

PENGEMBANGAN *E-LEARNING* MELALUI APLIKASI EDUCATE BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP FISIKA PESERTA DIDIK

Putri Rahmaddani^{1,2}, Sara Rahmawati¹, Maisaroh¹, Devni Gusliza Sari¹,
M Rahmad^{1*}

¹ Program Studi Magister Pendidikan Fisika, Universitas Riau

² Madrasah Aliyah Negeri 1 Kota Pekanbaru

Email: m.rahmad@lecturer.unri.ac.id

Diterima: 15 Juli 2024. **Direvisi:** 9 September 2024. **Disetujui:** 30 September 2024.

Abstrak

Kemajuan ilmu pengetahuan yang cepat mengharuskan pendidik dan peserta didik untuk memanfaatkan teknologi seperti *e-learning* fisika dalam proses pembelajaran serta dapat membantu mengatasi kesulitan belajar fisika melalui media *e-learning* yang tepat. Tujuan kajian ini untuk mengembangkan *e-learning* fisika yang interaktif berbasis *Problem Based Learning* (PBL) menggunakan platform educate pada materi gerak parabola di kelas XI SMA. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* yang mengadopsi model pengembangan 4-D dengan 4 tahapan yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan serta penyebaran. Instrumen yang dipakai meliputi angket analisis keperluan, lembar validasi ahli, respon praktikalitas pendidik dan peserta didik. Data yang didapat berdasarkan data keperluan pengguna, validasi dan respon praktikalitas pengguna. Data kuantitatif yang diperoleh dianalisis secara deskriptif berdasarkan keperluan pengguna, uji validitas serta uji praktikalitas terkait elemen pedagogik, media, dan materi. Hasil penelitian diperoleh validitas media *e-learning* melalui aplikasi educate pada materi gerak parabola dari ahli mendapat skor 3,30 sehingga *e-learning* yang dikembangkan dinyatakan valid. Hasil uji kepraktisan media *e-learning* dari pendidik diperoleh skor 3,43 (sangat praktis) dan dari peserta didik 3,76 (sangat praktis), sehingga media yang dikembangkan dinyatakan sangat praktis. Media *e-learning* fisika educate berbasis PBL pada materi gerak parabola layak untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik kelas XI SMA/MA dikarenakan terpenuhi syarat validitas serta praktikalitas.

Kata Kunci: *E-learning*, *Educate*, PBL, Pemahaman Konsep, Gerak Parabola.

Abstract

Rapid scientific progress requires educators and students to utilize technology such as physics e-learning in the learning process and can help overcome difficulties in learning physics through appropriate e-learning media. This research aims to develop interactive physics e-learning based on problem-based learning (PBL) using the educate platform on parabolic motion material in grade XI of senior high school. This research uses the

research and development method, which adopts the 4-D development model with 4 stages: definition, design, development, and dissemination. The instruments used include a needs analysis questionnaire, expert validation sheets, practical responses from educators and students. The data obtained are based on user needs data, validation, and user practical responses. The quantitative data obtained are analyzed descriptively based on user needs, validity tests, and practical tests related to pedagogical, media, and materials elements. The research results obtained the validity of e-learning media through the educate application on parabolic motion material from experts got a score of 3.30 so the e-learning developed was declared valid. The results of the practicality test of e-learning media from educators obtained a score of 3.43 (very practical) and students 3.76 (very practical), so the developed e-learning media was declared very practical. The PBL-based physics educate e-learning media on parabolic motion material is suitable for improving the conceptual understanding of grade XI SMA/MA students because it meets the requirements of validity and practicality.

Keywords: *E-learning, Educate, PBL, Understanding Concepts, Parabolic Motion.*

PENDAHULUAN

Pembelajaran adalah proses dimana pendidik menyampaikan pengetahuan untuk dikembangkannya keterampilan peserta didik sampai mereka mendapatkan ilmu dengan baik serta efisien untuk mencapai hasil yang tepat. Proses ini bisa terjadi di dalam ataupun luar kelas. Pengajaran dalam pelajaran fisika disesuaikan lewat sifat serta karakter ilmu tersebut. Sains pada dasarnya adalah sekumpulan ilmu (*a collection of knowledge*), cara atau cara berpikir (*a way of think*), serta metode penyelidikan (*a way of investigation*) (Collette & Chiappetta, 1994). Berdasarkan penjelasan tersebut,

maka fisika adalah ilmu yang memiliki karakteristik tertentu, sehingga pengajaran fisika harus mengikuti karakteristik dan hakikat ilmu fisika. Proses pembelajaran fisika melibatkan penerapan metode ilmiah untuk memperoleh pengetahuan fisika yang sesuai dengan hakikatnya, dengan tujuan mencapai hasil belajar yang optimal (Suswati et al., 2022).

Hasil analisis kebutuhan di MAN 1 Pekanbaru menunjukkan beberapa permasalahan yang menghambat efektivitas pembelajaran fisika. Proses pengajaran fisika, sering kali digunakan buku teks yang dipergunakan lewat kepustakaan

sekolah. Buku ini belum memadai dalam mendukung pembelajaran mandiri. Selain itu, buku pelajaran dijual dengan harga yang tidak murah. Keterbatasan jumlah buku pelajaran menyebabkan peserta didik sangat bergantung pada buku teks yang tersedia.

Selain itu materi dalam buku teks belum dilengkapi dengan ragam soal dan contoh penerapan dalam kehidupan sehari-hari yang cukup, sehingga peserta didik kesulitan memahami konsep fisika dengan baik.

Faktor lain kesulitan memahami konsep adalah penggunaan media pembelajaran yang menerapkan ICT dalam bentuk *e-learning* belum terbiasa digunakan melalui perangkat elektronik seperti laptop atau smartphone. Pencermatan konsep dalam pembelajaran fisika sangat utama, dikarenakan mata pelajaran ini berkesinambungan lewat pengalaman dan observasi peserta didik terhadap kejadian sehari-hari. Konsep fisika seringkali melibatkan objek abstrak, sehingga objek-objek tersebut hanya ada dalam bentuk representasi mental dalam pikiran seseorang, tanpa ada wujud nyata. Mengungkapkan

pemahaman perlu melibatkan kemampuan seseorang untuk membedakan, meramalkan, memperluas, menarik kesimpulan, memberikan contoh, menuliskan kembali, dan membuat perkiraan (Arikunto, 2009).

Lewat kemajuan ilmu pengetahuan saat ini, pendidik diharapkan bisa mengembangkan media pembelajaran kreatif dan inovatif searah perkembangan kurikulum serta keperluan peserta didik. Salah satu alat bantu yang bisa mendukung proses pembelajaran adalah pembelajaran menggunakan media elektronik (*e-learning*). Pesatnya perkembangan teknologi ICT, sangat mendukung untuk mendesain *e-learning* yang mengintegrasikan teks, gambar, video, simulasi, animasi, kuis, serta evaluasi secara interaktif (Saprudin et al., 2021). Melalui *e-learning*, kegiatan pengajaran bisa mencakup elemen audio visual, suara, video, serta navigasi, membantu peserta didik untuk lebih giat berinteraksi lewat media *e-learning* yang dirancang (Sugianto et al., 2017). Aplikasi educate merupakan salah satu platform berbasis web yang

dapat mendukung pembelajaran melalui *e-learning*, jika didesain dengan baik. Penggunaan aplikasi educate dapat memberikan peluang kepada tenaga pendidik mengeksplor materi pembelajaran dengan tampilan *audio visual, sound, text* dan *quiz* interaktif.

E-learning merupakan bagian dari kemajuan bidang pengajaran, sebagai sistem pengajaran yang dilaksanakan melalui media elektronik, seperti komputer, tablet, atau smartphome. Platform *e-learning* educate dapat memberikan kemudahan yang lebih tinggi bagi peserta didik dalam mengakses konten pembelajaran kapan dan dimana saja.

E-learning memiliki karakteristik seperti *self-instructional, self-contained, stand alone*, adaptif serta *user friendly*. Karakteristik ini memungkinkan *e-learning* mendukung proses pembelajaran lebih efektif, termasuk dalam meningkatkan pemahaman konsep (Linda et al., 2021). Lewat pemakaian media ini peserta didik bisa secara mandiri menyelesaikan kegiatan dan proses belajarnya (Hapsari, 2016). *E-learning* dapat diterapkan sebagai

sumber belajar mandiri yang mampu memperdalam pemahaman konsep peserta didik (Palumpun et al., 2022).

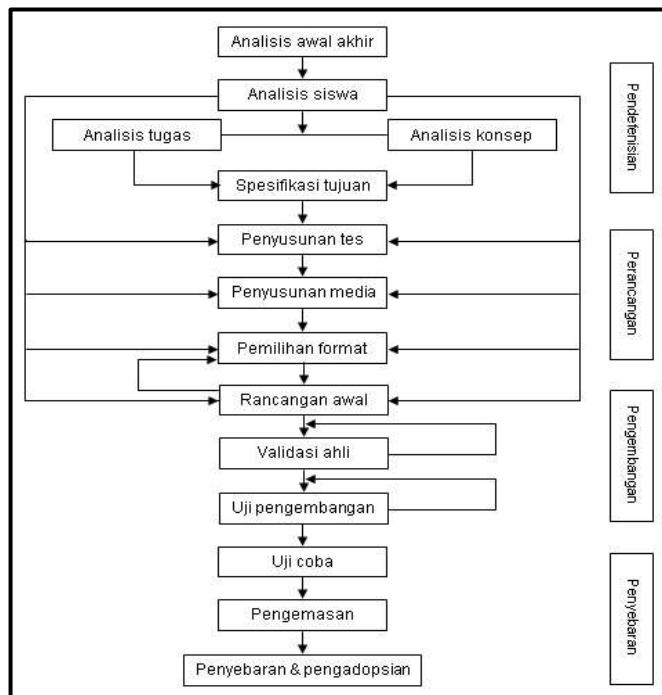
Selain media pembelajaran, model pembelajaran juga diperlukan untuk mengorganisasikan pelaksanaan pembelajaran dengan baik sesuai tahapannya. *Problem Based Learning* (PBL) merupakan model yang selaras serta mengakomodir digunakan pada kurikulum 2013 maupun kurikulum merdeka. PBL sebagai model pembelajaran yang menggunakan permasalahan nyata menjadi fokusnya (Hotimah, 2020).

Penggunaan masalah otentik pada pengajaran berbasis PBL bisa meningkatkan pemahaman dan mendukung pencapaian penyelesaian pembelajaran peserta didik (Dewi, 2019; Maryam, 2020). Oleh karena itu perlu dan penting mengembangkan *e-learning* interaktif melalui aplikasi educate berbasis PBL pada materi gerak parabola untuk melatih pemahaman konsep peserta didik. Penerapan PBL dalam pembelajaran materi gerak parabola melibatkan penyajian masalah fenomena nyata yang dihadapi peserta didik dalam keseharian.

METODE

Jenis penelitian pengembangan atau Research and Development (R&D) dengan model 4-D dipergunakan pada penelitian ini. Model 4-D merupakan pengembangan media pengajaran

yang diperkenalkan Thiagarajan (Thiagarajan, 1974). Model ini mencakup empat tahapan utama, yakni: pendefinisian, perancangan, pengembangan dan penyebaran yang dapat dilihat di Gambar 1 (Susilawati, 2021).



Gambar 1. Prosedur Pengembangan Model 4-D

Instrumen yang digunakan pada penelitian pengembangan ini berupa angket respon, lembar validasi dan penilaian kepraktisan dalam skala kecil. Lembar penilaian validasi meliputi elemen kelayakan media, kelayakan pedagogik, kelayakan materi. Validasi dilakukan oleh 3

orang validator ahli. Setelah validasi dilakukan uji coba kepraktisan media pembelajaran dalam skala kecil. Uji coba dilakukan di MAN 1 Pekanbaru, Riau, Indonesia dengan jumlah subjek 18 peserta didik kelas XI dan 3 orang guru fisika menggunakan skala likert seperti pada Tabel 1.

Selanjutnya di integrasikan kedalam persamaan 1:

$$\bar{X} = \frac{\text{Jumlah Skor yang Diperoleh}}{\text{Jumlah Skor Maksimum}} \quad (1)$$

Kemudian menentukan kategori kevalidan diperoleh dari skor rata-rata tiap item berdasarkan skala *likert* pada Tabel 2.

Tabel 1. Kategori Penilaian Lembar Validitas

No	Kategori	Skor
1	Setuju	4
2	Setuju	3
3	Tidak setuju	2
4	Sangat tidak setuju	1

(Rita C. Richey, 2014)

Tabel 2. Indeks Validasi

Indeks Validasi	Kategori
$3,50 < \bar{x} < 4,00$	Sangat Valid
$3,00 < \bar{x} < 3,50$	Valid
$1,00 < \bar{x} < 3,00$	Tidak Valid

(Septiani et al., 2021)

Komponen *e-learning* dinyatakan valid apabila setiap komponen penilaian validasi memiliki skor minimal 3,00. Jika terdapat salah satu indikator penilaian $< 3,00$ maka kategori tersebut dinyatakan tidak valid dan harus melakukan perbaikan atau revisi pada indikator tersebut yang selanjutnya divalidasi kembali hingga valid.

HASIL DAN PEMBAHASAN

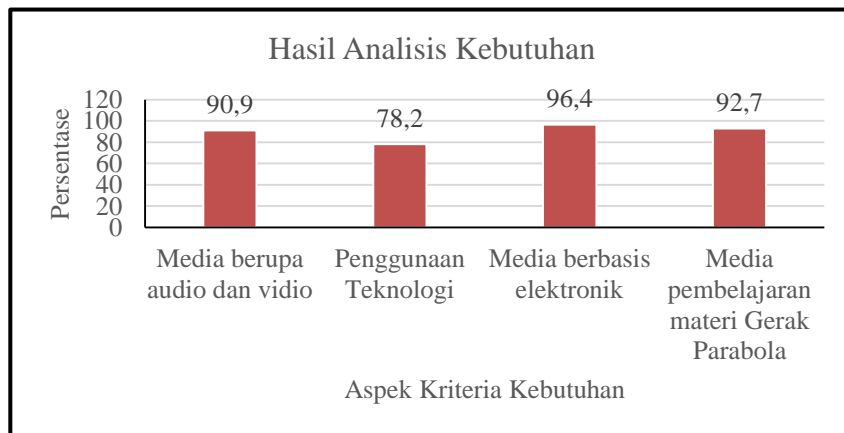
Prosedur pengembangan media pembelajaran *E-learning* menggunakan Platform Educate pada

mata Pelajaran fisika materi Gerak Parabola ini menerapkan model pengembangan 4D (Define, Design, Develop, dan Disseminate). Berdasarkan tahapan pengembangan model 4D terdapat 4 (empat) tahapan yang dilakukan dalam pengembangan *e-learning* dengan platform educate berbasis *Problem Based Learning* untuk melatih pemahaman konsep siswa pada materi gerak parabola ini, yaitu tahap pendefinisian, perancangan, pengembangan dan penyebaran. Pada penelitian ini pengembangan *e-learning* hanya

dilakukan sampai tahap praktikalitas. Pengujian media pembelajaran e-learning dilakukan dengan uji validitas dan uji kepraktisan dimana uji validitas dilakukan dengan melibatkan para ahli, diantaranya ahli materi, ahli media dan ahli desain pembelajaran (pedagogi) sedangkan uji kepraktisan dilakukan dengan uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil, uji lapangan serta uji respons guru dan peserta didik. Pemaparan terkait hasil penelitian dan pengujian akan dijelaskan sesuai tahapan 4D:

Tahap Define

Pada tahap define dilakukan analisis kebutuhan untuk mengetahui permasalahan yang dapat dijadikan latar belakang dalam penelitian (Thiagarajan et al., 1974). Data analisis kebutuhan didapatkan hasil penyebaran kuesioner kepada 55 peserta didik MAN 1 Pekanbaru yang telah mempelajari materi gerak parabola sebelumnya. Hasil analisis kebutuhan ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Analisis Kebutuhan

Berdasarkan hasil kuisisioner yang dibagikan terhadap 55 responden diperoleh hasil bahwa 90,3% siswa cenderung lebih senang belajar apabila terdapat audio atau video dan 78,2% siswa merasa nyaman dengan pembelajaran dengan memanfaatkan

teknologi. Sedangkan, 96,4% siswa lebih menyukai media pembelajaran yang berbasis elektronik dan 92,7% siswa berpendapat bahwa materi gerak parabola termasuk materi yang membutuhkan media elektronik sebagai penunjang pembelajaran.

Berdasarkan hasil tersebut maka perlu pengembangan media pembelajaran lain yang dapat menerapkan penggunaan teknologi yang dapat menampilkan penjelasan yang lebih kompleks seperti e-learning. *E-learning* diartikan sebagai pembelajaran yang berorientasi pada paradigma pendidikan, yang masa teknologi, informasi, dan komunikasi digunakan untuk mendukung siswa maupun mahasiswa dalam meningkatkan kualitas pembelajaran mereka (Elyas, 2018). Selain itu, penggunaan *e-learning* dapat meningkatkan interaksi antar guru dan peserta didik, sehingga dapat meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi (Ingriyani et al., 2019). Penggunaan *e-learning* juga dapat digunakan kapan saja dan dimana saja secara berulang, sehingga peserta didik dapat mengulang materi kapanpun dan dimanapun (Arrazi & Diyana, 2024).

Berdasarkan hasil observasi dokumen ditemukan rata-rata nilai ulangan harian terendah siswa pada materi dinamika gerak terletak pada materi gerak parabola. Peserta didik memberikan pernyataan saat

dilakukan analisis fasilitas, sulitnya materi gerak parabola dibandingkan dengan materi gerak lainnya dikarenakan isi materi yang kompleks dan cukup rumit untuk dimengerti oleh peserta didik. Fasilitas yang memadai oleh MAN 1 Pekanbaru seperti adanya smart tv dapat dimanfaatkan untuk penggunaannya media pembelajaran *e-learning* yang mencakup berbagai macam variasi pembelajaran. Persentase peserta didik yang menyetujui adanya pengembangan *e-learning* pada materi gerak parabola yakni 96,4%

Tahap Design

Pada tahap design dilakukan perencanaan dan perancangan media dengan menentukan berbagai hal yang dibutuhkan selama proses pengembangan (Thiagarajan et al., 1974). Kegiatan yang dilakukan pada tahap design, yaitu:

1. Membuat Garis-Garis Besar Isi Media (GBIM) *e-learning* yang berisikan pokok-pokok materi gerak parabola berbasis problem based learning.
2. Membuat Jabaran Materi *e-learning* yang terdiri dari sub tema

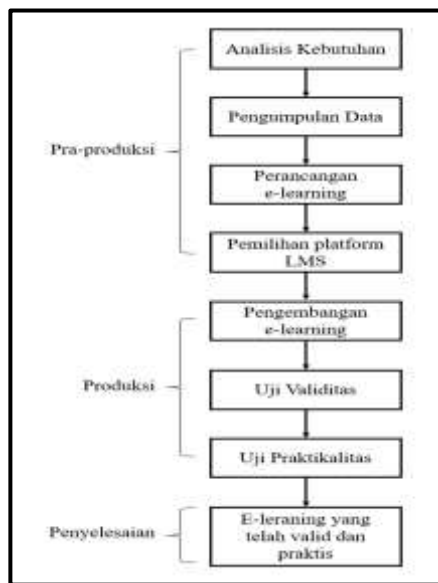
dan uraian materi gerak parabola yang sesuai dengan CP dan ATP pada kurikulum merdeka dan membuat alternatif visual (uraian materi, gambar, video, e-LKPD, evaluasi, dan lain-lain) yang akan digunakan dalam *e-learning*.

3. Menyusun kerangka *e-learning*.
4. Menyusun storyboard *e-learning*.
5. Menyusun desain tampilan LMS *e-learning*.

6. Memilih platform software Educate sebagai LMS yang akan digunakan.

7. Menyusun instrumen validasi *e-learning* untuk para ahli.

Adapun Flowchart dari tahap design pengembangan *e-learning* gerak parabola berbasis *Problem Based Learning* dapat dilihat pada Gambar 3.



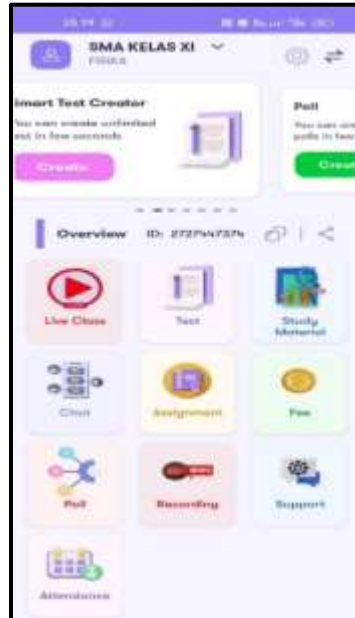
Gambar 3. Flowchart perancangan *e-learning* gerak parabola berbasis problem based learning

Pada tahap perancangan Media pembelajaran *e-learning* peneliti mengembangkan media menggunakan platform educate. Peneliti membuat perancangan terhadap struktur menu untuk alur

kegiatan proses pembelajaran dengan rancangan fitur-fitur yang digunakan pada *e-learning*. Struktur menu pada *e-learning* menggunakan platform educate terdiri dari beberapa menu utama, diantaranya Study material,

test, assignment. Adapun hasil perancangan struktur menu pada media *e-learning* yang dirancang

menggunakan platform educate yaitu dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Menu Kelas

Tahap Develop

Pada tahap develop, rencana dan rancangan yang telah disusun pada tahap design direalisasikan menjadi sebuah produk kemudian produk melewati proses validasi oleh ahli media dan ahli materi (Thiagarajan *et al.*, 1974). Tahap implementasi harus menyesuaikan dengan tahap desain yang telah direncanakan sebelumnya dan juga sesuai dengan kebutuhan. Kegiatan yang dilakukan pada tahap develop, yaitu membuat dan mengembangkan *e-learning* gerak

parabola berbasis problem based learning. Setelah *e-learning* selesai dikembangkan maka selanjutnya dilakukan uji validitas dan praktikalitas. Berdasarkan uji validitas dan praktikalitas yang dilakukan diperoleh hasil sebagai berikut learning. Setelah *e-learning* selesai dikembangkan maka selanjutnya dilakukan uji validitas dan praktikalitas. Berdasarkan uji validitas dan praktikalitas yang dilakukan diperoleh hasil sebagai berikut.

Validitas Ahli

Uji Validitas *e-learning* dengan platform educate berbasis *Problem Based Learning* untuk melatih pemahaman konsep siswa pada materi

Gerak Parabola dilakukan oleh 3 orang ahli yang meliputi ahli materi, ahli media dan ahli pedagogi. Berdasarkan validasi yang dilakukan diperoleh hasil seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Validitas Ahli

Aspek	Indikator	Jumlah Item
Pedagogik	Penyajian	3,2
	Model PBL	3,1
	Pemahaman Konsep	3,5
Media	Tampilan	3,2
	Program	3,0
Materi	Kesesuaian Materi	3,5
	Keakuratan Materi	3,6
	Kemutakhiran Materi	3,5
	Bahasa	3,0

Berdasarkan uji validitas yang dilakukan oleh ahli media, ahli materi dan ahli pedagogi, diperoleh bahwa nilai praktikalitas untuk tiap aspek yang diujikan berada pada rentang 3,0-3,6 Berdasarkan kriteria indeks validitasi pada tabel 5 maka dapat dinyatakan bahwa setiap aspek yang diujikan berada pada kategori valid. Jika diintegrasikan ke persamaan 1 diperoleh bahwa nilai indeks validasi ahli terhadap *e-learning* dengan platform educate berbasis *Problem Based Learning* untuk melatih pemahaman konsep siswa pada materi gerak parabola adalah 3,3.

Berdasarkan tabel 2 dapat dinyatakan bahwa indeks validasi *e-learning* dengan platform educate berbasis *Problem Based Learning* untuk melatih pemahaman konsep siswa pada materi gerak parabola berada pada kategori valid. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Affandi et al (2020) yang menyatakan bahwa media pembelajaran *e-learning* efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa dengan nilai efektifitas terendah 21,72% sampai tertinggi 94,47% dengan rata-rata 69,67%. Artinya, pembelajaran *e-learning* layak untuk

digunakan dalam proses pembelajaran dengan kategori sangat baik dilihat dari penilaian validasi ahli

Praktikalitas Guru

Setelah dilakukannya uji validasi, maka dilakukan uji praktikalitas *e-learning* dengan platform educate

berbasis *Problem Based Learning* untuk melatih pemahaman konsep siswa pada materi gerak parabola dilakukan oleh 3 orang guru mata pelajaran fisika. Berdasarkan uji praktikalitas yang dilakukan oleh guru, diperoleh hasil seperti Tabel 4.

Tabel 4. Penggambaran Benda Melayang pada Tiga Titik

Aspek	Indikator	Skor Praktikalitas		
		G1	G2	G3
Pedagogik	Penyajian	3,8	3,6	3,8
	Model PBL	3,4	3,4	3,6
	Pemahaman Konsep	3,9	3,7	3,8
Media	Tampilan	4,0	3,8	4,0
	Program	3,8	3,9	3,6
	Kesesuaian Materi	4,0	3,7	3,9
Materi	Keakuratan Materi	3,6	3,3	3,5
	Kemutakhiran Materi	3,7	3,9	4,0
	Bahasa	4,0	4,0	3,8

Berdasarkan uji praktikalitas yang dilakukan oleh guru, diperoleh bahwa nilai praktikalitas untuk tiap aspek yang diujikan berada pada rentang 3,3-4,0. Berdasarkan kriteria praktikalitas pada Tabel 6 maka dapat dinyatakan bahwa setiap aspek yang diujikan berada pada kategori sangat praktis. Jika di integrasikan ke persamaan 1 diperoleh bahwa nilai praktikalitas guru terhadap *e-learning* dengan platform educate berbasis *Problem Based Learning* untuk

melatih pemahaman konsep siswa pada materi gerak parabola adalah 3,76. Berdasarkan Tabel 4 dapat dinyatakan bahwa praktikalitas *e-learning* dengan platform educate berbasis *Problem Based Learning* untuk melatih pemahaman konsep siswa pada materi gerak parabola berada pada kategori sangat praktis. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yetti et al, (2020) yang menyatakan bahwa modul berbasis LMS pada pembelajaran

Simulasi dan Komunikasi Digital, berdasarkan respon guru dan respon siswa telah dinyatakan praktis.

Praktikalitas Siswa

Uji praktikalitas *e-learning* dengan platform educate berbasis *Problem*

Based Learning untuk melatih pemahaman konsep siswa pada materi gerak parabola dilakukan oleh 18 siswa MA. Berdasarkan uji praktikalitas yang dilakukan oleh siswa, diperoleh hasil seperti Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Praktikalitas Siswa

Aspek	Indikator	Skor Praktikalitas
Pedagogik	Penyajian	3,55
	Model PBL	3,40
	Pemahaman Konsep	3,43
Media	Tampilan	3,42
	Program	3,42

Berdasarkan Tabel 5 dilihat bahwa skor praktikalitas *e-learning* yang dikembangkan berada pada rentang 3,40-3,55. Berdasarkan kriteria praktis pada tabel 4 maka dapat dinyatakan bahwa tiap aspek yang terdapat pada *e-learning* berada pada kategori sangat praktis. Jika hasil praktikalitas siswa diintegrasikan ke persamaan 1 maka diperoleh hasil praktikalitas *e-learning* dengan platform educate berbasis *Problem Based Learning* untuk melatih pemahaman konsep siswa pada materi gerak parabola adalah 3,43. Berdasarkan tabel 4 dapat dinyatakan bahwa praktikalitas

e-learning dengan platform educate berbasis *Problem Based Learning* untuk melatih pemahaman konsep siswa pada materi gerak parabola berada pada kategori sangat praktis. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yetti & Ahyanuardi (2020) yang menyatakan bahwa modul berbasis LMS pada pembelajaran Simulasi dan Komunikasi Digital, berdasarkan respon guru dan respon siswa telah dinyatakan praktis. Praktikalitas berkaitan dengan kemudahan dalam penggunaan *e-learning*.

Tahap Disseminate

Pada tahap disseminate dilakukan pengemasan dan penyebaran media yang telah dikembangkan kepada target produk yang telah ditentukan (Thiagarajan et al., 1974). Namun, pada penelitian ini tidak sampai tahap disseminate dan akan dilakukan pada penelitian selanjutnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil uji validitas ahli media, materi dan pedagogi diperoleh dinyatakan bahwa *e-learning* yang dikembangkan berada pada kategori valid. Berdasarkan hasil uji praktikalitas guru dan siswa diperoleh bahwa *e-learning* yang dikembangkan berada pada kategori sangat praktis. Berdasarkan hasil validitas dan praktikalitas penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa *e-learning* dengan platform educate berbasis *Problem Based Learning* untuk melatih pemahaman konsep siswa pada materi gerak parabola valid dan sangat praktis. Sehingga *e-learning* yang dikembangkan layak di implementasikan di SMA/MA Kelas XI pada materi gerak parabola.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, M. R., Widyawati, M., & Bhakti, Y. B. (2020). Analisis Efektivitas Media Pembelajaran *E-learning* Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMA Pada Pelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(2), 150. <https://doi.org/10.24127/jpf.v8i2.2910>
- Arikunto, S. (2009). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Bumi Aksara.
- Arrazi, M. H., & Diyana, T. N. (2024). Pengembangan Multimedia Interaktif Untuk Mengoptimalkan Student Centered Learning Materi Gerak Lurus. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 12(1), 108. <https://doi.org/10.24127/jpf.v12i1.9243>
- Collette, A.T. & Chiappetta, E. L. (1994). *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools* (3 Edition). *New York: Merrill*.
- Dewi, H. (2019). Penerapan Metode *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Ketuntasan Belajar Fisika Berbantuan Evaluasi Quizizz di Sekolah Bersistem Kredit Semester. *JMP Online*, 3(10), 128– 313.
- Elyas, A. H. (2018). Penggunaan Model Pembelajaran *E-learning* Dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran. *Jurnal Warta*, 5(6), 1–11.
- Hotimah, H. (2020). Penerapan Metode Pembelajaran *Problem Based Learning* Dalam Meningkatkan Kemampuan Bercerita Pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal edukasi*, 7(2), 5-11.
- Hapsari, N. (2016). Pengembangan e-modul pengayaan materi

- pertumbuhan dan perkembangan untuk meningkatkan kemandirian hasil belajar. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(5), 23–31.
- Inggriyani, F., Fazriyah, N., & Purbasari, A. (2019). Penggunaan E-learning Berbasis Moodle bagi KKG Sekolah Dasar di Kecamatan Lengkung Kota Bandung. *Jurnal SOLMA*, 8(2), 268.
<https://doi.org/10.29405/solma.v8i2.3695>
- Linda, R., Zulfarina, Z., Mas'ud, M., & Putra, T. P. (2021). Peningkatan Kemandirian Dan Hasil Belajar Peserta Didik Melalui Implementasi E-Modul Interaktif Ipa Terpadu Tipe Connected Pada Materi Energi SMP/MTS. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(2), 191–200.
- Maryam E, N. (2020). Penerapan Problem Based Penerapan Problem Based Learning berbantuan virtual lab phet pada pembelajaran fisika guna meningkatkan pemahaman konsep siswa sma: Literature review. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*, 8(1), 87–92.
- Palumpun, N. S., Wilujeng, I., Suryadarma, I. G. P., Suyanta, S., & Syaukani, M. H. (2022). Identifikasi kemandirian belajar peserta didik menggunakan e-modul berbantuan liveworksheet terintegrasi potensi lokal Toraja. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(2), 558–565.
- Rita C. Richey, J. D. K. (2014). *Design and Development Research Methods, Strategies, and Issues*. Taylor and Francis, London.
- Saprudin, S., Haerullah, A. H., & Hamid, F. (2021). Analisis penggunaan e-modul dalam pembelajaran fisika; studi literatur. *Jurnal Luminous: Riset Ilmiah Pendidikan Fisika*, 2 (2), 38.
- Septiani, Y., Misdalina., L. (2021). JGS, J. G. S. (2021). Development of E-learning Based on Flipped Classroom Assisted with Blog on Momentum and Impuls Materials Physics in Class X High Schools. *Jurnal Geliga Sains (JGS): Jurnal Pendidikan Fisika*, 9(2), 148-157.
- Septiani, Y., Misdalina, M., & Lia, L. (2021). Development of E-learning Based on Flipped Classroom Assisted with Blog on Momentum and Impuls Materials Physics in Class X High Schools. *Jurnal Geliga Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 9(2), 148.
<https://doi.org/10.31258/jgs.9.2.148-157>
- Sugianto, D., Abdullah, A. G., Elvyanti, S., & Muladi, Y. (2017). Modul virtual: multimedia flipbook dasar teknik digital. *Innovation of Vocational Technology Education*, 9(2), 101–116.
- Susilawati, S. A. (2021). *Pengantar Pengembangan Bahan dan Media Ajar*. Muhammadiyah University Press.
- Thiagarajan. (1974). *Instructional Development For Training Teachers Of Exceptional Children: A Sourcebook*.
- Yetti, W., & Ahyanuardi, A. (2020). Pengembangan Modul E-learning Berbasis LMS Sebagai Media Interaktif Pada Pelajaran

- Simulasi Dan Komukasi Digital.
INVOTEK: *Jurnal Inovasi
Vokasional Dan Teknologi*,
20(3), 81–88.
<https://doi.org/10.24036/invotek.v20i3.839>
- Suswati, L., Subhan, M., &
Hermansyah, H. (2022).
Pengembangan Modul
Pembelajaran Berbasis *Problem
Based Learning* Untuk
Pemahaman Konsep Fisika
Pembelajar Siswa Kelas X SMK.
*Gravity Edu: Jurnal
Pembelajaran dan Pengajaran
Fisika*, 5(2), 22-25.
<https://doi.org/https://doi.org/10.33627/ge.v5i2.962>