

Rancang Bangun Lembar Kerja Peserta Didik untuk Melatih Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Dilengkapi Simulasi PhET pada Pokok Bahasan Fenomena Kuantum

Aini Chanifah*, Anggara Budi Susila, dan Mutia Delina

Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Jl. Rawamangun Muka 80, Jakarta Timur, 13870, Indonesia.

*Email: aini.chanifah@gmail.com

Abstrak

Mengacu pada implementasi kurikulum 2013, peserta didik diharapkan terbiasa dalam mengerjakan soal yang membutuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Namun pemahaman konsep yang rendah mengakibatkan peserta didik sulit menyelesaikan soal tersebut. Penyebab rendahnya pemahaman konsep diantaranya materi yang bersifat abstrak seperti fenomena kuantum. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan lembar kerja peserta didik (LKPD) dilengkapi simulasi PhET untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi pada pokok bahasan fenomena kuantum. Metode yang digunakan adalah metode *research and development* (R&D) yang mengacu pada model Borg and Gall. LKPD yang dirancang memuat langkah kerja dalam melakukan praktikum virtual dengan simulasi PhET. Penggunaan praktikum virtual dengan simulasi PhET diharapkan dapat melatih HOTS pada peserta didik.

Kata Kunci: LKPD, HOTS, simulasi PhET, fenomena kuantum.

1. Pendahuluan

Mengacu pada implementasi kurikulum 2013, peserta didik diharapkan terbiasa dalam mengerjakan soal yang membutuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Soal HOTS merupakan instrumen untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi, yaitu kemampuan berpikir yang tidak sekedar mengingat, menyatakan kembali, atau sekedar merujuk tanpa melakukan pengelolaan [1]. Lembar kerja peserta didik (LKPD) merupakan bahan ajar media cetak. Isi LKPD mencakup kegiatan yang akan dilakukan oleh peserta didik serta tersusun dari petunjuk untuk menyelesaikan tugas atau kegiatan yang mengacu pada kompetensi dasar [2]. Dalam pembuatan LKPD dapat disesuaikan dengan kebutuhan belajar di kelas. Pada penelitian ini, penulis merancang LKPD yang dilengkapi dengan simulasi *physics education technology* (PhET). Materi yang digunakan yaitu fenomena kuantum pada SMA kelas XII. Dalam materi ini, peserta didik akan mempelajari perilaku partikel pada skala mikroskopis.

Hasil penelitian di SMA Negeri 72 Jakarta menunjukkan bahwa peserta didik sulit mengerjakan soal yang membutuhkan kemampuan menganalisis. Hal ini disebabkan karena kurangnya pemahaman konsep, sehingga peserta didik kurang terlatih menyelesaikan soal-soal HOTS. Selain itu, berdasarkan angket analisis kebutuhan terhadap Guru di SMA Negeri 72 Jakarta menyatakan bahwa peserta didik kekurangan waktu untuk melakukan praktikum fenomena kuantum sehingga seringkali materi ini hanya sekedar membaca dan merangkum. Berdasarkan beberapa penelitian yang sudah dilakukan mengenai LKPD yang dilengkapi simulasi PhET, perbedaan penelitian kali ini yaitu terletak pada rancangan LKPD yang dirancang untuk melatih HOTS. Dengan demikian diperlukan pengembangan LKPD untuk melatih HOTS pada peserta didik untuk menunjang implementasi kurikulum 2013. Simulasi PhET dapat memvirtualkan praktikum

dengan baik bahkan praktikum yang sulit dipraktikumkan seperti gerak elektron. Namun LKPD PhET materi fenomena kuantum belum tersedia saat ini. Berdasarkan masalah tersebut, penelitian ini akan mengembangkan LKPD yang dilengkapi simulasi PhET dengan tujuan untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi pada peserta didik.

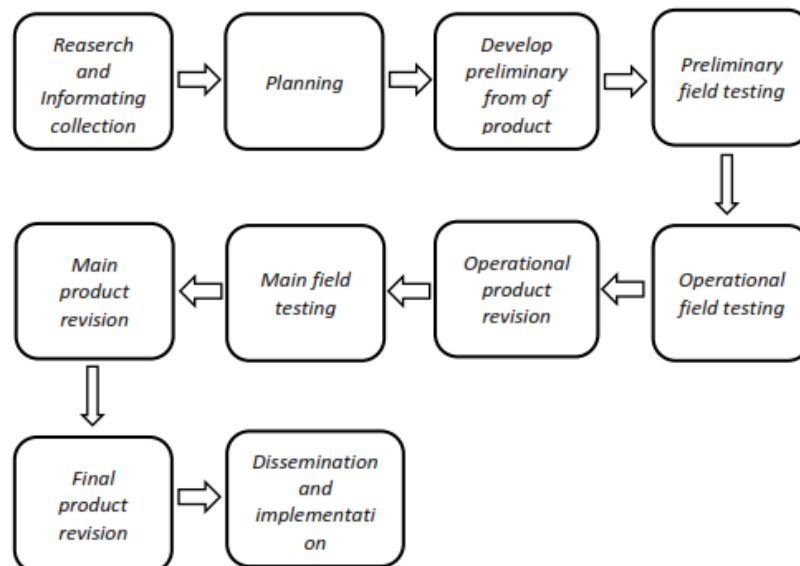
2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau *research and development* (R&D). Model pengembangan yang digunakan yaitu model yang dirancang oleh Borg and Gall. Model ini digunakan karena dapat memuat panduan langkah-langkah yang dilakukan secara spesifik. Selain itu produk yang dirancang juga memiliki standar kelayakan dan dapat melatih HOTS pada peserta didik. Model yang dikemukakan Borg and Gall mengajukan sepuluh tahapan pengembangan yang disajikan pada Gambar 1.

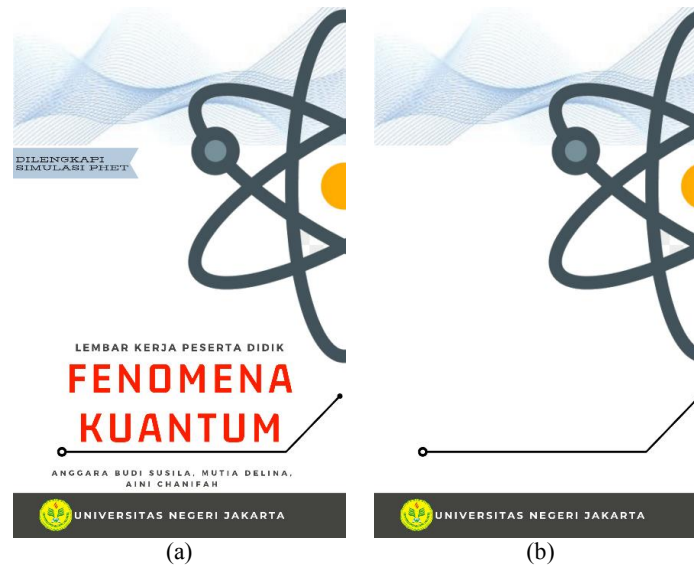
Instrumen validasi yang digunakan berupa kuesioner skala likert dengan responden para ahli metari, ahli media, guru, dan peserta didik kelas XII. Selain itu digunakan pula teknik analisis data menggunakan uji Gain untuk mengukur bertambah atau tidaknya pengetahuan peserta didik berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest*.

3. Hasil dan Pembahasan

Langkah pertama dalam pembuatan LKPD yaitu melakukan analisis kebutuhan yang bertujuan untuk menentukan kompetensi yang tepat dalam penggunaan LKPD. Pengembangan LKPD pada penelitian ini menggunakan kompetensi dasar 3.8 yaitu menganalisis secara kualitatif gejala kuantum yang mencakup sifat radiasi benda hitam, efek fotolistrik, efek Compton, dan sinar X dalam kehidupan sehari-hari. Selanjutnya membuat peta kebutuhan LKPD dengan tujuan untuk mengetahui jumlah LKPD yang harus dirancang. Dalam penelitian ini, jumlah LKPD yang dirancang sebanyak 1 seri dengan judul yang digunakan adalah “Lembar Kerja Peserta Didik Fenomena Kuantum”. Tampilan dari LKPD disajikan pada Gambar 2. LKPD yang dirancang memiliki komponen yang membedakan dengan LKPD lainnya. Komponen tersebut dijelaskan pada pedoman menggunakan buku yang disajikan pada Gambar 3.



Gambar 1. Tahapan pengembangan Borg & Gall.

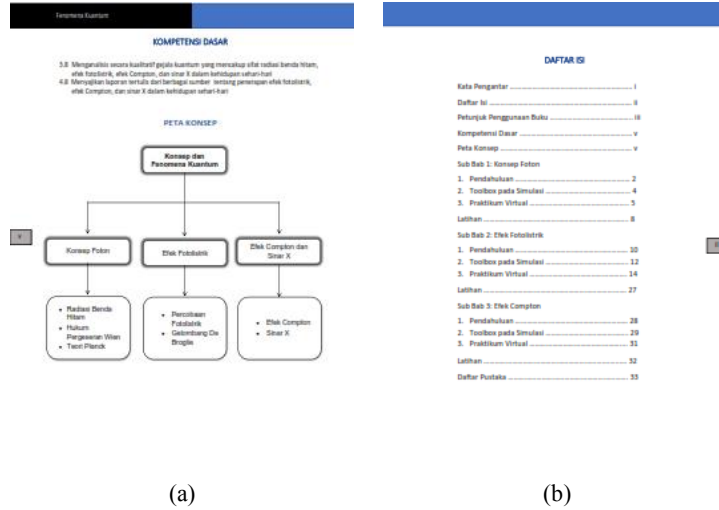


Gambar 2. (a) Sampul depan LKPD, (b) sampul belakang LKPD.

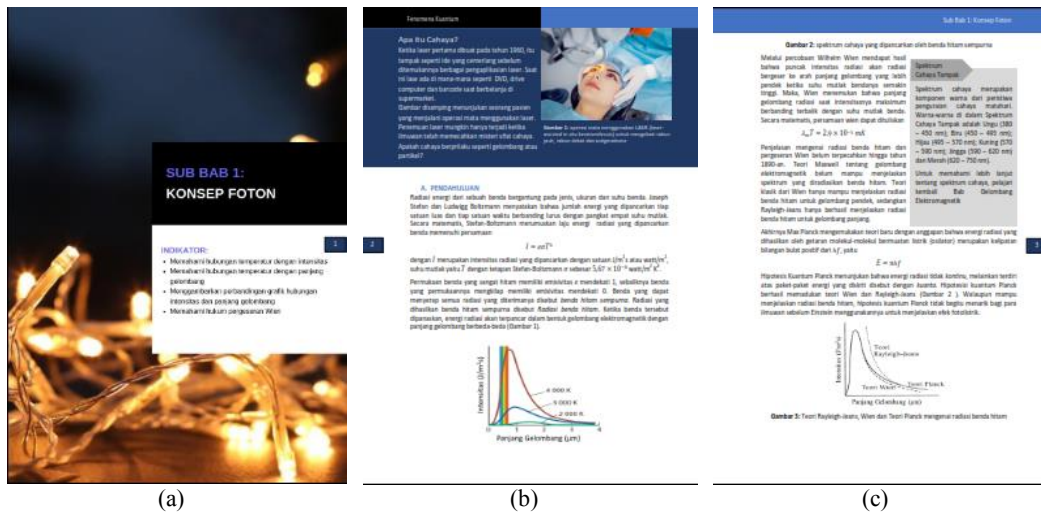


Gambar 3. Pedoman menggunakan buku.

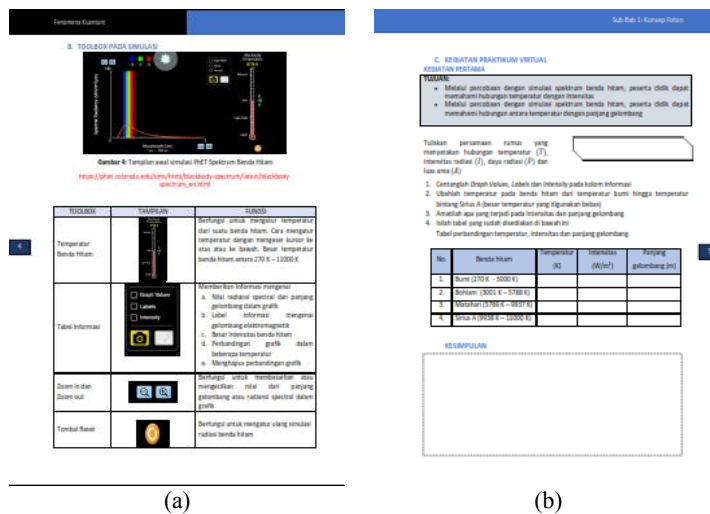
LKPD yang dirancang terdiri dari pendahuluan, *toolbox* pada simulasi, dan praktikum virtual. Spesifikasi materi yang digunakan berdasarkan kurikulum 2013 dibuat dalam bentuk peta konsep yang ditunjukkan pada Gambar 4. Komponen yang terdapat pada LKPD terdiri dari pendahuluan yang mencakup indikator ketercapaian yang berfungsi agar tujuan pembelajaran lebih terarah, konteks singkat di awal subbab yang berisikan contoh dalam kehidupan nyata, serta kolom informasi yang berguna untuk menambah referensi pembaca dalam memahami setiap subbab. Selain itu *toolbox* pada simulasi yang berfungsi agar pengguna dapat mengetahui fungsi dari setiap tools pada simulasi dan praktikum virtual terdapat pula pada komponen LKPD.



Gambar 4. Tampilan (a) peta konsep dan (b) daftar isi.



Gambar 5. Komponen pendahuluan pada LKPD yang terdiri dari (a) indikator ketercapaian, (b) konteks singkat, dan (c) kolom informasi.



Gambar 6. Tampilan toolbox pada simulasi dan praktikum virtual.

Aspek instrumen validasi ahli media meliputi *cover*, tampilan isi, pendukung LKPD, dan gambar. Aspek instrumen validasi ahli materi meliputi ketepatan materi, manfaat, dan teknik penyajian. Selain itu diberikannya instrumen penilaian untuk guru SMA dengan aspek ketepatan materi, manfaat, teknik penyajian, *cover*, tampilan isi, pendukung LKPD, dan gambar. Instrumen uji lapangan kepada peserta didik memiliki aspek isi, materi, *cover*, tampilan isi, dan pendukung LKPD.

4. Kesimpulan

LKPD yang dilengkapi simulasi PhET dirancang untuk membantu guru memvisualisasikan materi abstrak seperti fenomena kuantum sehingga diharapkan dapat melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi pada peserta didik. Penggunaan simulasi PhET yang digunakan yaitu radiasi benda hitam, efek fotolistrik, dan efek Compton.

Daftar Rujukan

- [1] I. W. Widana, *Modul Penyusunan Soal HOTS*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA, 2017.
- [2] Departemen Pendidikan Nasional, *Kurikulum Berbasis Kompetensi Mata Pelajaran Ilmu Fisika*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 2004.