

DOI: doi.org/10.21009/0305010219

PENGEMBANGAN BUKU FISIKA MULTI REPRESENTASI PADA MATERI GELOMBANG DENGAN PENDEKATAN BERBASIS MASALAH

Widya Nurhayati^{a)}, Vina Serevina^{b)}, Fauzi Bakri^{c)}

Program Studi Pendidikan Fisika FMIPA Universitas Negeri Jakarta, Jl. Pemuda No. 10
Rawamangun, Jakarta Timur 13220

Email: ^{a)}wialfuri_attu@yahoo.com ^{b)}vina_serevina77@yahoo.com ^{c)}fauzibakrie@gmail.com

Abstrak

Tujuan dilakukannya penelitian pengembangan ini adalah (1) mengembangkan dan menghasilkan buku fisika multi representasi dengan pendekatan berbasis masalah sebagai sumber belajar materi gelombang, dan (2) memenuhi persyaratan kelayakan buku fisika multi representasi dengan pendekatan berbasis masalah melalui uji validasi oleh para ahli. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (R & D) dengan model pendekatan *Dick and Carey* yang dimodifikasi oleh M. Atwi Suparman yang dinamai dengan Model Pengembangan Instruksional (MPI), yaitu model penelitian pengembangan yang secara khusus digunakan untuk mendesain pembelajaran modern. Setelah dilakukan uji validasi oleh ahli media, ahli materi, dan ahli pembelajaran serta uji coba terbatas oleh guru dan siswa SMA bahwa diperoleh hasil rata-rata sebesar 85%. Oleh karena itu, buku fisika multi representasi dengan pendekatan berbasis masalah dapat dikatakan sangat layak sebagai buku fisika.

Kata-kata kunci: *Book, Gelombang, Multi representasi, Pendekatan berbasis masalah*

Abstract

This study aims (1) to develop and produce the physics multiple representation's book using problem based approach as reference of learning physics of waves, and (2) to describe the advisability of the physics multiple representation's book using problem based approach by means of validation test. This study has Research and Development's (R & D) method with the modified Dick and Carey's model. This model was modified by M. Atwi Suparman then become "Model Pengembangan Instruksional" which has the function to develop the modern instructional design. The average percentage of validation test by physics subject expert, media expert, learning expert, and limited test by teacher and student is 85%. As the result, the physics multiple representation's book using problem based approach is good to be use as physics book.

Keywords: *Book, Waves, Multiple representations, Problem based approach*

1. Pendahuluan

Enam komponen dasar dalam pembelajaran yang harus dikuasai oleh pengajar adalah karakteristik dan perilaku awal peserta didik, proses instruksional atau pembelajaran, lulusan, pengajar, kurikulum, dan bahan instruksional. Bahan instruksional menjadi salah satu fokus komponen dasar pembelajaran yang dapat dikembangkan oleh kalangan penggerak pendidikan. Bahan instruksional dapat berbentuk bahan ajar (buku) yang inovatif yang pemakaiannya harus disesuaikan dengan karakteristik dan perilaku awal peserta didik. Dalam proses pembelajaran, selain menggunakan buku teks pelajaran, peserta didik dapat

menggunakan buku pengayaan dan buku referensi. Adapun pendidik dapat menggunakan buku panduan pendidik. Buku-buku yang dimaksud dinamakan buku nonteks pelajaran. Hal ini sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 2 Tahun 2008 tentang Buku pasal 6 ayat (2) dan (3) yang berbunyi; (2) selain buku teks, pendidik dapat menggunakan buku panduan pendidik, buku pengayaan, dan buku referensi dalam proses pembelajaran, dan (3) untuk menambah pengetahuan dan wawasan peserta didik, pendidik dapat menganjurkan peserta didik untuk membaca buku pengayaan dan buku referensi. Kaitannya dengan penelitian ini adalah bahwa

didalam suatu proses instruksional diperlukan bahan instruksional yang salah satunya adalah buku. Buku tersebut dapat berupa buku pengayaan dan atau buku referensi.

Dari hasil penyebaran angket analisis kebutuhan terhadap 50 responden peserta didik sekolah menengah atas (SMA) di Jakarta tentang pembelajaran fisika, dapat diketahui bahwa sebanyak 95,6% peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep materi fisika. Kesulitan tersebut timbul karena 75,6% peserta didik tidak membaca buku materi fisika sebelum dimulai proses pembelajaran. Rendahnya minat baca peserta didik disebabkan karena, tampilan buku yang kurang menarik (75,6%), bahasanya sulit untuk dipahami (68,9%), tidak paham dengan rumus (73,4%) dan ilustrasi pada buku tersebut belum tepat mencerminkan konsep materi fisika (62,2%). Maka dari itu, peserta didik perlu melakukan kegiatan belajar mandiri yang ditunjang dengan bahan pembelajaran yang berkualitas untuk pembelajaran mandiri.

Faktor yang menyebabkan kemampuan membaca anak-anak Indonesia tergolong rendah yaitu: pertama, kurangnya sarana dan prasarana, khususnya buku-buku bacaan yang berkualitas. kedua, banyaknya keluarga di Indonesia yang belum mentradisikan kegiatan membaca. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengembangkan minat baca adalah mendesain kurikulum atau sistem pembelajaran yang memungkinkan peserta didik untuk melakukan kegiatan membaca bahan bacaan khususnya pada materi fisika. Kaitannya dengan penelitian ini adalah untuk meningkatkan minat baca peserta didik, diperlukan sumber bacaan yang layak dan bermutu. Untuk membuat bahan bacaan atau buku yang bermutu diperlukan suatu desain instruksional untuk mengembangkan buku yang telah ada sebelumnya menjadi buku hasil pengembangan yang lebih baik dan berkualitas melalui tahapan-tahapan penelitian pengembangan yang digunakan.

Di dalam proses belajar, peserta didik mengaku sering menemui kendala-kendala dalam memahami isi materi. Hasil penelitian Ani (2007: 248-249), tentang diagnosis kesulitan peserta didik dalam belajar, menyebutkan bahwa letak kelemahan siswa sekolah dasar (SD) sebagian besar pada penguasaan konsep, termasuk miskonsepsi, dan pengetahuan terstruktur. Secara umum kelemahan siswa sekolah menengah pertama (SMP) terletak pada penguasaan konsep, konversi satuan, perhitungan matematis, pengetahuan terstruktur termasuk didalamnya kemampuan verbal, membuat skema, menerapkan strategi dan algoritma. Sedangkan kelemahan siswa (sekolah menengah atas) SMA meliputi penguasaan konsep, konversi satuan perhitungan matematis, pengetahuan prasyarat, miskonsepsi, dan pengetahuan terstruktur. Kaitannya dengan penelitian ini, bahwa

peserta didik memiliki tipe-tipe kecerdasan yang berbeda-beda yang menyebabkan gaya belajarnya yang berbeda pula. Untuk memenuhi gaya belajar peserta didik yang berbeda-beda tersebut diperlukan buku yang mampu merepresentasikan konsep materi fisika dalam berbagai format atau bentuk, seperti teks, gambar, grafik, persamaan, dan bentuk representasi sains lainnya.

Menurut teori multi kecerdasan orang dapat memiliki kecerdasan yang berbeda-beda. Oleh karena itu, peserta didik belajar dengan cara yang berbeda-beda sesuai dengan jenis kecerdasannya. Untuk memenuhi kebutuhan belajar yang berbeda-beda sesuai dengan perilaku dan karakteristik awal yang dimiliki oleh peserta didik, diperlukan suatu media ajar berupa buku yang dapat merepresentasikan konsep fisika dalam berbagai macam format atau dikenal dengan sebutan multi representasi. Bentuk representasi dalam sains tersebut antara lain, teks, grafik, persamaan, dan tabel untuk menjelaskan persamaan. Menurut pengalaman pribadi penulis, mengenai kondisi buku fisika yang pernah dibaca, kerap menemui beberapa kesalahan, seperti kesalahan dalam penulisan rumus, kesalahan dalam penulisan simbol, kesalahan dalam penulisan satuan, terdapat miskonsepsi, dan lain sebagainya. Kesalahan yang kiranya perlu mendapat perhatian dan penekanan dalam buku adalah soal, gambar, grafik, skema, tabel, penulisan rumus dan konstanta. Beberapa kesalahan tersebut menyebabkan terjadinya miskonsepsi.

Berdasarkan uraian di atas, dapat diketahui bahwa buku fisika multi representasi memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan sebagai bahan pelengkap pembelajaran. Dengan menggunakan pendekatan berbasis masalah dapat memberikan pembelajaran yang bermakna, dimana peserta didik dapat memecahkan masalah yang mereka hadapi dengan cara mereka sendiri sesuai dengan pengetahuan dan pengalamannya, kemudian menerapkannya dalam kehidupan nyata. Oleh karena itu, peneliti mengembangkan buku fisika multi representasi pada materi gelombang dengan pendekatan berbasis masalah, sehingga peserta didik dapat menggunakannya sebagai bahan atau sumber pelengkap pembelajaran (sumber referensi).

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka perumusan masalah pada penelitian ini adalah "*Apakah buku fisika multi representasi pada materi gelombang dengan pendekatan berbasis masalah yang dikembangkan memenuhi persyaratan sebagai buku pelengkap belajar (sumber referensi) bagi peserta didik?*"

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian pengembangan (*development research*)

dengan model *Dick and Carey* yang dikembangkan oleh M. Atwi Suparman yang dinamai dengan Model Pengembangan Instruksional (MPI), yaitu model penelitian pengembangan yang secara khusus digunakan untuk mendesain pembelajaran modern. Adapun tahapan model tersebut antara lain: (1) Mengidentifikasi Kebutuhan Instruksional dan Menulis Tujuan Instruksional Umum (TIU); (2) Melakukan Analisis Instruksional; (3) Mengidentifikasi Perilaku dan Karakteristik Awal Peserta Didik; (4) Menulis Tujuan Instruksional Khusus (TIK); (5) Menyusun Alat Penilaian Hasil Belajar; (6) Menyusun Strategi Instruksional; (7) Mengembangkan Bahan Instruksional; (8) Menyusun Desain dan Melaksanakan Evaluasi Formatif; (9) Sistem Instruksional; dan (10) Implementasi Evaluasi Sumatif dan Difusi Inovasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kelayakan buku fisika multi representasi pada materi gelombang dengan pendekatan berbasis masalah yang ditinjau dari segi materi, segi media serta segi pembelajarannya. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengembangan Media Pendidikan Fisika dan MAN 3 Jakarta yang terletak di Komp. Perkantoran Rawa Kebo No.6, Jalan Rawasari Selatan, Cempaka Putih, Kota Jakarta Pusat. Produk buku fisika multi representasi pada materi gelombang dengan pendekatan berbasis masalah divalidasi oleh para ahli, kemudian diujicobakan secara terbatas kepada guru serta peserta didik sekolah menengah atas (SMA)/ madrasah aliyah (MA). Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar angket validasi oleh ahli materi, ahli media, ahli pembelajaran, angket uji coba terbatas oleh guru SMA/MA, serta peserta didik. Waktu penelitian pengembangan dilaksanakan dari bulan Januari 2016 sampai bulan Mei 2016. Analisis data validasi ini menggunakan skala Likert untuk menentukan penilaian yang terdapat pada lembar validasi. Berikut ini merupakan tabel dari skala Likert:

Tabel 1. Skor Skala Likert

Penilaian	Nilai skala
Sangat tidak setuju	1
Tidak setuju	2
Ragu-ragu	3
Setuju	4
Sangat setuju	5

Untuk menghitung prosentase kelayakan, interpretasi skor dihitung berdasarkan nilai perolehan tiap butir sebagai berikut:

$$I = \frac{\sum \text{skor perolehan}}{\sum \text{skor maksimum}} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

I = Interpretasi skor persentase penilaian

Hasil analisis lembar validasi untuk mengetahui kelayakan buku fisika multi representasi pada materi gelombang dengan pendekatan berbasis masalah yang dikembangkan dengan menggunakan interpretasi skor. Tabel interpretasi skor yang menunjukkan besar prosentase penilaian lembar validasi dan lembar uji coba terbatas terhadap buku fisika oleh validator dan penilai uji coba terbatas disajikan pada tabel 2:

Tabel 2. Kriteria Interpretasi Skor

Persentase	Kriteria
0 – 20%	Sangat kurang baik
21 – 40%	Kurang baik
41 – 60%	Cukup
61 – 80%	Baik
81 – 100%	Sangat Baik

Berdasarkan kriteria tersebut, buku fisika multi representasi pada materi gelombang dengan pendekatan berbasis masalah dikatakan layak apabila persentasenya $\geq 61\%$ untuk kriteria segi materi, media, serta pembelajarannya.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan dengan model pengembangan instruksional (MPI) yang dibatasi sampai pada tahap sistem instruksional saja. Diawali dengan tahap mengidentifikasi kebutuhan instruksional dan menulis tujuan umum (TIU) dimana pada tahap ini melakukan studi literatur, melakukan wawancara, analisis kebutuhan peserta didik sampai dengan merumuskan TIU. Selanjutnya dilakukan analisis instruksional, yaitu melakukan analisis materi gelombang. Kemudian dilanjutkan tahap mengidentifikasi perilaku dan karakteristik peserta didik dimana pada tahap ini dilakukan analisis calon pengguna buku fisika yang dikembangkan. Setelah itu, dirumuskan tujuan instruksional khusus (TIK). Tahapan selanjutnya yaitu menyusun alat penilaian untuk menilai kelayakan buku fisika. Selanjutnya menyusun strategi instruksional dimana pada tahap ini menentukan strategi yang tepat untuk diterapkan pada buku fisika, strategi instruksional yang diterapkan yaitu menggunakan pendekatan berbasis masalah. Kemudian tahap pengembangan bahan instruksional, dimana pada tahap ini draft 1 ditelaah oleh dosen fisika dan diuji keterbacaannya oleh peserta didik yang menghasilkan draft 2 dan selanjutnya draft 2 ini divalidasi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli pembelajaran.

a. Hasil Validasi Oleh Ahli Materi

Validasi ini dilakukan oleh dosen fisika yang menghasilkan persentase kelayakan sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Validasi Buku Fisika Oleh Ahli Materi

No.	Aspek yang dinilai	Persentase (%)	Kategori
1	Kesesuaian Materi	89,17	Sangat Layak
2	Kekonsistenan Materi	80,00	Layak
3	Tata Bahasa Penulisan Materi	82,50	Sangat Layak

Dari data di atas diperoleh rata-rata hasil uji kelayakan materi sebesar 83,89%.

b. Hasil Validasi Oleh Ahli Media

Validasi ini dilakukan oleh laboran laboratorium pengembangan media pendidikan fisika yang menghasilkan persentase kelayakan sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Validasi Buku Fisika Oleh Ahli Media

No.	Aspek yang dinilai	Persentase (%)	Kategori
1	Cover Buku	80,00	Layak
2	Ukuran Buku	80,00	Layak
3	Desain Isi Buku	81,27	Sangat Layak
4	Penulisan Simbol, Rumus, dan Istilah	80,00	Layak

Dari data di atas diperoleh rata-rata hasil uji kelayakan media sebesar 80,32 %.

c. Hasil Validasi Oleh Ahli Pembelajaran

Validasi ini dilakukan oleh dosen fisika yang menghasilkan persentase kelayakan sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Validasi Buku Fisika Oleh Ahli Pembelajaran

No.	Aspek yang dinilai	Persentase (%)	Kategori
1	Petunjuk Penggunaan Buku	75,00	Layak
2	Strategi Instruksional dengan Pendekatan Berbasis Masalah	78,00	Layak
3	Ilustrasi	80,00	Layak
4	Tata Bahasa	96,00	Sangat Layak

Dari data di atas diperoleh rata-rata hasil uji kelayakan pembelajaran sebesar 82,25%.

Tahapan yang terakhir yaitu menyusun desain dan melaksanakan evaluasi formatif, dimana pada tahap

ini dilakukan uji coba terbatas oleh guru SMA dan peserta didik.

a. Hasil Uji Coba Terbatas Oleh Guru Fisika

Uji coba terbatas ini dilakukan oleh guru fisika SMA yang menghasilkan persentase kelayakan sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Uji Coba Terbatas Buku Fisika Oleh Guru Fisika SMA

No.	Aspek yang dinilai	Persentase (%)	Kategori
1	Komponen Buku	82,86	Sangat Layak
2	Isi Materi	90,00	Sangat Layak
3	Ilustrasi	80,00	Layak
4	Format Tampilan	90,00	Sangat Layak
5	Tata Bahasa	75,00	Layak
6	Kemudahan Pengguna	80,00	Layak

Dari data di atas diperoleh rata-rata hasil uji coba terbatas oleh guru fisika SMA sebesar 82,98%.

b. Hasil Uji Coba Terbatas Oleh Peserta Didik

Uji coba terbatas ini dilakukan oleh peserta didik SMA jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang menghasilkan persentase kelayakan sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Uji Coba Terbatas Buku Fisika Oleh Peserta Didik SMA

No.	Aspek yang dinilai	Persentase (%)	Kategori
1	Komponen Buku	88,57	Sangat Layak
2	Isi Materi	93,33	Sangat Layak
3	Ilustrasi	100,00	Sangat Layak
4	Format Tampilan	100,00	Sangat Layak
5	Tata Bahasa	94,29	Sangat Layak
6	Kemudahan Pengguna	100,00	Sangat Layak

Dari data di atas diperoleh rata-rata hasil uji coba terbatas oleh peserta didik sebesar 96,03%.

4. Simpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang diperoleh, maka di dapatkan simpulan bahwa pengembangan Buku Fisika Multi Representasi pada Materi Gelombang dengan Pendekatan Berbasis Masalah yang ditinjau dari persentase nilai kelayakan materi, media, dan pembelajaran serta uji coba

terbatas oleh guru fisika dan peserta didik SMA/MA dapat dikatakan sangat layak sebagai buku pelengkap belajar fisika dengan pencapaian persentase rata-rata sebesar $85,09\% \approx 85\%$.

Daftar Acuan

- [1] A. Shaaron, The Functions of Multiple Representations, Computers & Education Journal. 33 (1999), p. 131-152.
- [2] Fidiana Lutfi, Pembuatan dan Implementasi Modul Praktikum Fisika Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa Kelas XI, Unnes Physics Education Journal. 1 (2012), p. 38 – 44.
- [3] Rusilowati Ani, Diagnosis Kesulitan Belajar Fisika Siswa SD, SMP dan SMA dengan Teknik General Diagnostic dan Analytic Diagnostik. Yogyakarta (2007), p. 248-249.
- [4] Setyono, Yulian Adi, dkk, Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berupa Buletin dalam Bentuk Buku Saku untuk Pembelajaran Fisika Kelas VIII Materi Gaya Ditinjau dari Minat Baca Siswa, Jurnal Pendidikan Fisika. 1 (2013), p. 118-126.
- [5] Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung, Alfabeta (2010), p. 135
- [6] Suparman, M. Atwi. *Desain Instruksional Modern: Panduan Para Pengajar dan Inovator Pendidikan*. Jakarta, Erlangga (2014), p. 130

