



Pengembangan E-Book Interaktif Fisika Kelas XII Berbasis Web dan Android dengan Pendekatan Multirepresentasi

Hebron Pardede¹, Januaris Pane², Gomer Ikhtiar Gulo³, Perdinaria Sianipar⁴

^{1,2,3,4}Universitas HKBP Nommensen, Indonesia

E-mail: hebronpardede@uhn.ac.id, januarispane@uhn.ac.id, gomergulo@student.uhn.ac.id, perdinaria@student.uhn.ac.id

Article Info	Abstract
Article History Received: 2023-12-03 Revised: 2023-01-15 Published: 2024-02-07	This research aims to develop interactive electronic teaching materials for physics with static fluid teaching materials, namely quantitatively describing the results of product assessments. Respondents consisted of 2 media experts, 2 material experts (physics teachers), and 12 students. The results obtained are that the interactive e-book developed is suitable for use as a teaching medium for class XI physics learning on static fluid material. The score achieved by media experts was 74.7% (high category); material experts was 82.1% (very high); and student responses 74.9% (high). For comprehensive decision making, development steps are taken to the dissemination and implementation stages.
Keywords: E-Book; Multi-Representation; Web.	
Artikel Info	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 2023-12-03 Direvisi: 2023-01-15 Dipublikasi: 2024-02-07	Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar elektronik interaktif fisika dengan materi ajar fluida statis yaitu mendeskripsikan secara kuantitatif hasil penilaian terhadap produk. Responden terdiri dari 2 orang ahli media, 2 orang ahli materi (guru fisika) dan 12 orang siswa siswa. Adapun hasil yang diperoleh adalah interaktif e-book yang dikembangkan layak digunakan sebagai media ajar untuk pembelajaran fisika kelas XI pada materi Fluida statis. Capaian nilai oleh ahli media 74,7% (kategori tinggi); ahli materi 82,1% (sangat tinggi); respon siswa 74,9% (tinggi). Untuk pengambilan keputusan komprehensif maka langkah pengembangan dilakukan ke tahap diseminasi dan implementasi.
Kata kunci: E-Book; Multirepresentasi; Web.	

I. PENDAHULUAN

Teknologi informasi telah mengubah banyak aspek kehidupan manusia, termasuk dalam bidang pendidikan. Teknologi digital telah membuka peluang baru dalam penyajian dan akses informasi pendidikan, salah satunya adalah melalui e-Book interaktif (Huang, 2018). Proses pembelajaran yang tadinya konvensional kini mulai beralih ke arah digital. Dalam konteks ini, fisika sebagai salah satu mata pelajaran yang dianggap sulit membutuhkan inovasi dalam penyajian materi agar lebih menarik dan mudah dipahami oleh siswa. Salah satu inovasi yang dianggap potensial adalah pengembangan e-Book interaktif berbasis Web dan Android dengan pendekatan multirepresentasi.

Pentingnya e-book interaktif dalam proses belajar adalah sebagai salah satu usaha menjembatani ketidakhadiran guru/pendidik ketika siswa belajar secara mandiri. E-book interaktif juga memberi peluang kepada siswa untuk memahami secara komprehensif materi ajar karena e-book interaktif bukan sekadar perubahan bentuk dari buku teks konvensional, melainkan transformasi dalam penyajian informasi yang kaya akan fitur interaktif seperti animasi, video, dan simulasi (Richardson, 2017).

Dalam konteks pembelajaran fisika, hal ini dapat memudahkan pemahaman konsep-konsep abstrak seperti hukum-hukum fisika dan teori-teori fisika.

Ilmu fisika adalah ilmu yang mempelajari gejala-gejala alamiah yang terjadi disekitar manusia. Gejala-gejala tersebut didefinisikan menjadi konsep-konsep baik secara verbal maupun matematis. Banyak konsep fisika bersifat abstrak dan tidak dapat diamati secara langsung dalam kehidupan sehari-hari. Untuk itu perlu pendekatan untuk pemahaman mendalam akan konsep fisika, diantaranya pendekatan multirepresentasi. Dalam fisika, satu konsep bisa dijelaskan dalam berbagai bentuk representasi seperti verbal, matematis, grafik, dan visual (Ainsworth, 2006). Pendekatan multirepresentasi dalam e-book memfasilitasi siswa untuk melihat konsep dari berbagai perspektif, meningkatkan pemahaman mendalam dan keterampilan pemecahan masalah.

Teknologi Informasi (IT) telah memberikan kontribusi signifikan terhadap evolusi cara kita mempresentasikan dan memahami konsep-konsep fisika. Multirepresentasi, yaitu kemampuan untuk menggambarkan informasi dalam berbagai bentuk, seperti kata-kata, grafik,

persamaan, dan simulasi, menjadi semakin kaya dan dinamis dengan adanya IT. Dengan perangkat lunak dan aplikasi khusus, konsep fisika yang sebelumnya sulit dimengerti dan abstrak kini bisa divisualisasikan dan dimodelkan dengan cara yang lebih interaktif dan menarik. Simulasi komputer memungkinkan siswa untuk "melihat" fenomena subatomik atau eksperimen gedanken (pemikiran) relativitas dalam lingkungan virtual, memberikan pemahaman yang lebih dalam dan kontekstual. Selain itu, dengan adanya platform digital, siswa dapat dengan mudah beralih antara representasi yang berbeda, menggabungkan pemahaman mereka dari berbagai sumber, dan membangun intuisi fisika yang kuat. Oleh karena itu, integrasi IT dalam pendidikan fisika memfasilitasi pendekatan multirepresentasi, memberikan kesempatan bagi pendidik untuk mengajarkan konsep dengan cara yang lebih holistik dan bagi siswa untuk belajar dengan cara yang lebih adaptif dan responsif. Perkembangan teknologi IT saat ini juga telah menjangkau masyarakat sangat luas khusus usia pelajar. Hampir 80% remaja memiliki akses ke smartphone, dan banyak dari mereka menggunakan perangkat ini untuk tujuan belajar (Pew Research Center, 2018). Dengan platform web dan android, e-book dapat diakses kapan saja, memberikan fleksibilitas dan kemudahan dalam pembelajaran.

Dengan segala kemudahan untuk belajar saat ini, pembelajaran fisika tetap memiliki tantangan. Banyak siswa merasa kesulitan dengan fisika karena sifat abstrak dan kompleksitas representasi materi (Meltzer, 2005). E-book interaktif dengan pendekatan multirepresentasi dapat mengatasi hambatan tersebut, membuat materi lebih mudah dipahami dan diterima oleh siswa. Pengembangan e-book interaktif sebagai media dan bahan ajar tentunya harus memperhatikan apa yang harus dicapai. Untuk itu pengembangan e-book harus didasarkan kepada prinsip-prinsip pembelajaran yang benar sehingga dapat meningkatkan keefektifan e-book sebagai alat bantu belajar.

Berdasarkan uraian di atas, pengembangan e-Book interaktif fisika kelas XI dengan pendekatan multirepresentasi berbasis web dan android dapat dianggap sebagai solusi inovatif untuk mengatasi tantangan pembelajaran fisika saat ini. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan kualitas dan efektivitas pembelajaran fisika.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan tujuan menghasilkan sebuah produk berupa buku digital berbasis web dan android, berdasar pada analisis kebutuhan dan pengujian keefektifan produk tersebut supaya dapat berguna untuk masyarakat (Sugiyono, 2008). Pelaksanaan pengembangan buku ajar ini sesuai dengan yang dikembangkan oleh Borg dan Gall, 1989 yaitu: 1) penelitian dan pengumpulan data (*research and information*); 2) perencanaan (*planning*); 3) pengembangan draf produk (*develop preliminary form of product*); 4) uji coba lapangan awal (*preliminary field*); 5) merevisi hasil uji coba (*main product revision*); 6) uji coba lapangan (*main field testing*); 7) penyempurnaan produk hasil uji lapangan (*operational product revision*); 8) uji pelaksanaan lapangan (*operational field testing*); 9) penyempurnaan produk akhir (*final product revisio*); 10) diseminasi dan implementasi (*dissemination and implementation*).

Dalam penelitian ini, langkah-langkah penelitian yang dilakukan hanya sampai tahap uji coba lapangan awal (*preliminary field testing*) dan revisi hasil uji coba produk (*main product revision*) secara terbatas pada 1 sekolah dengan 12 orang subjek uji coba. Objek pada penelitian ini adalah *e-book* interaktif fisika berbasis representasi fisika. Lokasi pada penelitian ini adalah sekolah menengah atas di Medan. Sumber data dalam penelitian yaitu data validasi ahli materi (dua orang), data tanggapan ahli media (dua orang) dan data tanggapan siswa terhadap *e-book*.

1. Prosedur Pelaksanaan Penelitian
 - a) Studi Pendahuluan yaitu studi pustaka untuk mendapatkan gambaran isi atau materi fisika SMA Kelas XI.
 - b) Perancangan dan Pengembangan Produk
 - 1) Menentukan kompetensi yang telah dirumuskan pada rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) atau silabus.
 - 2) Mencirikan dan menentukan area unit kompetensi atau bagian dari kompetensi utama.
 - 3) Mencirikan menentukan pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang dipersyaratkan.
 - 4) Menetapkan judul *e-book* yang akan dibuat.
 - c) Penyusunan naskah/draft *e-book* interaktif
Tahap ini melibatkan pemilihan, penyusunan, dan pengaturan konten pembelajaran, seperti menentukan judul media, judul bab, sub bab, dan materi

pembelajaran yang mencakup pengetahuan, keterampilan, serta sikap yang harus dikuasai oleh pembaca, serta menyusun draft pustaka. Setelah selesai, bahan ajar fisika berbasis representasi fisika akan dievaluasi oleh para ahli, yaitu guru fisika SMA. Validasi ini merupakan proses untuk menilai apakah bahan ajar tersebut sesuai dengan standar isi, kompetensi dasar, dan indikator-indikator yang telah ditetapkan, serta untuk memastikan bahwa bahan ajar tersebut memenuhi kriteria bahan ajar yang baik. Selain itu, validasi juga bertujuan untuk memastikan bahwa bahan ajar ini cocok dengan kebutuhan pembelajaran di sekolah berdasarkan hasil studi pendahuluan. Produk akhir berbentuk e-book interaktif ini akan diuji coba secara terbatas.

2. Instrumen penelitian.

Data-data penelitian diperoleh dengan instrumen berikut:

- a) Instrumen untuk validasi ahli media
- b) Instrumen validasi ahli materi dengan komponen: Instrumen validasi aspek konstruksi; Instrumen validasi aspek kesesuaian isi materi dengan kurikulum; Instrumen validasi aspek keterbacaan.

Instrumen tanggapan siswa. Alat pengukur aspek keterbacaan siswa adalah berupa kuesioner yang terdiri dari sejumlah pernyataan yang telah disusun dengan tujuan untuk mengevaluasi pemahaman siswa, minat siswa terhadap bacaan tersebut, serta tingkat kesulitan isi paragraf menurut persepsi siswa (termasuk dalam kategori sangat mudah dimengerti, mudah dimengerti, sulit dimengerti, atau sangat sulit dimengerti). Selain itu, siswa juga diminta untuk mencatat kosakata atau kalimat yang mereka anggap sulit untuk dipahami. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini melalui penyebaran angket (kuisisioner) yang terdiri dari lima pilihan skala Likert. Angket dibagikan kepada responden melalui *google form*. Uji terbatas dilakukan kepada 12 siswa kelas XI IPA untuk mengetahui pandangan dan respon siswa terhadap *e-book* interaktif fisika yang telah dikembangkan.

3. Teknik Analisis Data

Pendekatan penelitian ini adalah kuantitatif deskriptif yaitu menguraikan atau menjelaskan secara jelas temuan yang diperoleh dalam pelaksanaan penelitian. Data

dikelola dengan teknik matematika sederhana yaitu

$$\% X_{in} = \frac{\sum X}{X_{maks}} \times 100\% \quad (\text{Sudjana, 2005}) \quad 1)$$

X_{in} =skor angket dan tafsiran skor angket adalah sebagai berikut (Arikunto, 2008):

Tabel 1. Tafsiran skor (%) angket

Skor (%)	Kriteria
80,1 – 100	Sangat tinggi
60,1 – 80	Tinggi
40,1 – 60	Sedang
20,1 – 40	Rendah
0 - 20	Sangat rendah

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil penelitian merupakan sebuah modul ajar fisika interaktif berbasis web dan android pada materi Fluida Statis untuk kelas XI SMA.
2. Sumber data yaitu responden: 2 ahli media; 2 ahli materi; dan 13 siswa SMA Kelas XI.
3. Data hasil penelitian.

Tabel 2. Data Angket

No	Instrumen	Nilai Rerata	Capaian	Tafsiran
1	Penilai Ahli Media	3,7	74,7%	Tinggi
2	Penilaian Ahli Materi	4,1	82,1%	Sangat Tinggi
3	Respon Siswa	4,1	74,9%	Tinggi

B. Pembahasan

1. Instrumen validasi aspek konstruksi multimedia
Berdasarkan data penelitian: bahwa nilai rata-rata validasi oleh 2 ahli media adalah 3,7 dengan indeks capaian 74,7%. Berdasarkan kriteria tafsiran angket (Sugiono, 2011) bahwa dari segi konstruk media maka media ajar yang dihasilkan dikategorikan kuat atau layak digunakan.
2. Instrumen validasi aspek materi ajar
Berdasarkan hasil olah data penelitian bahwa nilai rata-rata validasi oleh 2 ahli materi adalah 4,1 dengan indeks capaian 82,1%. Berdasarkan kriteria tafsiran angket bahwa dari segi kesesuaian isi materi dengan kurikulum, maka media

ajar yang dihasilkan dikategorikan sangat kuat dan sangat layak digunakan.

3. Respon Siswa terhadap media ajar yang telah dibuat.

Berdasarkan olah data penelitian nilai rata-rata tanggapan siswa (12 siswa) terhadap media ajar yang dihasilkan adalah 4,1 dengan indeks capaian 74,9 % atau berada pada level kuat. Berdasarkan kriteria tafsiran angket siswa bahwa media ajar yang telah dihasilkan layak untuk digunakan sebagai media ajar.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian diatas maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Interaktif e-book yang dikembangkan layak digunakan sebagai media ajar untuk pembelajaran fisika kelas XI pada materi Fluida statis.
2. Kelayakan media ajar yang dihasilkan berada pada tingkat antara layak dan sangat layak untuk digunakan.

B. Saran

Untuk pengambilan keputusan komprehensif maka langkah pengembangan dilakukan ke tahap diseminasi dan implementasi

DAFTAR RUJUKAN

Ainsworth, S. (2006). DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations. *Learning and Instruction*, 16(3), 183-198

Arikunto, S. 2008. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi Kedelapan*. Bumi Aksara. Jakarta

Huang, Y. M. (2018). Exploring the benefits of e-book for learning. *Computers in Human Behavior*, 83, 260-267.

Meltzer, D. E. (2005). The relationship between mathematics preparation and conceptual learning gains in physics: A possible "hidden variable" in diagnostic pretest scores. *American Journal of Physics*, 73(12), 1187-1195.

Pew Research Center. (2018). *Teens, Social Media & Technology 2018*.

Richardson, J. W. (2017). The use of e-Books in higher education: A case study. *Computers & Education*, 110, 126-138.

Sudjana, 2005. *Teknologi Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru.

Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D) Cetakan Ke-6*. Alfabeta. Bandung.