

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR *E-BOOK* BERBASIS 3D DAN VIDEO KONTEKSTUAL PADA MATERI MEKANIKA ANALITIK LAGRANGE

Ririn Solekhah*, Nasyaa Zahrotul Jannah, Bayu Setiaji

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta
email: ririnsolekhah.2023@student.uny.ac.id

ABSTRAK

Kemajuan teknologi mendorong kemajuan berbagai aspek kehidupan tak terkecuali aspek pendidikan. Zaman ini identik dengan hal yang serba instan dan visual. Sehingga, agar dapat mengikuti perkembangan zaman, bahan ajar yang digunakan harus dapat menyesuaikan karakteristik mahasiswa saat ini. Pada mahasiswa fisika ditemukan kesulitan untuk memahami materi mekanika Lagrange. Sehingga, dilakukan penelitian untuk mengembangkan bahan ajar e-book berbasis 3D dan video kontekstual pada materi mekanika Lagrange yang harapannya dapat meningkatkan kemampuan berpikir mahasiswa fisika terkait mekanika Lagrange. Metode yang dilakukan adalah RnD dengan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation). Namun, Penelitian hanya berfokus pada tahap Analysis, Design, dan Development. Selain itu, dilakukan uji kelayakan dari praktisi Pendidikan Fisika dan 10 sampel mahasiswa Pendidikan Fisika. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa bahan ajar e-book berbasis 3D dan video kontekstual layak digunakan untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa pada materi mekanika Lagrange.

Kata kunci: bahan ajar, e-book, 3D, mekanika lagrange, video kontekstual.

ABSTRACT

Technological advances encourage the advancement of various aspects of life, including education. This era is synonymous with instant and visual things. So, in order to keep up with the times, the teaching materials used must be able to adjust to the characteristics of current students. Physics students find it difficult to understand Lagrange's mechanical material. Thus, research was carried out to develop 3D-based e-book teaching materials and contextual videos on Lagrange mechanics material which is expected to improve the thinking skills of physics students related to Lagrange mechanics. The method carried out is RnD with the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation). But. The research only focuses on the Analysis, Design, and Development stages. In addition, a feasibility test was carried out from Physics Education practitioners and 10 samples of Physics Education students. The results obtained show that 3D-based e-book teaching materials and contextual videos are feasible to be used to improve students' understanding of Lagrange mechanics material.

Keywords: teaching materials, e-books, 3D, lagrange mechanics, contextual videos.

1. PENDAHULUAN

Pada revolusi industri 4.0, salah satu hal yang berubah adalah adanya kemajuan teknologi yang bertumbuh secara pesat (Marisda & Handayani, 2020). Adanya perkembangan teknologi telah merambah berbagai kehidupan secara luas. Hampir seluruh kegiatan bergantung pada teknologi salah satunya bidang pendidikan. Suatu bangsa sangat membutuhkan pendidikan yang baik karena kualitas pendidikan dapat menunjukkan kualitas dari bangsa itu sendiri. Pendidikan menjadi sesuatu yang perlu mendapatkan perhatian karena dapat menjadi acuan kemajuan pada suatu bangsa. Salah satu indikator kemajuan bangsa adalah memiliki sumber daya manusia yang berkualitas. Anak muda sekarang ini terutama mahasiswa tentu sangat pandai berteknologi oleh karena itu,

segala aspek tak terkecuali pendidikan harus dapat mengimbangnya.

Mahasiswa fisika harus menempuh berbagai mata kuliah yang wajib Dimana salah satunya yaitu mekanika analitik. Mata kuliah mekanika analitik ini menggabungkan antara ilmu fisika dan ilmu matematika dimana salah satu sub bab yang harus ditempuh adalah materi mekanika Lagrange. Mekanika Lagrange merupakan metode analisis yang tidak memperhitungkan gaya-gaya yang bekerja pada sistem. Hal ini berfokus pada energi kinetik dan potensial sebagai inti dari keseluruhan. Materi bahasan dari mekanika Lagrange terdiri dari turunan fungsi, aplikasi diferensial parsial pada percobaan maksimum minimum, serta persamaan geodesic. Pada ketiga materi tersebut, dibutuhkan pemahaman dan

kemampuan berpikir yang cukup tinggi sehingga muncul anggapan bahwa mekanika analitik sulit dipahami. Selain itu, berdasarkan penelitian Marisda dan Handayani tahun 2020 mengatakan bahwa terdapat penguasaan materi yang tidak merata sehingga hasil belajar mahasiswa fisika terutama materi mekanika Lagrange berkategori rendah. Oleh karena itu, dibutuhkan sumber belajar tambahan yang mendukung untuk memudahkan proses pembelajaran.

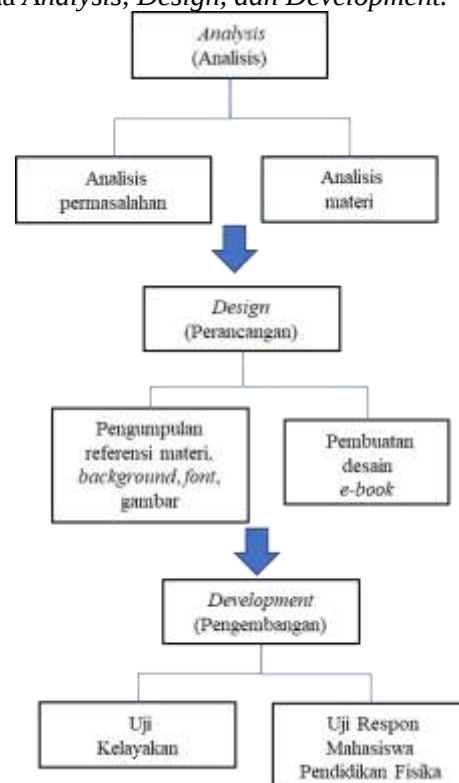
Salah satu upaya yang penting untuk memfasilitasi mahasiswa Ketika belajar adalah dengan adanya bahan ajar yang berbasis digital (Asrial et al., 2020). Bahan ajar diharapkan dapat bertransformasi agar dapat mengimbangi karakteristik mahasiswa. Apalagi mahasiswa yang menjalani program sarjana saat ini masuk ke dalam generasi atau gen Z. Pola pikir serba instan dan hak-hal bersifat visual adalah pola piker pada generasi Z (Seibert, 2021; Muenks et al., 2021). Berdasarkan faktor tersebut, menunjukkan bahwa gen Z lebih memilih pembelajaran yang melibatkan teknologi (Purnomo et al., 2016; Subandowo, 2017; Hasan Lubis & Darwis Dasopang, 2020). Maka, berdasarkan karakteristik tersebut, dibutuhkan strategi pembelajaran yang dapat mengedepankan prinsip-prinsip seperti visualisasi pada konten yang disajikan, mengintegrasikan multimedia, serta fleksibilitas.

Bahan ajar yaitu satuan materi tertulis ataupun tidak tertulis yang disusun dengan sistematis agar dapat menciptakan suasana nyaman untuk belajar (Asmi et al., 2018; Asrial et al., 2020; Boyd, 2019). Jika siswa merasa nyaman untuk belajar tentu menyebabkan hasil belajar yang baik nantinya. Buku elektronik atau buku cetak tradisional yang diubah dalam bentuk digital ini bisa disebut e-book atau electronic books yang bertujuan agar dapat dibaca melalui personal komputer (PC) ataupun smartphone. Salah satu kelebihan e-book adalah dapat digunakan saat melakukan kegiatan belajar di luar kelas atau di rumah (Uygarer & Uzunboylu, 2017; Hadaya et al., 2018). E-book ini dapat membantu memudahkan kegiatan belajar dan mengajar. Temuan penelitian sebelumnya menyatakan bahwa penerapan bahan ajar berbasis e-book dikatakan praktis dan layak untuk digunakan (Harjuni, 2023). Produk e-book dapat digunakan untuk membantu dosen dalam menciptakan bahan ajar baru yang sesuai

perkembangan zaman (Rachmad, 2020). Selain itu, temuan penelitian lainnya mengatakan bahwa e-book yang berbasis video pendekatan kontekstual dapat meningkatkan semangat dan pemahaman mahasiswa untuk belajar. Pendekatan kontekstual merupakan konsep untuk belajar dimana nantinya dapat mendorong dosen untuk menghubungkan materi dengan situasi nyata sehingga dapat mendorong mahasiswa untuk memahami hubungan korelasi dari pengetahuan yang didapatkan dengan penerapan dalam kehidupan sehari-hari (Fatin et. al, 2024). Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan dan membangun bahan ajar e-book dengan video kontekstual pada sub bab materi aplikasi mekanika Lagrange.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan jenis penelitian Research and Development (R&D). Dimana R&D sendiri merupakan teknik penelitian yang mampu menghasilkan suatu hasil produk yang nantinya akan diuji kelayakan dari produk tersebut. *E-book* berbasis 3D dan video kontekstual menjadi bahan ajar yang akan dikembangkan pada materi mekanika analitik Lagrange. Model pengembangan mengadaptasi model ADDIE berupa *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation* dan *Evaluation*. Namun, dalam penelitian ini hanya berfokus pada *Analysis*, *Design*, dan *Development*.



Gambar 1. Tahap Pengembangan Bahan Ajar

Uji kelayakan pada media pembelajaran ini dilakukan oleh dosen atau pada ahli pendidikan fisika dan sepuluh mahasiswa pendidikan fisika sebagai responden yang telah mengikuti mata kuliah mekanika Lagrange. Data hasil uji kelayakan ada dua jenis yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif merupakan hasil analisis nilai rata-rata yang diperoleh dari penyebaran angket uji kelayakan bahan ajar *e-book* berbasis 3D dan video pembelajaran kontekstual. Sedangkan data kualitatif merupakan hasil pada tanggapan dan saran dosen ataupun ahli bidang pendidikan fisika pada kelayakan bahan ajar *e-book* berbasis 3D dan video pembelajaran kontekstual. *Google formulir* digunakan sebagai instrumen dalam proses pengumpulan data. Pada pembuatan *google formulir* tentu membutuhkan soal yang dapat menguji kelayakan media pembelajaran yang sedang dikembangkan. Adapun kisi-kisi instrumen uji kelayakan terdapat pada tabel berikut:

Tabel 1. Indikator aspek penilaian dalam uji kelayakan

No.	Aspek Penilaian	Indikator Penilaian
1.	Materi <i>E-book</i>	• Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran • Kejelasan dan kelengkapan materi • Ketepatan penggunaan bahasa • Kesesuaian latihan soal dengan materi yang disajikan • Kelayakan <i>e-book</i> sebagai bahan ajar pada materi mekanika Lagrange berbasis 3D dan video kontekstual
2.	Tampilan Desain	• Kemampuan <i>e-book</i> dalam menarik minat mahasiswa • Tingkat kualitas gambar, audio, dan video kontekstual • Kesesuaian pemilihan <i>background</i> dan warna dalam <i>e-book</i> • Kesesuaian pemilihan ukuran dan jenis <i>font</i> dalam <i>e-book</i>

Terdapat dua jenis skala yang diperoleh yaitu skala ordinal yang berasal dari data hasil angket dan skala interval yang berasal dari analisis berdasarkan data statistik pada data hasil perolehan di angket yang kemudian diubah menjadi skala interval. Setelah pengubahan data hasil angket menjadi skala interval, maka diperoleh tabel konversi data untuk uji kelayakan serta uji respon mahasiswa terhadap bahan ajar *ebook* berbasis 3D dan video kontekstual sebagai berikut:

Tabel 2. Kriteria Menguji Kelayakan

Rentang Skor dalam Persen (%)	Kategori
< 21%	Sangat tidak layak
21% - 40%	Tidak layak
41% - 60%	Cukup layak
61% - 80%	Layak
81% - 100%	Sangat layak

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan yang dilakukan pada penelitian ini berupa desain media pembelajaran berbasis 3D *pageflip* dan video kontekstual. Penelitian ini melalui 3 tahap yaitu tahap *Analysis* (analisis), tahap *Design* (perancangan), dan tahap *Development* (pengembangan). Tahapan tersebut dijabarkan sebagai berikut:

Analysis (analisis)

Tahap *analysis* memiliki dua indikator yaitu menentukan permasalahan dan mengartikan syarat-syarat untuk melakukan suatu kegiatan pembelajaran. Permasalahan diketahui bahwa pada pembelajaran mekanika Lagrange masih berorientasi pada pengujian daya ingat mahasiswa sehingga kemampuan berfikir dari mahasiswa tersebut hanya difokuskan pada suatu kemampuan untuk mengingat. Sehingga, mahasiswa khususnya pada program studi fisika mengalami kesulitan dalam memahami konsep pada bab mekanika Lagrange khususnya dalam menyelesaikan persoalan yang membutuhkan pemikiran tingkat tinggi. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu pengembangan dan peningkatan kualitas media pembelajaran untuk membantu mahasiswa fisika memiliki pemahaman yang baik terkait konsep pada mekanika Lagrange.

Design (perancangan)

Tahap *design* dilakukan dengan tiga langkah, yaitu 1) Menentukan dan menyusun cakupan materi konsep dasar dan penerapan kasus mekanika Lagrange, 2) Mendesain PPT (*power point*) dengan memperhatikan beberapa

aspek seperti aspek sampul buku yang menarik, jenis dan ukuran *font* sesuai dan baik, desain *layout*, dan pemilihan warna yang sesuai. 3) Menkonversi PPT pada aplikasi 3D *pageflip*. 4) Membuat *google formulir* untuk menguji kelayakan.

Hasil desain media pembelajaran 3D *pageflip* mekanika lagrange dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Tampilan depan sampul *e-book* mekanika Lagrange.



Gambar 3. Tampilan materi

Gambar 3 merupakan tampilan materi pada pembelajaran mekanika Lagrange. Pada halaman ini disajikan sub materi yang sudah dirancang dengan singkat dan menarik. Selain materi, juga terdapat sound yang mendukung kegiatan belajar. Media ini berbasis 3D sehingga dapat dilihat dari beberapa sudut pandang dan menjadi lebih interaktif untuk meningkatkan daya tarik dan kepahaman mahasiswa fisika terkait mekanika Lagrange.



Gambar 4. Tampilan video kontekstual

Gambar 4 merupakan penampakan pada video pembelajaran kontekstual yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan menghindari kebosanan belajar materi mekanika Lagrange oleh mahasiswa fisika. Tampilan video yang semula horizontal ini juga dapat dilihat secara vertikal.

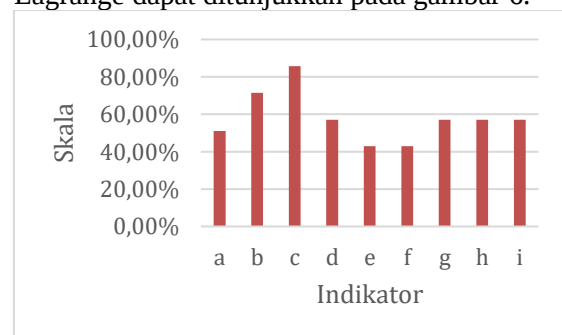


Gambar 5. Tampilan evaluasi

Gambar 5 menunjukkan tampilan evaluasi berupa kuis soal yang dapat dikerjakan untuk mengetes pemahaman mahasiswa fisika mengenai mekanika Lagrange.

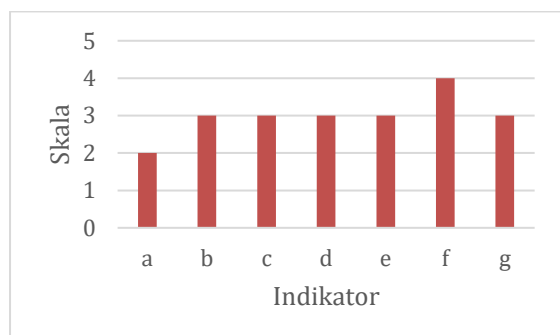
Development (Pengembangan)

Pada tahap pengembangan, penelitian ini berupa pengujian kelayakan yang dilakukan oleh dosen atau ahli pada pendidikan fisika yang telah berpengalaman mengajar. Hasil uji kelayakan desain bahan ajar *e-book* berbasis 3D dan video kontekstual pada materi mekanika Lagrange dapat ditunjukkan pada gambar 6.

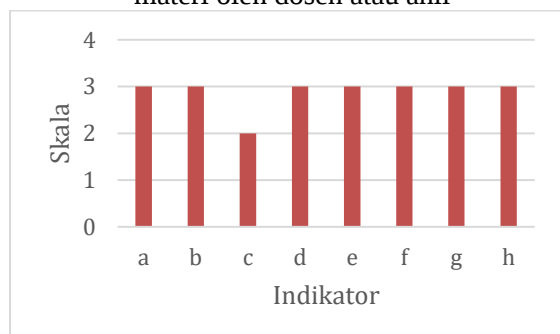


Gambar 6. Diagram uji kelayakan oleh mahasiswa pendidikan fisika

Gambar 6 menunjukkan penilaian dari bahwa aspek materi dan desain dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa dikategorikan layak dengan rata rata 3 untuk aspek materi dan 2,8 untuk aspek desain. Tahap selanjutnya adalah uji kelayakan kepada 10 mahasiswa pendidikan fisika yang dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Diagram uji kelayakan pada aspek materi oleh dosen atau ahli



Gambar 8. Diagram uji kelayakan pada aspek desain oleh dosen atau ahli

Gambar 7 dan 8 menginterpretasikan bahwa penilaian terhadap aspek materi maupun desain oleh sepuluh mahasiswa pendidikan fisika memberikan hasil akhir yang baik dengan berpacu pada beberapa indikator atau aspek yaitu pada indikator kesesuaian desain grafik dengan isi materi berskala 2 atau cukup layak serta pada aspek desain dan lainnya berkategori layak.

Evaluation (evaluasi)

Tahapan evaluasi menjadi tahap terakhir pada proses pengembangan media pembelajaran berdasarkan uji kelayakan bahan ajar *e-book* pada aspek materi dan aspek desain sehingga didapat evaluasi antara lain ditunjukkan pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Kritik dan saran praktisi pendidikan fisika

No	Aspek Penilaian	Kritik dan saran
1.	Materi	- Pembahasan materi bisa lebih detail sehingga dapat membantu mahasiswa dalam memahami konsep mekanika Lagrange. - Pembagian <i>chapter</i> bisa ditambahkan sehingga dapat

		memudahkan dalam pencarian sub bab materi.
2.	Tampilan desain	- Memilih ukuran <i>font</i> yang lebih besar sehingga dapat dibaca dengan jelas. - Tampilan <i>e-book</i> berbasis 3D dapat diperbesar sebab tidak dapat di zoom.

Berdasarkan kritik dan saran yang telah diperoleh dari uji kelayakan pada tahap *development* maka nantinya akan ditindaklanjuti dengan melakukan perbaikan terhadap bahan ajar *e-book* berbasis 3D dan video kontekstual sehingga diperoleh bahan ajar yang layak dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang efektif.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai perkembangan bahan ajar berbasis 3D dan video kontekstual diperoleh kesimpulan bahwa bahan ajar tersebut layak digunakan sebagai perkembangan media pembelajaran sehingga dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep mekanika Lagrange pada mahasiswa Pendidikan Fisika. Hasil rata-rata nilai akhir pada uji kelayakan oleh dosen atau ahli Pendidikan Fisika yaitu 3 (layak) pada aspek materi dan 2,8 (layak) pada aspek desain. Sedangkan, nilai rata-rata akhir untuk uji kelayakan dari mahasiswa pendidikan fisika yaitu 58% (sangat layak) baik pada aspek isi maupun materi. Sehingga, dari semua hasil data menunjukkan bahwa bahan ajar *e-book* berbasis 3D dan video kontekstual layak digunakan pada materi mekanika Lagrange.

5. REFERENSI

- Asrial, Syahrial, Maison, M., Kurniawan, D. A., & Piyana, S. O. (2020). Ethnoconstructivism E-Module to Improve Perception, Interest, and Motivation of Students in Class V Elementary School. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 9(1), 30–41
- Asmi, A. R., Dhita Surbakti, A. N., & Hudaidah. (2018). E-Module Development Based Flip Book Maker for Character Building in Pancasila Coursework Sriwijaya University. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*, 27(1), 1–10.

- Boyd, L. (2019). Using Technology-Enabled Learning Networks to Drive Module Improvements in the UK OpenUniversity. *Journal of Interactive Media in Education*, 2019(1), 1–7.
- Fatin, N., Zaenuri, Z., & Walid, W. (2024). Kemampuan Bepikir Kritis Matematis ditinjau dari Rasa Ingin Tahu dalam Model Pembelajaran PBL dengan Pendekatan Kontekstual. *EDUKATIF: JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 6(1), 198-209.
- Hadaya, A., Asrowi, & Sunardi. (2018). Perception of Junior High School Students about the Use of E-books as Learning Sources. *Jurnal of Educational Science and Technology*, 4(1), 55–61
- Harjuni, M. R., Halidjah, S., & Ghasya, D. A. V. (2023). Pengembangan Suplemen Bahan Ajar Ebook Berbasis Kearifan Lokal di KALBAR Bermuatan Nilai Karakter. *Journal on Education*, 6(1), 6048-6055.
- Hasan Lubis, A., & Darwis Dasopang, M. (2020). Pengembangan Buku Cerita Bergambar Berbasis Augmented Reality untuk Mengakomodasi Generasi Z. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 05(06), 780–791
- Marisda, D. H., & Handayani, Y. (2020). Model Pembelajaran Kolaboratif Berbasis Tugas Sebagai Alternatif Pembelajaran Fisika Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Fisika PPs Universitas Negeri Makassar*, 2, 9–12.
- Muenks, K., Yan, V. X., Woodward, N. R., & Frey, S. E. (2021). Elaborative Learning Practices are Associated with Perceived Faculty Growth Mindset in Undergraduate Science Classrooms. *Learning and Individual Differences*, 92.
- Purnomo, A., Ratnawati, N., & Aristin, N. F. (2016). Pengembangan pembelajaran blended learning pada generasi Z. *Jurnal Teori dan Praksis Pembelajaran IPS*, 1(1), 70-76.
- Rahmat, A., & Mirnawati, M. (2020). Model participation action research dalam pemberdayaan masyarakat. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 6(1), 62-71.
- Subandowo, M. (2017). Peradaban dan produktivitas dalam perspektif bonus demografi serta generasi Y dan Z. *SOSIOHUMANIKA*, 10(2), 191-208.
- Seibert, S. A. (2021). Problem-Based Learning: A Strategy to Foster Generation Z's Critical Thinking and Perseverance. *Teaching and Learning in Nursing*, 16, 85–88.
- Uygarer, R., & Uzunboylu, H. (2017). An investigation of the digital teaching book compared to traditional books in distance education of teacher education programs. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(8), 5365-5377.