

Pengembangan E-Modul Kinematika Gerak Kelas X Model Pembelajaran PjBL Berbasis Berpikir Kritis

Indica Yona Okyranida¹, Sri Mayanty², Fita Widiyatun³

¹Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Indraprasta PGRI

²Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Indraprasta PGRI

³Program Studi Teknik Informatika, Universitas Indraprasta PGRI

Email: 1indicayona@gmail.com, 2mayantysri@gmail.com, 3fita.wdy@gmail.com

ABSTRAK

Banyak hal dilakukan untuk membuat proses belajar fisika menjadi lebih menarik, tidak menakutkan, dan mudah untuk dipahami. Salah satu caranya yaitu dengan mengembangkan e-modul pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum merdeka. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan modul Fisika materi kinematika gerak kelas x dengan model pembelajaran *project based learning* berbasis berpikir kritis untuk tingkat SMA/MA. Metode penelitian yaitu *Research and Development* dengan tahapan 4D (*Define, Design, Development, Dissemination*), hanya saja dalam penelitian ini dilakukan baru sampai pada tahap *development* atau pengembangan. Instrumen penilaian yang digunakan antara lain lembar validasi dari ahli materi, media, bahasa, dan praktisi pendidikan. Adapun hasil penilaian tersebut antara lain untuk aspek materi 83,59%, aspek media 84%, aspek bahasa 87,27%, serta aspek dari praktisi pendidikan 96,44%. Berdasarkan nilai tersebut dapat dihitung nilai rata-rata yaitu 87,825 % . Nilai ini termasuk ke dalam kategori sangat valid dan e-modul tersebut sangat layak untuk digunakan.

Kata kunci: Berpikir kritis; Kinematika gerak; Modul pembelajaran; PjBL

PENDAHULUAN

Dalam proses pembelajaran atau belajar mengajar, tidak terlepas dengan adanya media pembelajaran. Salah satu contoh media pembelajaran yaitu e-modul atau modul elektronik dengan berbantuan *flipbook marker*. Dengan alat tersebut, e-modul yang dibuat tidak hanya berisikan teks ataupun tulisan saja, tetapi dapat juga disisipkan video, suara, gambar, dll. sehingga lebih menarik dan lebih mudah untuk dipahami (D. U. Mulyadi et al., 2016; Puspitasari et al., 2020). Terlebih lagi untuk mata pelajaran fisika, pengembangan media pembelajaran dengan menggunakan flipbook dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik (Hayati et al., 2015; Kodi et al., 2019).

Pada abad ini, pendidikan bertujuan untuk membangun kemampuan intelegensi peserta didik dalam proses pembelajaran agar mampu menyelesaikan permasalahan yang sedang dihadapi. Salah satu caranya yaitu dengan meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis yaitu kemampuan yang dimiliki peserta didik untuk dapat berpikir reflektif dan beralasan dalam mengambil suatu keputusan. Untuk menghadapi berbagai permasalahannya, baik permasalahan sosial maupun individual, setiap peserta didik diharapkan dapat berpikir kritis (Nuryanti et al., 2018). Oleh karena itu, guna memunculkan keterampilan berpikir kritis pada siswa, dapat dengan menggunakan model pembelajaran berdasarkan masalah atau dengan cara mengembangkan keterampilan peserta didik melalui *project based learning*. Dimana, model pembelajaran ini dapat digunakan oleh guru untuk menggali dan mengetahui keterampilan berpikir kritis pada siswa (Wardah, 2016). Siswa bukan hanya dituntut untuk mencapai tujuan pembelajaran, tetapi juga mampu untuk mengakses, mensintesis, mengomunikasikan informasi, dan bekerjasama dalam menyelesaikan masalah yang kompleks (Hikmah et al., 2016). Adapun indikator keterampilan berpikir kritis antara lain interpretasi (*interpretation*), analisis (*analysis*), evaluasi (*evaluation*), inferensi (*inference*),

penjelasan (*explanation*), dan pengaturan diri (*selfregulation*) (Facione, 2020; Susilowati et al., 2017).

Model pembelajaran *project based learning* dapat menjadi alternatif dalam memudahkan peserta didik untuk memahami konsep dengan keterlibatan secara aktif. Hal tersebut dapat menjadi solusi dari permasalahan pasifnya peserta didik dalam proses pembelajaran fisika di kelas (Fadhilah et al., 2023). Selain itu, pembelajaran berbasis proyek (*project based learning*) berpengaruh terhadap penguasaan konsep materi pada mata pelajaran fisika (Monika et al., 2018), serta *project based learning* juga efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis (Hasanah et al., 2018; Kristiyanto, 2020; Luthvitasari et al., 2012).

Telah dibuat e-modul Fisika Kinematika Gerak untuk kelas X semester 1, dengan model pembelajaran *project based learning* berbasis berpikir kritis untuk siswa SMA/MA. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kelayakan e-modul yang telah dibuat oleh validator yang ahli di bidangnya. Validasi tersebut meliputi beberapa aspek, diantaranya aspek materi, media, bahasa, serta praktisi pendidikan. Diharapkan, dengan adanya penelitian ini dapat membuat e-modul yang layak digunakan untuk membantu dalam proses pembelajaran mata pelajaran fisika, khususnya materi kinematika gerak.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada semester Ganjil tahun 2023/2024. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) media pembelajaran berupa modul fisika pada materi kinematika gerak dengan model *project based learning* berbasis berpikir kritis untuk siswa kelas x tingkat SMA/MA. Model yang digunakan adalah 4D, yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), dan *dissemination* (penyebaran). Hanya saja, pada penelitian yang dilakukan sebatas sampai pada tahap pengembangan (*development*).

Penilaian atau validasi terhadap e-modul dilakukan dalam aspek materi, media, bahasa, serta praktisi pendidikan. Validator dari aspek-aspek tersebut di atas merupakan dosen maupun praktisi pendidikan yang ahli di bidangnya. Masing-masing aspek dinilai oleh 3 validator, sehingga total dari validator untuk semua aspek ada 12 validator.

Media pembelajaran dapat dikategorikan valid, apabila media tersebut mempunyai kriteria baik atau sangat baik (Azka et al., 2019). Adapun aspek kriteria penilaian ahli seperti ditunjukkan pada Tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Kriteria aspek penilaian

Skor	Keterangan
1	Sangat tidak setuju
2	Tidak setuju
3	Ragu-ragu
4	Setuju
5	Sangat setuju

Data hasil penilaian kemudian di analisis sehingga diperoleh nilai dalam bentuk presentase, dengan menggunakan persamaan (Puspitasari et al., 2020):

$$\% \text{ interpretasi skor} = \frac{\sum \text{Skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100 \% \quad (1)$$

Setelah diperoleh nilai dalam bentuk presentase, kemudian diinterpretasikan ke dalam kategori kelayakan berdasarkan pada Tabel 2 di bawah ini :

Tabel 2. Kriteria kelayakan

Skor presentase (%)	Keterangan
0 – 20	Sangat tidak sesuai/ sangat tidak valid/ sangat tidak layak digunakan
21 – 40	Tidak sesuai/ tidak valid / tidak layak digunakan
41 – 60	Cukup sesuai/ cukup valid / cukup layak digunakan
61 – 80	Sesuai / valid/ layak digunakan
81 - 100	Sangat sesuai/ sangat valid/ sangat layak digunakan

HASIL DAN PEMBAHASAN

E-modul merupakan suatu media pembelajaran dalam piranti elektronik berisikan materi dan kegiatan pembelajaran, yang dapat dimanfaatkan oleh peserta didik. Dengan penggunaan media ini, siswa dapat belajar dengan baik, baik itu dengan bimbingan guru maupun tanpa bimbingan guru (Susilawati et al., 2020). Telah dibuat e-modul mata pelajaran fisika untuk materi kinematika gerak kelas x semester 1 dengan model pembelajaran *project based learning* berbasis berpikir kritis untuk siswa SMA/MA. Adapun tampilan *cover* dari e-modul tersebut seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Halaman sampul Modul Fisika Kinematika Gerak Kelas X Semester 1 Model *Project Based Learning* Berbasis Berpikir Kritis Untuk SMA/MA

Materi dalam e-modul yang telah dibuat seperti ditunjukkan oleh Gambar 2, di antaranya: gerak lurus, gerak jatuh bebas, gerak melingkar, dan gerak parabola. Pada masing-masing materi, karena model pembelajaran dari e-modul yang digunakan adalah *project based learning*, maka terdapat sub-bab yang merupakan tahapan dalam *project based learning*, diantaranya: menyusun pertanyaan mendasar, menyusun perancangan proyek, menyusun jadwal, memantau siswa dan kemajuan proyek, penilaian hasil, serta evaluasi dan pengalaman (Diana et al., 2022; E. Mulyadi, 2015). Selain itu, pada tahapan tersebut juga disebutkan tentang

interpretasi nilai pada persamaan (1), serta kriteria kelayakan pada Tabel 2, diperoleh nilai berdasarkan hasil validasi ahli seperti pada Tabel 3, di bawah ini.

Tabel 3. Hasil nilai rata-rata validasi oleh ahli

No	Uji Validasi	Aspek Penilaian	Nilai rata-rata	Persentase
1	Validasi Media	Desain Tata letak	4,19	84 %
2	Validasi Materi	Kesesuaian kurikulum Isi materi Konten dalam flipbook	4,18	83,59 %
3	Validasi Bahasa	Penulisan Struktur bahasa	4,36	87,27 %
4	Validasi Praktisi Pendidikan	Kemudahan penggunaan Daya tarik	4,82	96,44 %

Berdasarkan nilai persentase di atas, diperoleh nilai validasi rata-rata yaitu 87.825 %. Sehingga berdasarkan tabel kriteria kelayakan, e-modul yang dibuat bersifat sangat sesuai/ sangat valid/ sangat layak digunakan. Selain itu, dalam melakukan penilaian, validator juga memberikan masukan-masukan, saran, maupun komentar yang bersifat membangun, seperti ditunjukkan pada Tabel 4, di bawah ini. Komentar-komentar tersebut, akan digunakan untuk memperbaiki e-modul yang telah dibuat, sehingga menjadi e-modul yang lebih layak dan baik lagi.

Tabel 4. Masukan, saran, dan komentar dari ahli

No	Uji Validasi	Masukan, saran, dan komentar
1	Validasi Media	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemilihan warna cover bisa diganti ke warna biru atau hijau untuk mendapatkan gradiasi warna yang bagus 2. Ukuran modul bisa diperbesar guna untuk keleluasaan peserta didik dalam menuliskan diskusinya 3. Isian modul dan desain isi cukup bagus, warna pada ornament modul disesuaikan dengan cover, jika memilih warna orange isian juga diberi warna yang senada jangan warna abu-abu. 4. Icon gambar sudah bagus dan menggambarkan PJBL dan kemampuan berpikir kritis 5. Desain praktikum menarik dengan pemilihan gambar yang jelas, jika menggambar sendiri tulis sumber dokumen pribadi.

			<ol style="list-style-type: none"> 6. Untuk poster lebih diatur presisinya 7. Biodata sebaiknya smeuanya menggunakan foto formal dengan ukuran yang sama.
2	Validasi Materi		<ol style="list-style-type: none"> 1. Peta Konsep belum ada 2. Penulisan rumus dibagian penjelasan harus tetap menggunakan equetions 3. Flipbook disajikan dengan runtut dan rapi 4. Ada beberapa penulisan yang masih typo 5. Materi yang tersaji sudah memunculkan kemampuan berpikir kritis 6. Pembahasan Flipbook sudah sesuai dengan kemampuan berpikir kritis, dengan Bahasa yang mudah dipahami siswa
3	Validasi Bahasa	Ahli	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bahasa yang digunakan baku dan mudah dipahami oleh peserta didik 2. Ada tulisan yang masih typo 3. Penyusunan Bahasa sudah sesuai dengan kaidah Bahasa yang baik dan benar
4	Validasi Praktisi Pendidikan		<ol style="list-style-type: none"> 1. Flipbook yang dibuat sudah sesuai dengan kurikulum dan memunculkan kemmapuan berpikir kritis 2. Flipbook disusun dengan sangat bagus sesuai dengan runtutan dari PJBL 3. Penulisan rumus bisa diberikan tanda atau warna yang menarik agar siswa mudah memahami 4. Soal bisa ditambahkan dengan jenis soal yang lebih bermacam-macam lagi agar siswa tidak bosan dengan jenis soal esai dan pilihan ganda 5. Glosarium bisa ditambahkan

KESIMPULAN

Telah dibuat e-modul Fisika materi kinematika gerak untuk kelas x semester 1 dengan model pembelajaran *project based learning* berbasis berpikir kritis. Dalam proses pembuatan e-modul digunakan *flipbook marker*. Penilaian yang dilakukan terhadap e-modul ini, meliputi 4 (empat) aspek, diantaranya validasi media dengan nilai 84%, validasi materi dengan nilai 83,59 %, validasi bahasa dengan nilai 87,27 %, dan validasi dari praktisi pendidikan dengan nilai 96,44 %. Hasil rata-rata dari penilaian di atas adalah 87.825 % dengan kesimpulan bahwasannya e-modul yang dibuat bersifat sangat sesuai/ sangat valid/ sangat layak digunakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Direktorat Riset, Teknologi dan Pengabdian Kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi sesuai dengan Kontrak Induk Penelitian Tahun Anggaran 2023 Nomor: 179/E5/PG.02.00.PL/2023, Tanggal 19 Juni 2023.

DAFTAR PUSTAKA

- Azka, H. H. Al, Setyawati, R. D., & Albab, I. U. (2019). Pengembangan Modul Pembelajaran. *Imajiner : Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1(5), 224–236.
- Diana, L. E., Hardianti, T., Rizaldi, R., Fitriana, S., Mardiana, N., & Syahwin, S. (2022). Development Of E-Modules Based PjBL Using The Flipbook Application For Class XI Students Of SMA Materials Static Fluid. *Progres Pendidikan*, 3(1), 51–56. <https://doi.org/10.29303/prospek.v3i1.232>
- Facione, P. A. (2020). Advancing Thingking Worldwide (Critical Thingking : What It Is and Why It Counts). In *Insight assessment: Vol. XXVIII* (Issue 1). http://www.insightassessment.com/pdf_files/what&why2007.pd%0Ahttp://www.eduteka.org/PensamientoCriticoFacione.php
- Fadhilah, J., Nasbey, H., & Sanjaya, L. A. (2023). E-Modul Fisika Berbasis Project Based Learning Pada Materi Fluida. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, XI, 167–174. <https://doi.org/10.21009/03.1102.pf23>
- Hasanah, I., Sarwanto, S., & Masykuri, M. (2018). Pengembangan Modul Suhu dan Kalor Berbasis Project Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA/MA. *Jurnal Pendidikan (Teori Dan Praktik)*, 3(1), 38–44. <https://doi.org/10.26740/jp.v3n1.p38-44>
- Hayati, S., Budi, A. S., & Handoko, E. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Flipbook Fisika Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2015, IV*, 49–54.
- Hikmah, N., Budiasih, E., & Santoso, A. (2016). Pengaruh Strategi Project Based Learning (PJBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA Pada Materi Koloid. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 1(11), 2248–2253.
- Kodi, A. I., Hudha, M. N., & Ayu, H. D. (2019). Pengembangan Media Flipbook Fisika Berbasis Android untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Pada Topik Perpindahan Kalor. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (e-Jurnal) SNF2015*, 1–8.
- Kristiyanto, D. (2020). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Matematika dengan Model Project Based Learning (PJBL). *Jurnal Mimbar Ilmu*, 25(1), 1–10.
- Luthvitasari, N., Made D. P., N., & Linuwih, S. (2012). Implementasi Pembelajaran Fisika Berbasis Proyek Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis, Berpikir Kreatif Dan Kemahiran Generik Sains. *Journal of Innovative Science Education*, 1(2), 92–97.
- Monika, Y., Mayub, A., & Purwanto, A. (2018). Pengaruh Project Based Learning (PJBL) Model Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Pada Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Kota Bengkulu. *Jurnal Kumparan Fisika*, 1(2), 25–30. <https://doi.org/10.33369/jkf.1.2.25-30>

- Mulyadi, D. U., Wahyuni, S., & Handayani, R. D. (2016). Pengembangan Media Flash Flipbook Untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Kreatif Siswa Dalam Pembelajaran IPA di SMP. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 4(4), 296–301.
- Mulyadi, E. (2015). Penerapan Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Kinerja dan Prestasi Belajar Fisika Siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 22(4), 385. <https://doi.org/10.21831/jptk.v22i4.7836>
- Nuryanti, L., Zubaidah, S., & Diantoro, M. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(2), 155–158. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v6i3.14579>
- Puspitasari, R., Hamdani, D., & Risdianto, E. (2020). Pengembangan E-Modul Berbasis Hots Berbantuan Flipbook Marker Sebagai Bahan Ajar Alternatif Siswa SMA. *Jurnal Kumparan Fisika*, 3(3), 247–254. <https://doi.org/10.33369/jkf.3.3.247-254>
- Susilawati, S., Pramusinta, P., & Saptaningrum, E. (2020). Penguasaan Konsep Siswa Melalui Sumber Belajar E-Modul Gerak Lurus Dengan Software Flipbook Maker. *Unnes Physics Educational Journal*, 9(1), 36–43. <https://doi.org/10.15294/upej.v9i1.38279>
- Susilowati, Sajidan, & Ramli, M. (2017). Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Madrasah Aliyah Negeri di Kabupaten Magetan. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains (SNPS)*, 223–231. <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/snps/article/view/11417/8102>
- Wardah, A. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA-Biologi Menggunakan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah Di Madrasah Tsanawiyah. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, 2(1), 225. <https://doi.org/10.22219/jinop.v2i1.3281>