

DOI: doi.org/10.21009/03.SNF2018.01.PE.10

PENGEMBANGAN BUKU PENGAYAAN PENGETAHUAN “DARI EVOLUSI BINTANG HINGGA GELOMBANG GRAVITASI” UNTUK SISWA SMA

Riky Tri Hartagung^{1,a)}, Sunaryo¹, Riser Fahdiran^{2,b)}

¹Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas MIPA UNJ, Jl. Pemuda No.10, Jakarta 13220

²Program Studi Fisika, Fakultas MIPA UNJ, Jl. Pemuda No.10, Jakarta 13220

Email: ^{a)}rikytri10@gmail.com, ^{b)}riser-fahdiran@unj.ac.id

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan buku pengayaan pengetahuan mengenai gelombang dan gravitasi Einstein yang layak digunakan sebagai bahan ajar fisika siswa SMA. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (RnD) dan mengacu pada model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Kelayakan pengembangan buku pengayaan pengetahuan diukur berdasarkan indikator yang telah ditetapkan oleh Pusat Kurikulum dan Perbukuan (Puskurbuk). Buku yang dikembangkan ditulis dengan menggunakan bahasa yang komunikatif, dilengkapi dengan ilustrasi dan gambar yang memperjelas isi materi. Instrumen validasi buku yang dikembangkan terdiri dari tiga aspek yaitu materi, media, dan pembelajaran. Hasil validasi mendapatkan skor rerata sebesar 84,8% dengan rincian 97% pada komponen materi, 80,8% pada komponen media, dan 76,67% pada komponen pembelajaran.

Kata-kata kunci: buku pengayaan pengetahuan, gelombang gravitasi, evolusi bintang

Abstract

This research aims to develop knowledge-enrichment book about the wave and Einstein's gravity that worthy used as physics teaching material for Senior High School. The research method used Research and Development (RnD) and referring to ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation) development model. The worthyness of developing a knowledge-enrichment book is referring to the guidelines that published by Pusat Kurikulum dan Perbukuan (Puskurbuk). The knowledge-enrichment book is written in communicative language, equipped illustrations and pictures that clarify the contents. The developed book validation instrument consists of three aspects such as material, media, and learning. The result of validation book acquired average score about 84,8% with 97% of material aspect, 80,8% of media aspect, and 76,67% of learning aspect.

Keywords: knowledge-enrichment book, gravitational wave, stellar evolution

PENDAHULUAN

Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan untuk memperluas wawasan peserta didik adalah buku yang dapat ditemukan di berbagai tempat seperti toko buku, perpustakaan nasional, internet, dan yang paling utama adalah perpustakaan sekolah. Akan tetapi, kebanyakan dari perpustakaan di sekolah hanya menyediakan buku-buku paket atau buku-buku teks yang isinya terlalu tekstual dan kurang mengaitkan materi yang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari sehingga menyebabkan siswa kesulitan dalam belajar. Oleh karena itu, cukup beralasan apabila pemerintah dan semua pihak dapat mengembangkan pengadaan buku, baik buku teks pelajaran, buku panduan pendidik, buku pengayaan, maupun buku referensi. Buku pengayaan ini dapat memperkaya dan meningkatkan pengetahuan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni serta keterampilan, membentuk kepribadian peserta didik, pendidik, pengelola pendidikan, dan masyarakat lainnya [1].

Buku cetak masih menjadi media pembelajaran di sekolah yang paling sesuai dengan persyaratan optik, kognitif, dan metakognitif dari otak baca manusia [2]. Inilah penyebab mengapa buku cetak masih banyak digunakan dan digemari sampai sekarang walaupun sudah banyak beredar buku digital. Penelitian tersebut juga didukung dengan hasil penelitian dalam jurnal yang berjudul *A Study on Reading Printed Books or E-Books: Reasons for Student-Teachers Preferences* dengan 258 responden menyatakan bahwa 79,1% dari responden tidak membaca e-book atau dapat disimpulkan bahwa sebagian besar dari responden masih memilih dan lebih menggemari membaca printed book daripada e-book [3]. Responden lebih memilih membaca menggunakan buku cetak karena merasa lebih nyaman dan lebih senang jika memegang buku di tangannya dan buku cetak lebih mudah dibaca dan mudah dipindah-pindah serta lebih efektif digunakan ditambah lagi dapat menjaga kesehatan mata.

Beberapa kompetensi dasar yang harus dicapai melalui pembelajaran sains di sekolah adalah gravitasi dan teori relativitas khusus [4]. Gravitasi yang diajarkan di sekolah hanya sebatas Hukum Gravitasi Newton. Padahal apabila teori relativitas khusus lebih diperluas lagi maka akan mempelajari teori relativitas umum yang membahas tentang lanjutan teori gravitasi. Perluasan dalam teori relativitas khusus ini akan membahas tentang bagaimana suatu massa akan melengkungkan ruang-waktu. Apabila melengkungnya ruang-waktu disebabkan oleh dua buah objek besar maka akan membuat riak-riak ruang-waktu di alam semesta [5]. Inilah yang disebut gelombang gravitasi. Terlebih lagi, pada tahun 2017, pemenang nobel Fisika diraih oleh tiga fisikawan yang juga berperan penting dalam penemuan yang telah diprediksi dalam perluasan teori relativitas khusus yaitu gelombang gravitasi dengan menggunakan detektor LIGO (*Laser Interferometer Gravitational Wave Observatory*).

Hampir seluruh masyarakat dunia sampai sekarang masih menggunakan teknologi yang menerapkan prinsip teori relativitas khusus yaitu GPS (*Global Positioning System*). GPS yang digunakan saat ini akan memberikan letak posisi yang kurang akurat jika waktu yang digunakan di bumi dan di satelit sama. Namun, karena satelit terus menerus bergerak relatif terhadap pengamat di Bumi, efek penyimpangan yang diprediksi oleh teori relativitas khusus dan teori relativitas umum juga harus diperhitungkan. Jadi tidak ada salahnya jika gelombang gravitasi tersebut diperkenalkan ke peserta didik melalui proses evolusi bintang untuk menambah pengetahuannya tentang lanjutan teori relativitas khusus yaitu teori relativitas umum (gravitasi). Berdasarkan pertimbangan tersebut, tidak ada salahnya jika peserta didik mempelajari perluasan teori-teori yang telah dipelajari dari Kompetensi Dasar yang ada. Oleh karena itu, perlu dikembangkan buku pengayaan pengetahuan “Dari Evolusi Bintang Hingga Gelombang Gravitasi” yang layak sebagai buku referensi untuk pengayaan siswa SMA pada kompetensi dasar Gravitasi dan Teori Relativitas Khusus.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) yang merupakan pendekatan penelitian pengembangan berorientasi pada produk. Penelitian pengembangan merupakan satu jenis penelitian yang memiliki tujuan untuk mengembangkan pengetahuan, teori pendidikan yang sudah ada, atau menghasilkan suatu produk di bidang pendidikan [6]. Model yang diterapkan yaitu model ADDIE yang meliputi lima tahap, yaitu Analysis (analisis), Design (desain), Development (pengembangan), Implementation (implementasi), dan Evaluation (evaluasi).

Pengembangan buku pengayaan pengetahuan yang dikembangkan mengacu pada kriteria penilaian buku pengayaan pengetahuan oleh Pusat Kurikulum dan Perbukuan dan penelitian sebelumnya terkait media cetak [7,8], buku pengayaan [9,10], dan konten materi terkait [11]. Instrumen uji kelayakan untuk validasi pun dikembangkan menurut instrumen kelayakan buku pengayaan oleh Pusat Kurikulum dan Perbukuan (Puskurbuk). Kelayakan buku divalidasi oleh validator media, materi, dan pembelajaran.

Teknik analisis data dari angket uji validasi materi, media, dan pembelajaran dinilai menggunakan perhitungan skala Likert dengan nilai 1 sampai 5 sebagai berikut:

TABEL 1. Skala Likert untuk Penilaian

No.	Alternatif Jawaban	Bobor Skor
1	Sangat Setuju	5
2	Setuju	4
3	Ragu-ragu	3
4	Tidak Setuju	2
5	Sangat Tidak Setuju	1

Data yang diperoleh selanjutnya dihitung interpretasi skornya sebagai berikut:

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

Hasil akhir penilaian kemudian dicocokkan pada tabel penilaian berikut:

TABEL 2. Skor Skala Likert

Persentase	Interpretasi
0% - 20%	Sangat Tidak Baik
21% - 40%	Tidak Cukup
41% - 60%	Cukup
61% - 80%	Baik
81% - 100%	Sangat Baik

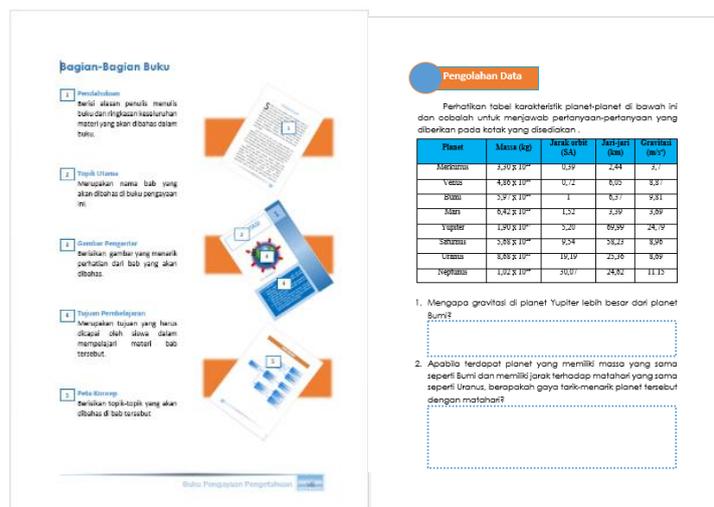
HASIL DAN PEMBAHASAN

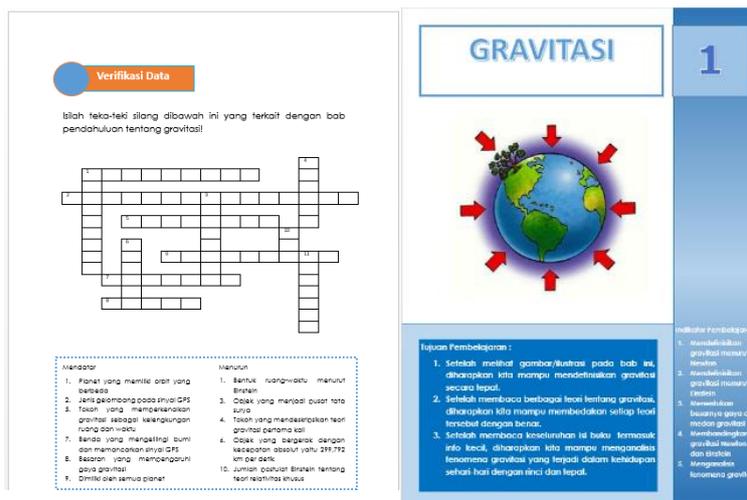
Hasil penelitian adalah berupa buku pengayaan pengetahuan yang menyajikan bab gravitasi, bintang, lubang hitam, gelombang gravitasi, detektor dan manfaat gelombang gravitasi pada GAMBAR 1.



GAMBAR 1. Cover depan dan belakang Buku Pengayaan Pengetahuan Dari Evolusi Bintang Hingga Gelombang Gravitasi

Buku pengayaan yang dikembangkan memiliki beberapa komponen yang membedakannya dengan buku lain. Komponen tersebut dijelaskan sebelumnya pada bagian petunjuk penggunaan buku seperti yang dilihat pada GAMBAR 2.





GAMBAR 2. Komponen dalam Buku Pengayaan Pengetahuan

Isi buku pengayaan yang dikembangkan memiliki beberapa komponen yang membedakan dengan buku lain seperti “Info Kecil” yang berisi berbagai informasi menarik yang akan menambah pengetahuan siswa selain materi utama yang dibahas, “Quotes” yang berisikan kata-kata mutiara dari berbagai toko, “Mari Mencoba” yang harus dilakukan siswa dalam memahami materi, selain itu terdapat “Mari Mengingat” yang berisikan pertanyaan berupa permainan terkait materi dalam bab tersebut. Buku ini berisi gambar-gambar di setiap halamannya yang membuat pembaca merasa tertarik dan termotivasi untuk belajar. Pada setiap bab dalam buku ini juga dilengkapi dengan langkah-langkah model *Discovery Learning* seperti stimulasi, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, verifikasi data, dan kesimpulan yang akan mempermudah siswa dalam memahami keseluruhan isi buku ini. Bahasa yang digunakan juga menggunakan bahasa yang komunikatif sehingga pembaca tidak merasa bosan.

Pada tahapan awal pengembangan buku, semua draft materi dimasukkan ke dalam buku tanpa adanya pemodifikasian. Saat pengembangan buku, kualitas buku yang sedang dikembangkan seperti bagian-bagian buku, jenis huruf yang digunakan, ukuran huruf, dan sebagainya harus diperhatikan agar meningkatkan tingkat keterbacaan. Buku pengayaan pengetahuan ini diuji kelayakannya kepada tiga orang ahli yaitu ahli materi, ahli media, dan ahli pembelajaran. Penilaian dan saran dari para ahli lalu menjadi bahan pertimbangan untuk merevisi dan memperbaiki buku pengayaan yang sudah dibuat sehingga produk yang dihasilkan memiliki kualitas yang lebih baik lagi. Adapun setelah dilakukan uji terhadap ahli materi, media, dan pembelajaran, didapatkan skor berikut untuk masing-masing ahli yaitu:

TABEL 3. Hasil Uji Kelayakan

No.	Ahli	Rata-rata Skor
1	Materi	97%
2	Media	80,8%
3	Pembelajaran	77,3%

Pada TABEL 3 terlihat bahwa Ahli materi memberikan penilaian sebesar 97%, ahli media sebesar 80,8%, dan ahli pembelajaran sebesar 77,3%. Berdasarkan hal tersebut, buku pengayaan “Dari Evolusi Bintang Hingga Gelombang Gravitasi” yang dikembangkan dinyatakan layak.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa buku pengayaan pengetahuan “Dari Evolusi Bintang Hingga Gelombang Gravitasi” yang dikembangkan memperoleh persentase

sebesar 97% pada aspek materi, 80,8% dalam aspek media, dan 77,3% pada aspek pembelajaran. Dengan berdasarkan skala kelayakan menyatakan bahwa buku pengayaan pengetahuan “Dari Evolusi Bintang Hingga Gelombang Gravitasi” layak digunakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Bapak Sunaryo dan Bapak Riser Fahdiran selaku dosen pembimbing yang sudah sabar memberikan bimbingan kepada saya. Terima kasih kepada keluarga dan semua pihak yang telah membantu terselesainya penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Pusat Kurikulum dan Perbukuan, *Instrumen Penyaringan Buku Nonteks Pelajaran Tahun 2015*, Jakarta : Puskurbuk, 2014
- [2] Tanner, M. J, *Digital vs print: Reading comprehension and the future of the book*, SLIS Student Research Journal, Vol. 4 (2), Article 6 Issue 2, 2014
- [3] Tosun, N, *A study on reading printed books or e-books: Reasons for student-teachers preferences*, OJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology, Volume 13 (1), hal 21-28. 2014
- [4] Departemen Pendidikan Nasional, *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses Pendidikan*, Jakarta : Depdiknas, 2016
- [5] Izrul, Supriyadi, Budi E, Fahdiran R. 2016. Model Materi Gelap Dua Fluida Statis dengan Tambahan Konstanta Kosmologi. Jakarta : Fakultas MIPA
- [6] Sugiyono, P, *Metode Penelitian Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Bandung: Alfabeta, 2013
- [7] D. F. Saputri, S. Fadilah, and W. Wahyudi, “Efektivitas Penggunaan Buku Ajar Fisika Matematika Berbasis Inkuiri dalam Perkuliahan Fisika Matematika”, *jpppf*, vol. 2, no. 2, pp. 7 - 14, Dec. 2016.
- [8] F. Bakri, R. Rasyid, and R. D. A. Mulyaningsih, “Pengembangan Modul Fisika Berbasis Visual untuk Sekolah Menengah Atas (SMA)”, *jpppf*, vol. 1, no. 2, pp. 67 - 74, Dec. 2015.
- [9] D. Desnita, N. Fadilah, and E. Budi, “Pengembangan Buku Pengayaan Kajian Fisis Peristiwa Angin Puting Beliung untuk Siswa SMA”, *jpppf*, vol. 2, no. 2, pp. 97 - 104, Dec. 2016.
- [10] S. Maulana, D. Desnita, and R. Raihanati, “The Development of Knowledge Enrichment Books Concerning Ice and Snow Physical Studies for High-School Students”, *jpppf*, vol. 4, no. 2, pp. 83 - 90, Dec. 2018.
- [11] N. Nurhayati and B. Boisandi, “Penggunaan Modul Berbasis Konstruktivis pada Mata Kuliah Fisika Kuantum untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep ditinjau dari Kemampuan Matematik Mahasiswa”, *jpppf*, vol. 1, no. 2, pp. 33 - 38, Dec. 2015.