

Pengembangan Buku Pengayaan Fisika “Pembangkit Listrik Tenaga Surya sebagai Teknologi Ramah Lingkungan di Indonesia” untuk SMA

Icha Khaerunnisa, 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: mutia_delina@unj.ac.id

Abstrak

Perlakuan guru kepada siswa yang harus remedial dengan siswa pengayaan yaitu dengan memberikan kembali tugas berupa soal-soal yang telah diujikan sebelumnya. Hal ini diakibatkan karena kurangnya sumber pengayaan yang tersedia. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan buku pengayaan pengetahuan fisika yang sesuai dengan kriteria penilaian buku pengayaan, yaitu materi, penyajian, bahasa, dan grafika. Buku berjudul “Pembangkit Listrik Tenaga Surya sebagai Teknologi Ramah lingkungan” untuk siswa SMA dengan menghubungkan materi di bidang fisika dan teknologi serta mengaitkannya dengan topik umum kebutuhan abad 21 yaitu energi terbarukan. Metode penelitian yang digunakan adalah *research and development* yang mengacu pada model Borg & Gall. Melalui produk yang dikembangkan diharapkan dapat menghasilkan sumber pengayaan yang layak digunakan sebagai bahan ajar program pengayaan dan juga dapat meningkatkan pengetahuan siswa.

Kata Kunci: *research and development*, buku pengayaan, energi terbarukan, pembangkit listrik tenaga surya, teknologi ramah lingkungan.

1. Pendahuluan

Sumber-sumber pengajaran digunakan untuk meningkatkan pemahaman dan pengalaman siswa. Salah satu sumber belajar yang sering ditemukan di kelas adalah buku cetak. Buku cetak terdiri dari berbagai macam jenis, diantaranya buku teks pelajaran dan buku nonteks pelajaran. Buku cetak teks pelajaran berisi ilmu pengetahuan bidang studi tertentu yang dibuat berdasarkan capaian kompetensi dasar dan kompetensi inti. Sedangkan buku cetak nonteks berisi materi pendukung, pelengkap, dan penunjang buku teks. Hal ini sejalan dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 11 Pasal 2 tahun 2005 bahwa dalam proses pembelajaran selain menggunakan buku teks pelajaran, guru dapat menggunakan buku pengayaan dan menganjurkan siswanya untuk menjadikan buku nonteks/pengayaan sebagai sumber tambahan ilmu pengetahuan dan wawasan.

Dalam proses belajar pasti terdapat siswa yang belum memenuhi kriteria ketuntasan minimumnya atau tidak lulus tes ujian, sehingga guru memberlakukan program perbaikan/remedial kepada siswa tersebut. Sebaliknya, untuk siswa yang sudah memenuhi kriteria ketuntasan minimumnya dilakukan program pengayaan. Kegiatan pengayaan merupakan bagian dari proses pembelajaran yang dilakukan siswa apabila telah memenuhi ketuntasan minimum kompetensinya agar siswa mendapatkan pengetahuan mendalam untuk materi yang sedang dipelajari [1].

Hasil analisis kebutuhan terhadap siswa dari beberapa sekolah menengah atas (SMA) menunjukkan bahwa perlakuan guru kepada siswa yang harus remedial dengan siswa pengayaan yaitu dengan memberikan kembali tugas berupa soal-soal yang telah diujikan sebelumnya. Selain itu berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan guru fisika di beberapa SMA, guru menyatakan bahwa salah satu penyebab tidak terlaksananya

pengayaan adalah terbatasnya sumber-sumber belajar khusus untuk program pengayaan, sehingga diperlukan bahan ajar untuk menerapkan program pengayaan.

Buku pengayaan memiliki berbagai jenis pokok pembahasan salah satunya adalah buku pengayaan pengetahuan. Salah satu materi pembelajaran fisika dengan pokok bahasan yang dikatakan menarik untuk dijadikan pengetahuan tambahan dalam era saat ini adalah energi terbarukan. Dengan materi tersebut dijadikan sebagai bahasan buku pengayaan, maka akan sejalan dengan penerapan *hidden* kurikulum fisika lingkungan yaitu siswa diharapkan mampu menemukan ide atau gagasan mengenai permasalahan keterbatasan energi, energi alternatif, dan dampaknya bagi lingkungan [2]

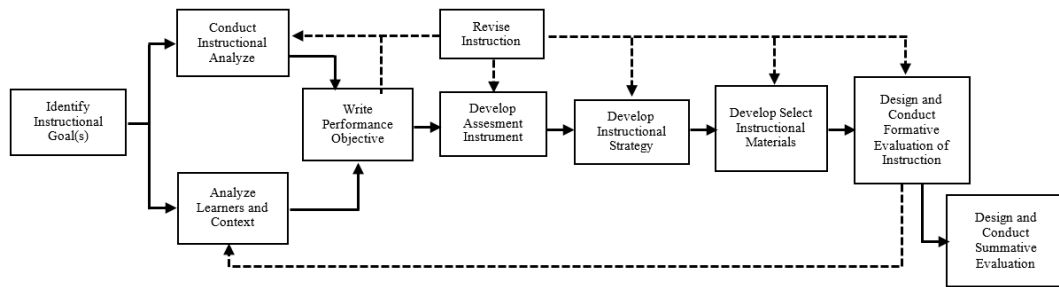
Energi merupakan kebutuhan utama bagi kelangsungan hidup manusia. Peningkatan kebutuhan energi merupakan indikator peningkatan kemakmuran suatu negara. Namun bersamaan dengan hal tersebut juga menimbulkan masalah dalam usaha penyediannya karena manusia hanya mengandalkan energi fosil yang tentu persediaannya masih sangat terbatas dan semakin menipis [3]. Indonesia tergolong negara yang kaya akan sumber energi khususnya energi matahari, karena berada di khatulistiwa sehingga matahari bersinar mencapai 2.000 jam per tahun. Energi surya dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif dengan mengonversi sinar matahari menjadi energi listrik menggunakan sel surya. Selain energi, sel surya juga mengaplikasikan beberapa konsep fisika lain salah satunya yaitu efek fotolistrik. Dengan adanya konsep efek fotolistrik pada prinsip kerja sel surya, salah satu bahasan dalam pengembangan buku ini akan menjelaskan mengenai bagaimana efek fotolistrik dapat bekerja pada sel surya. Efek fotolistrik termasuk dalam materi fisika kuantum di SMA dan konsep efek fotolistrik dapat menjelaskan kuantisasi energi yang tidak dapat dijelaskan oleh teori fisika klasik. Oleh karena itu efek fotolistrik merupakan kunci untuk memahami dasar dari materi fisika kuantum [4].

Pengembangan buku pengayaan bertemakan energi terbarukan PLTS juga berfungsi untuk menambah wawasan siswa mengenai PLTS yang termasuk dalam teknologi ramah lingkungan dari sudut pandang fisika. Sehingga melalui buku pengayaan ini siswa menyadari ada banyak sumber energi yang bersifat ramah lingkungan. Selain itu diharapkan dapat membantu mengembangkan bahan ajar pengayaan untuk proses pembelajaran serta menjadi sumber belajar yang memuat pengaplikasian konsep fisika.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian pengembangan atau *research and development*. Model yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan Dick & Carrey [5]. Model pengembangan ini menjelaskan sebuah metodologi dalam mendesain instruksi-instruksi berdasarkan sebuah model yang dikembangkan dengan menjabarkan setiap instruksi-instruksi ke dalam komponen-komponen yang lebih kecil. Instruksi yang dimaksud dalam hal ini diartikan instruksi sebagai pembelajaran yang disebut *instructional system* (lihat Gambar 1), bukan instruksi sebagai perintah. *Instruction* atau pembelajaran dapat dijabarkan ke dalam komponen-komponen yang lebih kecil yakni *instructional goal* (tujuan instruksional umum), *instructional objective* (tujuan instruksional khusus), *instructional content* (isi instruksional), *instructional strategy* (strategi instruksional), dan *instructional materials* (bahan instruksional).

Setelah buku ini dikembangkan, kemudian akan diadakan uji validasi media dan materi untuk mengetahui kelayakan buku sebelum diujicobakan kepada siswa dan guru di sekolah tempat penelitian.



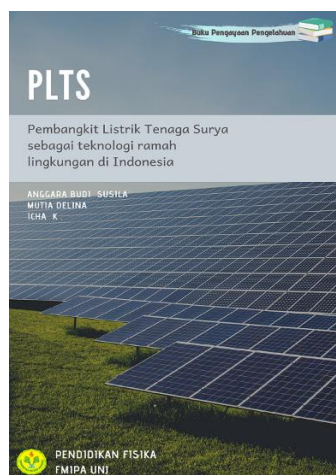
Gambar 1. Diagram pengembangan model Dick and Carrey.

3. Hasil dan Pembahasan

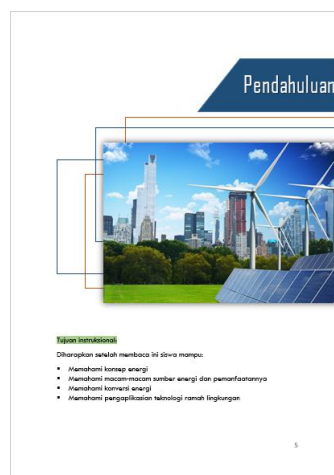
Buku pengayaan pengetahuan yang dihasilkan memiliki pokok bahasan tentang PLTS sebagai teknologi ramah lingkungan dan terdiri dari beberapa bab. Pada setiap bab akan disajikan tujuan pembelajaran dan kata kunci sebelum memasuki pembahasan bab.

Pada bab pertama buku yaitu merupakan pendahuluan yang dijelaskan tentang dasar-dasar dari energi bagi kehidupan, penjelasan mengenai teknologi ramah lingkungan, serta keadaan energi di Indonesia. Bab tersebut juga menjelaskan secara singkat tentang pengaplikasian energi matahari sebagai penghasil listrik yang ramah lingkungan. Bab kedua menjelaskan tentang energi matahari secara umum ataupun khusus. Bab ketiga menjelaskan tentang PLTS secara khusus sebagai pemanfaatan dari energi matahari dalam kehidupan sehari-hari dimulai dari karakteristik, bagian-bagian, cara kerja, konsep efek fotolistrik pada sel surya, hingga prinsip kerja sel surya. Bab keempat menjelaskan mengenai sifat bahan yang digunakan untuk sel surya yang ramah lingkungan.

Beberapa komponen buku (lihat Gambar 2) terdapat sampul yang memuat informasi judul buku serta jenis buku dan pengarangnya. Selain itu terdapat juga beberapa komponen seperti halaman awal bab yang menyajikan tujuan pembelajaran sebelum masuk ke pembahasan materi, dan ada juga di halaman selanjutnya yaitu *quotes* yang berisi konsep penting yang diharapkan dapat meningkatkan daya ingat terhadap konsep setiap babnya. Pada gambar selanjutnya (lihat Gambar 3) terdapat tampilan isi buku yang dilengkapi dengan gambar beserta penjelasannya. Pada bagian pembahasan disajikan informasi tabel diharapkan dapat menganalisis data yang didapatkan di asli dengan tulisan yang telah dibuat penulis pada isi materi buku.



(a)

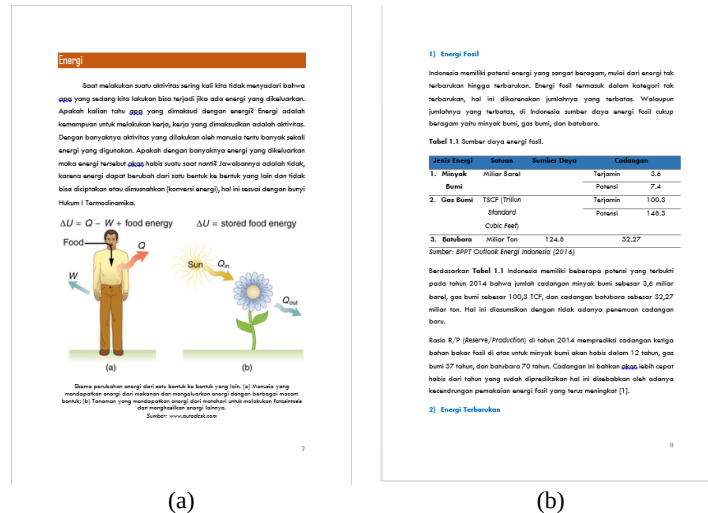


(b)



(c)

Gambar 2. (a) Tampilan sampul depan buku, (b) tampilan sampul bab buku berisi tujuan pembelajaran, (c) tampilan halaman *quotes*.



Gambar 3. (a) Tampilan pendahuluan awal isi materi, (b) tampilan kolom informasi data dalam bentuk tabel.

4. Kesimpulan

Buku pengayaan pengetahuan fisika pokok bahasan pembangkit listrik tenaga surya sebagai teknologi ramah lingkungan di Indonesia untuk siswa SMA yang digunakan sebagai bahan ajar program pengayaan dan juga untuk meningkatkan pengetahuan siswa.

Daftar Rujukan

- [1] D. A. Soelaiman, *Pengajar kepada Teori dan Praktek Pengajaran*. Semarang: IKIP Semarang Press, 1979.
- [2] D. Desnita, "Kurikulum tersembunyi lingkungan di dalam materi energi terbarukan untuk fisika SMA," J. Peneliti. Pengembang. Pendidik. Fis., vol. 1, no. 2, pp. 7–12, 2015.
- [3] J. A. Charisma, "Kerjasama Indonesia-Norwegia dalam pengembangan energi terbarukan (renewable energy) tahun 2007-2012," S.I.P. thesis, Department of International Relations, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang, Indonesia, 2018.
- [4] R. M. Mulyanti, A. Yulianto, and B. Astuti, "Miskonsepsi mahasiswa pendidikan fisika pada materi efek fotolistrik," *Phenomenon: J. Pendidik. MIPA*, vol. 8, no. 1, pp. 36–45, 2018.
- [5] M. A. Suparman, *Desain Instruksional Modern*. Jakarta: Erlangga, 2012.