

DOI: doi.org/10.21009/03.SNF2018.01.PE.21

# **PENGEMBANGAN MEDIA BUKU ELEKTRONIK (*E-BOOK*) TENTANG PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA GELOMBANG LAUT SEBAGAI MATERI PENGAYAAN FISIKA DI SMA**

Solihatul Afiah<sup>1, a)</sup>, Bambang Heru Iswanto<sup>1</sup>, Sunaryo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Prodi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jakarta Jalan Rawamangun Muka No.1 Rawamangun, Jakarta Timur

Email: <sup>a)</sup>solihatulafiah02@gmail.com

## **Abstrak**

Masalah elektrifikasi seringkali dikaitkan dengan penggunaan sumber energi. Dalam beberapa tahun kedepan Indonesia ditargetkan rasio elektrifikasinya mencapai 100% dengan pemanfaatan sumber energi terbarukan. Untuk pencapaian tersebut, diperlukan upaya yang harus dilakukan. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan media elektronik berupa buku tentang Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut sebagai pengayaan materi fisika di SMA untuk mendukung program pengayaan di sekolah. Selain digunakan untuk program pengayaan, media ini juga dapat digunakan sebagai bahan baca di luar kelas untuk memberikan informasi terkait pemanfaatan sumber energi terbarukan yang masih jarang digunakan di Indonesia. Hasil uji kelayakan oleh para ahli menunjukkan beberapa kelebihan pada media yang dikembangkan, antara lain dapat digunakan sebagai media alternatif pemahaman konsep fisika, evaluasi diri penguasaan fisika, sarana pembelajaran aktif di luar kelas, serta bahan baca yang mampu memberikan nilai-nilai moral akan pentingnya pemanfaatan sumber energi terbarukan.

**Kata-kata kunci:** Penelitian pengembangan, Buku elektronik, Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut

## **Abstract**

Electrification problems are often associated with the use of energy sources. In the next few years, Indonesia is targeted to reach 100% electrification ratio with the utilization of renewable energy sources. For these achievements, the effort is needed to be done. This research is focused on developing electronic media in the form of a book about Sea Wave Power Generation as an enrichment of physics material in SMA to support enrichment program in school. Besides being used for the enrichment program, this media can also be used as reading material outside the classroom to provide information related to the utilization of renewable energy source which is still rarely used in Indonesia. Media feasibility test results show some advantages in developed media, among others can be used as an alternative media understanding of physics concepts, self-control physics, active learning outside the classroom, and reading materials that can provide moral values of the importance of the utilization of energy sources renewable.

**Keywords:** Research and Development, Electronic book, Waves energy power plant

## PENDAHULUAN

Masalah elektrifikasi di Indonesia masih menjadi perhatian besar. Pasalnya, rasio elektrifikasi di Indonesia belum mencapai angka maksimal. Rasio elektrifikasi merupakan perbandingan antara jumlah penduduk yang sudah menikmati listrik dengan jumlah penduduk di seluruh wilayah Indonesia. Data rasio elektrifikasi pada tahun 2017 menyatakan sebesar 95,35% yang berarti sebesar 4,65% penduduk di Indonesia belum dapat menikmati Listrik. Selain itu, Rencana Usaha Pembangkit Tenaga Listrik menargetkan bahwa rasio elektrifikasi di Indonesia tiap tahunnya selalu bertambah. Di tahun 2024, diharapkan rasio elektrifikasi di Indonesia sudah merata, sehingga seluruh penduduk di Indonesia sudah dapat menikmati listrik. Untuk mencapai target tersebut, Indonesia membutuhkan daya pembangkit tenaga listrik sebesar 56,024 MW.[1]

Jika ditinjau berdasarkan sumber energi yang paling banyak digunakan di Indonesia yaitu gas, batubara, dan minyak bumi, penyediaan sumber energi tersebut sudah hampir habis. Sebab, sumber energi tersebut merupakan sumber energi tidak terbarukan. Sumber energi tidak terbarukan merupakan sumber energi yang dapat habis jika digunakan secara terus-menerus. Maka dari itu, Menteri Energi Sumberdaya dan Mineral menyatakan bahwa penggunaan sumber energi tidak terbarukan harus dikurangi. Sumber-sumber energi terbarukan dapat dimanfaatkan untuk mengatasi masalah keterbatasan elektrifikasi tersebut. Sumber-sumber tersebut dapat digunakan sebagai alternatif ketergantungan listrik terhadap pasokan listrik dari Perusahaan Listrik Negara (PLN). Hal tersebut dikarenakan energi terbarukan dihasilkan dari sumber alami seperti matahari, angin, dan air dan dapat dihasilkan lagi dan lagi. Sumber akan selalu tersedia serta tidak merugikan lingkungan.[2]

Masalah elektrifikasi tersebut dalam pandangan pendidikan juga penting. Hal itu dibuktikan dengan masuknya kompetensi dasar tentang energi terbarukan dalam bagian dari kurikulum 2013 yang diperuntukkan bagi siswa SMA kelas XII. Pembelajaran mengenai energi terbarukan merupakan langkah awal untuk mencapai ketahanan energi dimasa mendatang.

Sejauh ini, Perusahaan Listrik Negara (PLN) telah memasok energi terbarukan sebagai sumber energi tenaga listrik, namun pemanfaatan tersebut masih belum maksimal. Berdasarkan data oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN), Pembangkit Listrik Tenaga Kelautan merupakan satu-satunya Pembangkit listrik sumber energi terbarukan yang belum didirikan di Indonesia. Padahal, energi laut di Indonesia memiliki potensi yang cukup besar mengingat Indonesia merupakan negara kepulauan. Salah satu energi besar yang dihasilkan dari laut ialah energi gelombang laut. Sampai saat ini, Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut masih dalam tahap desain dan perancangan.

Untuk itu, siswa membutuhkan program pembelajaran yang cocok untuk menambah wawasan atau memperluas pengetahuannya dalam materi energi terbarukan tentang Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut dalam pembelajaran fisika. Oleh karena itu, siswa perlu melakukan program pengayaan. Hal itu karena program pengayaan merupakan kegiatan yang relatif bebas, bersifat memperluas, memperdalam dan menunjang satuan pelajaran yang diterapkan kepada para siswa yang sudah tuntas dalam belajar Program pengayaan harus dilakukan ketika peserta didik teridentifikasi melampaui ketuntasan belajar yang ditentukan oleh kurikulum.[3]

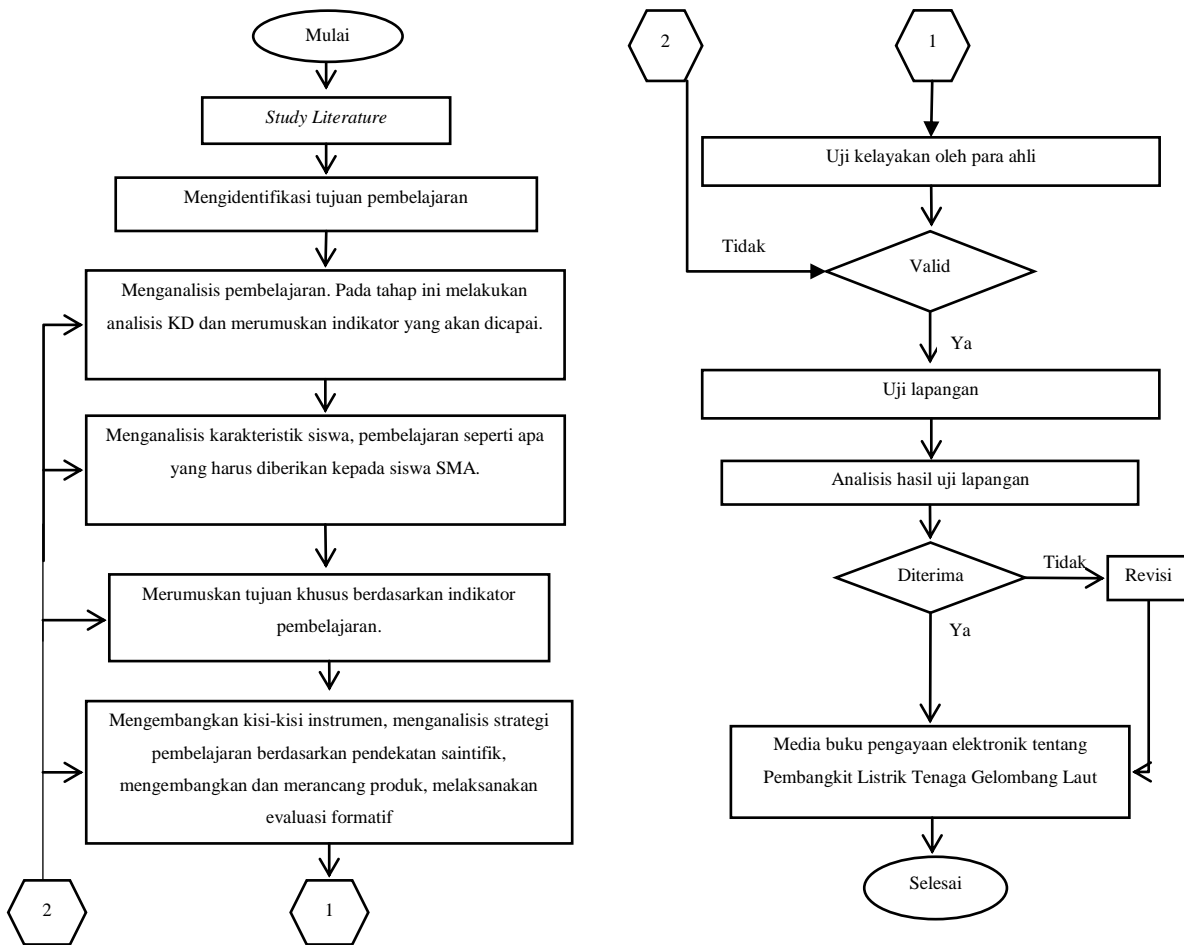
Dalam program pengayaan, media belajar harus betul-betul disiapkan guru agar dapat memfasilitasi peserta didik dalam menguasai materi yang diberikan. Pemerintah dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 65 Tahun 2013 tentang standar proses pendidikan dasar dan menengah menjelaskan bahwa, dalam mengimplementasikan proses pembelajaran kurikulum 2013 pada satuan pendidikan harus diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis siswa.[4] Maka dari itu, media belajar yang dibuat untuk program pengayaan harus membuat siswa mampu menghasilkan pembelajaran yang interaktif dan memberikan retensi ingatan jangka panjang bagi siswa sehingga siswa dapat mengaplikasikan proses belajar.

Oleh sebab itu, Penulis merencanakan untuk mengembangkan buku elektronik (*E-Book*) tentang Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut sebagai pengayaan materi fisika bagi siswa SMA. Media elektronik ini dibuat berdasarkan perkembangan Teknologi dan Ilmu Komunikasi sehingga memberikan pembelajaran interaktif bagi siswa. Selain itu juga dapat dijadikan salah satu bahan ajar

dalam program pengayaan sekolah, dapat menambah pengetahuan, iptek, keterampilan dan kepribadian bagi siswa, pendidik dan masyarakat lainnya.

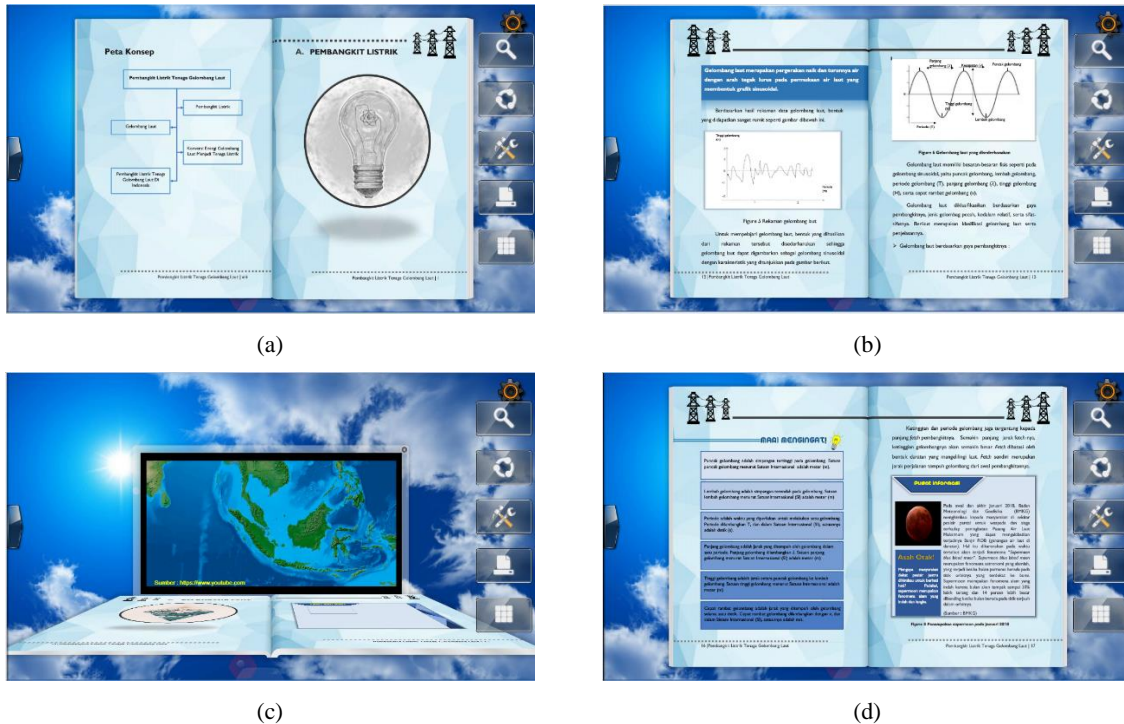
### METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*), yaitu prosedur penelitian untuk mengembangkan suatu produk yang efektif berupa bahan pembelajaran untuk digunakan di sekolah. Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah model instruksional yang dirancang oleh Walker Dick and Lou Carey dengan 10 tahapan.[5]



GAMBAR 1. Langkah-langkah pengembangan Dick and Carey

Hasil pengembangan berupa produk buku elektronik (*e-book*) pengayaan tentang Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut. Uji kelayakan oleh para ahli dilakukan oleh ahli media dan ahli materi. Para ahli menilai kelayakan produk yang dikembangkan dengan menggunakan instrumen berupa angket *rating scale* yang telah disediakan oleh peneliti untuk memberikan saran membangun agar peneliti dapat mengembangkan produk dengan kualitas yang baik dan layak dijadikan sumber belajar oleh siswa.



**GAMBAR 2.** Tampilan buku elektronik “Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut”, (a) Halaman depan bab, (b) gambar-gambar yang berhubungan dengan konsep fisika, (c) konten video, (d) konten pendukung e-book

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap awal penelitian pengembangan ini ialah analisis kebutuhan yang dilakukan berdasarkan survey lapangan untuk mencari tahu ketersediaan buku pengayaan pengetahuan fisika di berbagai perpustakaan dan sekolah. Tahap kedua yaitu merumuskan tujuan dengan melakukan analisis kompetensi yang harus dikuasai oleh siswa. Tahap analisis menghasilkan indikator-indikator pembelajaran untuk menentukan tercapai atau tidaknya Kompetensi Pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013. Tahap ketiga yaitu menganalisis karakteristik peserta didik meliputi keterampilan awal, kecenderungan/prioritas, sikap peserta didik serta bagaimana lingkungan belajarnya. Tahap keempat yaitu merumuskan tujuan pembelajaran khusus. Tujuan pembelajaran khusus dapat ditinjau berdasarkan hasil analisis pembelajaran yang telah diidentifikasi sesuai dengan tingkat pengetahuan dan keterampilan yang dikuasai oleh peserta didik. Perumusan tujuan pembelajaran khusus disusun sesuai dengan format ABCD (*Audience, Behavior, Condition, Degree*). Tahap kelima yaitu mengembangkan instrumen untuk menguji kelayakan media oleh para ahli berdasarkan acuan. Instrumen kelayakan dibuat berdasarkan indikator-indikator yang memperkuat penilaian kelayakan produk yang dikembangkan oleh peneliti. Tahap keenam yaitu mengembangkan strategi penelitian. Peneliti menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dalam produk yang dikembangkan, yaitu buku pengayaan elektronik tentang Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut yang diharapkan mampu membantu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi pada siswa. Tahap ketujuh yaitu proses perancangan dan pengembangan media yang mengacu pada puskurbuk (Pusat Buku dan Perbukuan) mengenai Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut. Konsep-konsep fisika yang dikaji pada media disajikan dengan multipresentasi melalui gambar, grafik, video, audio, dan animasi. Setelah proses perencanaan dan pengembangan, perangkat penilaian melalui tahap selanjutnya, yaitu uji validasi. Uji validasi dilakukan oleh ahli media, ahli materi, dan ahli pembelajaran. Selanjutnya merupakan tahap uji coba. Dalam penelitian ini, uji coba dilakukan oleh siswa dan guru fisika berdasarkan uji coba skala kecil dengan responden yang berjumlah 10 siswa kelas XII untuk menyatakan apakah produk yang dikembangkan telah layak untuk digunakan oleh siswa. Setelah dinyatakan layak, peneliti tetap melakukan revisi agar produk yang dikembangkan menjadi produk yang berkualitas baik.

Berdasarkan hasil penilaian uji kelayakan, didapatkan interpretasi skor sebesar 80% untuk ahli materi, 81% untuk ahli media, sedangkan 76% untuk ahli pembelajaran. Interpretasi skor tersebut produk akan dikategorikan layak atau tidaknya produk yang telah dikembangkan oleh peneliti. Uji kelayakan ini diukur menggunakan skala likert seperti berikut.[6]

**TABEL 1.** Interpretasi skor uji kelayakan

<b>Bobot Skor</b>	<b>Keterangan</b>
0% - 20%	Sangat Lemah
21% - 40%	Lemah
41% - 60%	Cukup
61% - 80%	Layak
81% - 100%	Sangat Layak

Berdasarkan hasil tersebut, rata-rata yang didapatkan dari para ahli didapatkan presentase sebesar 85%. Berdasarkan interpretasi skor kelayakan media, presentase tersebut memenuhi kriteria “layak”.

Berdasarkan uji lapangan, hasil penilaian siswa SMA terhadap produk yang dikembangkan menunjukkan presentase pencapaian sebesar 89% berdasarkan semua aspek yang telah di ukur. Sedangkan penilaian oleh guru fisika terhadap produk yang dikembangkan menunjukkan presentase pencapaian sebesar 82% berdasarkan semua aspek yang telah diukur. Berdasarkan Tabel 1, hasil uji skala kecil oleh siswa dan guru menunjukkan media yang dikembangkan oleh peneliti dapat dikatakan “layak” karena telah memenuhi kriteria kelayakan media. Hasil uji gain ternormalisasi berdasarkan hal tersebut didapatkan perolehan sebesar 0,675 yang termasuk pada kategori sedang. Hasil uji gain tersebut diukur menggunakan koefisien korelasi validitas seperti berikut. [7]

**TABEL 2.** Koefisien Korelasi Validitas

<b>Bobot Skor</b>	<b>Keterangan</b>
0,00 – 0,199	Sangat Rendah
0,020 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 0,100	Sangat Kuat

Berdasarkan hal tersebut, perubahan antara hasil *pre test* dan *post test* oleh siswa mengalami peningkatan dalam kategori sedang. Hal tersebut dikarenakan siswa akan mampu menjawab pertanyaan dengan tepat setelah membaca media yang dikembangkan oleh peneliti dengan teliti. Sebab, soal-soal yang dibuat oleh peneliti hanya mencapai tingkat kognitif C2, yaitu tingkat kognitif memahami (*understand*).

## KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan buku pengayaan elektronik tentang Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut yang layak digunakan bagi siswa SMA kelas XII sebagai bahan ajar pada program pengayaan materi fisika.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Allah SWT, kedua orang tuaku, Dr. Rer. Nat Bambang Heru Iswanto, M.Si, dan Dr. Sunaryo, M.Si selaku dosen pembimbing. Serta tak lupa kepada Dr. Esmar, M.T sebagai Ketua Program Studi Pendidikan dan seluruh teman-teman yang telah membantu dalam pengembangan buku pengayaan elektronik ini.

## REFERENSI

- [1] PLN PERSERO, "Rencana Usaha Pembangkit Tenaga Listrik," PLN PERSERO, 2018.
- [2] Hamdi, *Energi Terbarukan*. Jakarta: KENCANA, 2016.
- [3] Puskurbuk, *Pedoman Penilaian Buku Nonteks Pelajaran*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2014.
- [4] Kemendikbud, "Kompetensi Dasar Kurikulum 2013 Revisi 2016," in *Peraturan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan*. Jakarta: Kemendikbud, 2016.
- [5] C. Dick W., J.O., and C.L., *The Systematic Design of Instruction*. Addison: Wesley Educational Publisher, Inc., 2015.
- [6] Sanjaya W., *Penelitian Pendidikan Jenis, Metode, dan Prosedur*. Jakarta: Kencana, 2013.
- [7] Arikunto S., *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: PT Bumi Aksara, 2012.