

## Pengembangan *E-Book* Fisika Berbasis Multi Representasi dengan *Corrective Feedback* pada Materi Gerak Lurus untuk Kelas X SMA/MA

Dwi Kurnia Wati\*, Edi Supriana, dan Sulur

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang 5, Malang, 65145, Indonesia.

\*Email: dwik.wati97@gmail.com

---

### Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan *e-book* fisika berbasis multi representasi dengan *corrective feedback* pada materi gerak lurus, mengetahui kevalidan, serta kepraktisannya. Strategi penyusunan *e-book* mengacu pada urutan penyajian materi, penyajian konsep dengan berbagai representasi, dan penyajian *corrective feedback* secara cepat. Multi representasi merupakan cara untuk menyampaikan konsep dalam beberapa format representasi yang berbeda. Format representasi yang disajikan dalam *e-book* ini antara lain representasi verbal, matematis, grafik, diagram, tabel, dan animasi. Pada bagian latihan soal terdiri dari 25 soal pilihan ganda yang disajikan dalam 5 format representasi dan dilengkapi *corrective feedback* yang muncul ketika siswa menjawab dengan salah ataupun benar. *Corrective feedback* yang diberikan menunjukkan letak kesalahan siswa dan menyajikan informasi yang dapat menuntun siswa menyelesaikan soal dengan benar. Penelitian ini mengadaptasi model penelitian dan pengembangan *four-D* (*define, design, develop, and disseminate*) yang dikembangkan oleh Thiagarajan. Penelitian dan pengembangan ini hanya dilaksanakan sampai tahap *develop* dan sekarang masih sampai tahap pembuatan *e-book*.

**Kata Kunci:** *e-book*, multi representasi, *corrective feedback*, gerak lurus.

---

### 1. Pendahuluan

Mata pelajaran fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang sering dianggap sulit oleh siswa. Berdasarkan hasil penelitian Soong *et al.*, rata-rata siswa tidak tertarik untuk mempelajari fisika, karena mereka menganggap fisika merupakan mata pelajaran yang sulit untuk dipelajari [1]. Secara tidak langsung pemikiran tersebut membuat siswa merasa tidak mampu sebelum mempelajarinya dan membuat siswa lebih menghafalkan rumus daripada mengutamakan pemahamannya [2]. Sehingga pemahaman konsep siswa menjadi kurang. Hal ini ditunjukkan dari hasil penelitian Artiawati *et al.*, di sekolah SMA kelas X di kota Singkawang menunjukkan bahwa 68% siswa kurang memahami konsep kecepatan dan percepatan pada gerak lurus beraturan (GLB), 20% siswa menganggap bahwa tidak ada kecepatan negatif, dan 20% siswa menganggap bahwa percepatan nol hanya dialami oleh benda yang diam [3]. Selain itu, kemampuan representasi siswa dalam mengambil informasi dari berbagai representasi juga rendah, kecuali representasi matematis yang cenderung lebih baik [4].

Multi representasi dapat membangun pemahaman melalui berbagai bentuk representasi, apabila siswa gagal membangun pemahaman melalui salah satu bentuk representasi maka siswa dapat menggunakan bentuk representasi lainnya [5]. Penggunaan multi representasi dapat memotivasi siswa untuk memahami konsep [6]. Oleh karenanya, agar siswa memiliki pemahaman yang baik maka perlu bahan belajar yang menyajikan konsep dalam beberapa format representasi yang berbeda (multi representasi).

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi memberikan perubahan besar dalam dunia pendidikan. Adanya perkembangan teknologi digital membuat transfer informasi lebih cepat dan efisien. Belajar juga semakin mudah dilakukan. Semua orang bisa mencari banyak informasi dan pengetahuan melalui internet. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi juga berpengaruh terhadap kemajuan inovasi media pembelajaran yaitu terjadinya perpaduan antara teknologi cetak dengan teknologi komputer [7]. Sehingga sumber belajar siswa juga semakin beragam dan menarik, salah satunya adalah *e-book* [8].

*E-book* dapat dibuat sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Agar menambah pemahaman siswa, *e-book* ini disusun dengan multi representasi dan *corrective feedback*. Hal ini bertujuan untuk memfasilitasi siswa agar dapat belajar dengan banyak representasi sehingga siswa terlatih untuk mengambil informasi dari berbagai representasi. Selain itu siswa juga dapat mengetahui secara cepat dan tepat letak kesalahan mereka ketika mengerjakan soal dan diharapkan mampu menambah pemahaman siswa.

## 2. Metode Penelitian

Model penelitian dan pengembangan *e-book* fisika berbasis multi representasi ini mengadaptasi model *four-D* (*define, design, develop, and disseminate*) yang dikembangkan oleh Thiagarajan [9]. Penelitian dan pengembangan yang dilaksanakan hanya sampai pada tahap ketiga. *E-book* yang dikembangkan terdiri dari buku guru dan juga buku siswa. Buku siswa terdiri dari halaman sampul (*cover*), halaman petunjuk penggunaan, kata pengantar, daftar isi, halaman indikator dan tujuan, peta konsep, halaman apersepsi, materi, lembar kerja peserta didik, contoh soal, peta konsep, soal latihan multi representasi dengan *corrective feedback*, soal evaluasi, daftar pustaka, dan biodata pengembang. Buku guru terdiri dari halaman sampul (*cover*), halaman petunjuk penggunaan, RPP (rencana pelaksanaan pembelajaran), kunci jawaban lembar kerja peserta didik, dan kisi-kisi soal evaluasi.

### 2.1. *Define* (Tahap Pendefinisian)

*Define* adalah tahap untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat pembelajaran. Sebagian besar tahap ini adalah kegiatan analisis. Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah sebagai berikut.

a. Analisis Ujung Depan (*Front-End Analysis*)

Analisis ujung depan dilakukan untuk mendapatkan dan menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran, sehingga diperlukan pengembangan bahan ajar berupa *e-book* fisika berbasis multi representasi untuk materi gerak lurus.

b. Analisis Siswa

Analisis siswa merupakan telaah tentang karakteristik siswa sebagai subjek uji coba. Analisis siswa dilakukan untuk mengetahui pendapat siswa tentang bahan ajar yang mereka gunakan saat ini dan bahan ajar seperti apa yang mereka harapkan. Analisis karakter siswa ini dilakukan pada beberapa siswa kelas X SMAN dengan cara wawancara tidak terstruktur.

c. Analisis Konsep

Analisis konsep dilakukan untuk mengidentifikasi konsep pokok yang akan diajarkan, menyusunnya secara urut, dan merinci konsep-konsep. Analisis konsep dilakukan dengan mempelajari silabus, mencari sumber belajar yang relevan, membuat peta konsep, dan menyusun konsep-konsep penting yang nantinya akan disajikan melalui berbagai representasi (multi representasi).

d. Perumusan Tujuan, Manfaat, dan Spesifikasi Produk

Pada tahap ini dilakukan perumusan tujuan, manfaat, dan spesifikasi produk *e-book* yang dikembangkan. Perumusan tujuan, manfaat, dan spesifikasi produk mengacu pada hal-hal yang ditemukan pada tahap analisis ujung depan, analisis siswa, dan analisis konsep.

## 2.2. *Design (Tahap Perancangan)*

Tahap *design* bertujuan untuk menyusun rancangan awal *e-book* yang akan dikembangkan. Tahap *design* terdiri dari tiga langkah sebagai berikut.

### a. Pemilihan Representasi yang Digunakan

Pada *e-book* ini menyajikan konsep melalui beberapa representasi (multi representasi). Representasi-representasi yang digunakan dalam menyajikan konsep gerak lurus pada *e-book* ini antara lain representasi verbal, grafik, diagram (gambar), tabel, matematis, dan animasi atau simulasi.

### b. Pemilihan Pelengkap E-Book

Pada tahap ini dilakukan pemilihan pelengkap *e-book* antara lain video-video tentang fenomena gerak lurus serta animasi atau simulasi gerak lurus. Video-video yang disajikan diambil dari YouTube. Sedangkan animasi atau simulasi yang disajikan diperoleh dari *PhET Simulation* atau laman lain yang menyajikan animasi atau simulasi tentang gerak lurus.

### c. Design Awal E-Book

Design awal *e-book* ini dilakukan dengan menentukan sistematika isi *e-book*. *E-book* yang dikembangkan terdiri dari buku guru dan juga buku siswa. Buku siswa terdiri dari halaman sampul (*cover*), halaman petunjuk penggunaan, kata pengantar, daftar isi, halaman indikator dan tujuan, peta konsep, halaman apersepsi, materi, lembar kerja peserta didik, contoh soal, peta konsep, soal latihan multi representasi dengan *corrective feedback*, soal evaluasi, daftar pustaka, dan biodata pengembang. Buku guru terdiri dari halaman sampul (*cover*), halaman petunjuk penggunaan, RPP (rencana pelaksanaan pembelajaran), kunci jawaban lembar kerja peserta didik, dan kisi-kisi soal evaluasi.

## 2.3. *Develop (Tahap Pengembangan)*

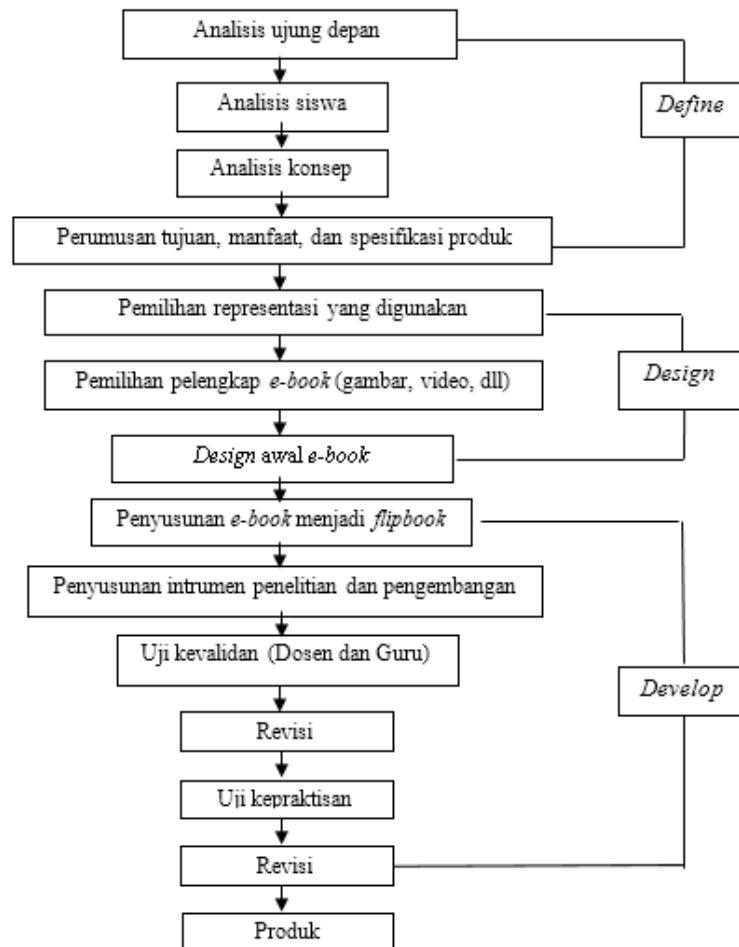
Tahap *develop* bertujuan untuk mengembangkan *e-book* fisika berbasis multi representasi. Tahap *develop* terdiri dari langkah-langkah sebagai berikut.

### a. Penyusunan E-book

Produk yang akan dikembangkan yaitu *e-book* fisika berbasis multi representasi untuk membantu siswa menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus kelas X SMA. Tahap pengembangan ini dilakukan berdasarkan rancangan hasil tahap *design*. Kemudian menyusun materi pada *e-book* sesuai KI dan KD dalam kurikulum 2013 revisi. Penyusunan materi ini dilakukan dengan merujuk dari berbagai sumber seperti buku paket, internet, dan lain-lain. Penyampaian materi dalam *e-book* ini menggunakan representasi-representasi yang sesuai dengan materi gerak lurus, yaitu representasi verbal, representasi grafik, representasi diagram atau gambar, representasi tabel, representasi simulasi atau animasi, dan representasi matematis. Dalam *e-book* ini terdiri dari dua subbab yaitu gerak lurus beraturan dan gerak lurus berubah beraturan. *E-book* ini juga disusun menggunakan pendekatan ilmiah yang sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013 revisi. Pada *e-book* ini terdapat kegiatan ilmiah 5M, yaitu mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan. Tahap pengembangan ini dilakukan menggunakan *software Microsoft Power Point* yang disimpan dalam format .pdf. Tahap selanjutnya adalah menggabungkan file PDF, video, animasi, audio, dan lain sebagainya menggunakan *software Flip PDF Professional* menjadi *flipbook*. Kemudian produk yang sudah jadi dikonsultasikan terlebih dahulu kepada dosen pembimbing sebelum dilakukan validasi.

### b. Penyusunan Instrumen Penelitian dan Pengembangan

Pada tahap ini juga dilakukan penyusunan instrumen penelitian untuk mengetahui kevaliditas dan kepraktisan produk yang dikembangkan. Instrumen yang dibuat adalah angket validasi produk dan angket uji keterbacaan.



Gambar 1. Langkah penelitian dan pengembangan.

c. Validasi Ahli/Praktisi

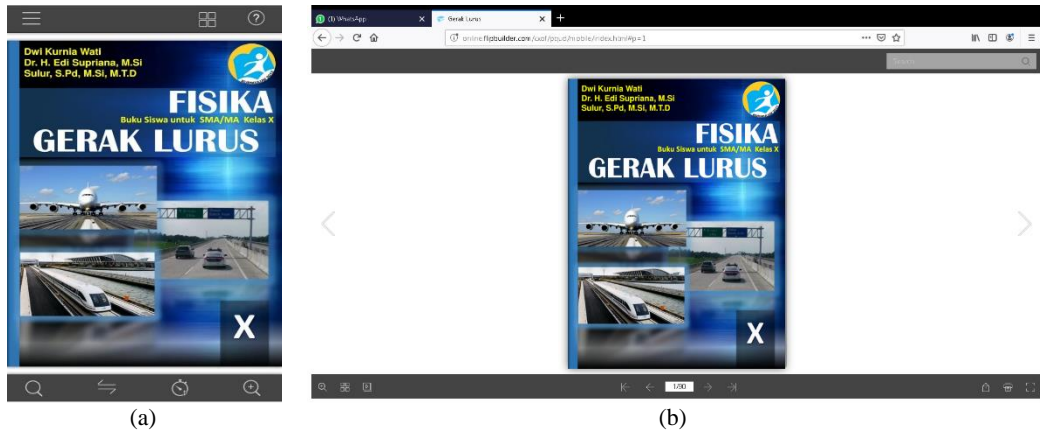
Validasi dilakukan melalui dua tahap. Tahap pertama adalah validasi produk oleh ahli yaitu satu dosen fisika. Dari tahap pertama ini diperoleh data validasi produk dan saran dari ahli yang digunakan sebagai acuan untuk revisi produk tahap satu. Hasil revisi tahap satu digunakan untuk validasi tahap kedua oleh praktisi yaitu dua guru fisika. Kemudian data validasi produk dan saran dari praktisi digunakan untuk revisi tahap ke dua.

d. Uji Coba Produk

Uji coba produk dilakukan secara terbatas kepada satu kelompok belajar minimal lima siswa kelas X SMAN. Uji coba produk terbatas ini dilakukan untuk mendapatkan respon siswa terhadap produk yang telah disusun dan divalidasi oleh validator. Uji coba produk terbatas ini dilakukan untuk mengetahui kepraktisan *e-book* yang telah dikembangkan.

### 3. Hasil dan Pembahasan

*E-book* yang dihasilkan ada dua, yaitu *e-book* siswa dan *e-book* guru. *E-book* siswa dipublikasikan ke *website* yang dapat diakses secara *online* melalui *smartphone*, laptop, maupun komputer dengan mengunjungi tautan <http://online.flipbuilder.com/cxof/pqud/>. *E-book* guru dipublikasikan dalam format .ppsx yang dapat dibuka melalui *smartphone*, laptop, maupun komputer. *E-book* siswa yang dikembangkan ditunjukkan oleh Gambar 2–Gambar 4.



Gambar 2. Tampilan sampul muka *E-book* di (a) *smartphone* dan (b) *laptop* atau komputer.



Gambar 3. (a) Tampilan daftar isi, (b) tampilan representasi materi, dan (c) tampilan representasi diagram.



Gambar 4. (a) Tampilan latihan soal multi representasi dan (b) tampilan *feedback*.

*E-Book* fisika berbasis multi representasi dengan *corrective feedback* pada gerak lurus merupakan buku elektronik yang menggunakan berbagai representasi yang berbeda dalam menyampaikan konsep pada gerak lurus. Suatu konsep diperoleh siswa melalui

kegiatan menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus melalui multi representasi yang disajikan. Pendekatan yang digunakan dalam buku elektronik ini menggunakan pendekatan saintifik yang sesuai dengan kurikulum 2013. Dalam *e-book* ini siswa diajak untuk melakukan kegiatan ilmiah 5M yaitu mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengomunikasikan. *E-Book* ini dikemas dalam bentuk digital sehingga dapat diakses secara *online* pada komputer, laptop, dan *smartphone*. Pengembangan *e-book* ini menggunakan bantuan dari dua *software* yaitu *Microsoft Powerpoint*, dan *Flip PDF Professional*. *E-Book* ini memuat video, animasi, audio, maupun *hyperlink* sehingga tampilan *e-book* menjadi lebih menarik. *E-book* ini menyajikan latihan soal dalam lima representasi, setiap representasi terdiri dari lima soal pilihan ganda yang disertai dengan *corrective feedback*.

Produk berupa *e-book* ini telah selesai dibuat dan saat ini masih pada tahap uji validasi produk. Validasi produk dilakukan oleh satu dosen dan dua guru. Setelah tahap uji validasi, produk akan diuji coba terbatas minimal ke 15 siswa yang sedang atau telah menerima materi gerak lurus untuk mengetahui tingkat kepraktisan produk.

#### 4. Kesimpulan

Produk yang dikembangkan diperuntukkan untuk siswa dan guru. Produk yang dihasilkan berupa *e-book*. *E-book* siswa dapat diakses secara *online* melalui *smartphone*, laptop, maupun komputer dengan mengunjungi tautan <http://online.flipbuilder.com/cxof/pqud/>. *E-book* guru dipublikasikan dalam format .ppsx yang dapat dibuka melalui *smartphone*, laptop, maupun komputer. Produk pengembangan ini telah selesai di buat dan saat ini masih pada tahap uji validasi produk.

#### Daftar Rujukan

- [1] B. Soong, N. Mercer, and S. S. Er, "Students' difficulties when solving physics problems: Results from an ICT-infused revision intervention," in *Proc. 17th Int. Conf. Comp. Educ.*, 2009, pp. 361–365.
- [2] A. Istiyowati, S. Kusairi, and S. K. Handayanto, "Analisis pembelajaran dan kesulitan siswa SMA Kelas XI terhadap penguasaan konsep fisika," in *Pros. Sem. Nas. III PSLK*, vol. 1, no. 1, 2017, pp. 237–243.
- [3] P. R. Artiawati, R. Mulyani, and Y. Kurniawan, "Identifikasi kuantitas siswa yang miskonsepsi menggunakan three tier- test pada materi gerak lurus beraturan (GLB)," *J. Ilmu Pendidik. Fis.*, vol. 1, no. 1, pp. 13–15, 2016.
- [4] A. Purwanti, Sutopo, and H. Widodo, "Penguasaan konsep materi kinematika pada siswa SMA kelas X dengan menggunakan pembelajaran multirepresentasi," *J. Pendidik.: Teori, Peneliti. Pengembang.*, vol. 2, no.4, pp. 575–578, 2017.
- [5] C. Y. Tsui and D. F. Treagust, "Introduction to multiple representations: Their importance in biology and biological education," in *Multiple Representations in Biological Education*. German: Springer, pp. 3–18, 2013.
- [6] P. B. Kohl, D. Rosengrant, and N. D. Finkelstein, "Strongly and weakly directed approaches to teaching multiple representation use in physics," *Phys. Rev. Spec. Top.-Phys. Educ. Res.*, vol. 3, no. 1, p. 010108, 2007.
- [7] D. Sugianto, A. G. Abdullah, S. Elvyanti, and Y. Muladi, "Modul virtual: Multimedia flipbook dasar teknik digital," *Invotec*, vol. 9, no. 2, pp. 101–116, 2013.
- [8] Marsiyamsih, N. Fadiawati, and L. Tania, "Pengembangan E-Book Berbasis Multipel Representasi Pada Bahasan Klasifikasi Materi," *J. Pendidik. Pembelajar. Kim.*, vol. 4, no. 2, pp. 732–743, 2015.
- [9] S. Thiagarajan *et al.*, *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Minnesota: Indiana University Bloomington, 1974.