

DOI: doi.org/10.21009/03.SNF2017.01.RND.05

PENGEMBANGAN MODEL PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Siti Komariyah^{1, a)}, Sunaryo, I Made Astra

¹⁾Program Magister Pendidikan Fisika, FMIPA UNJ
Jl. Pemuda No. 10, Jakarta 13220

Email: ^{a)} Sitikomariyah5269@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini difokuskan pada pengembangan media pembelajaran pembangkit listrik tenaga angin. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari 2017 sampai bulan April 2017 di SMA Negeri 87 Jakarta. Penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran yaitu model pembangkit listrik tenaga angin sebagai media pembelajaran fisika untuk menambah pengalaman langsung bagi peserta didik tentang konversi energi, yaitu energi gerak menjadi energi listrik. Metode penelitian yang digunakan adalah *research and development (R&D)* model Borg and Gall yang terdiri dari 10 langkah atau tahap. Adapun tahap tersebut terdiri atas (1) Potensi dan Masalah, (2) Pengumpulan Data, (3) Desain Produk, (4) Validasi Desain, (5) Ujicoba Pemakaian, (6) Revisi Produk, (7) Ujicoba Produk, (8) Revisi Desain, (9) Revisi Produk, (10) Produksi Masal. Instrumen yang digunakan validasi berupa angket. Validasi model pembangkit listrik tenaga angin dilakukan oleh ahli materi, ahli media, dan guru. Hasil validasi oleh ahli media 84,89%, ahli materi 97,2% dan oleh guru 96,53%, sehingga dikategorikan sangat baik. Hasil validasi tes berpikir kritis dihitung dengan menggunakan rumus Product Moment, sedangkan reliabilitas menggunakan Alpha Cronbach. Hasil kegiatan peserta didik yang menggunakan media yang telah dikembangkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada katagori sedang. Artinya bahwa media hasil pengembangan layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran di sekolah.

Kata-kata kunci: model pembangkit listrik, energi angin, berpikir kritis.

Abstract

This research is focused on developing learning media of wind power plant. This research was conducted in January 2017 until April 2017 at SMA Negeri 87 Jakarta. This study aims to develop a learning media that is a model of wind power generation as a medium of physics learning to add a direct experience for learners about the conversion of energy, namely the energy of motion into electrical energy. The research method used is research and development (R & D) model Borg and Gall consisting of 10 steps or stages. (3) Product Design, (4) Design Validation, (5) Usage Trial, (6) Product Revision, (7) Product Testing, (8)) Design Revision, (9) Product Revision, (10) Mass Production. The instrument used is a questionnaire validation. Validation of wind power generation model is done by material experts, media experts, and teachers. The results of validation by media experts 84.89%, material experts 97.2% and by teachers 96.53%, so categorized very well. The result of validation of critical thinking test is calculated by using Product Moment formula, while reliability using Alpha Cronbach. The results of the activities of learners using the media that have been developed can improve the ability to think critically in the category is. This means that the development of media is feasible to be used as a medium of learning in schools.

Keywords: power generation model, wind energy, critical thinking.

PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 memasukan kompetensi dasar materi energi terbarukan yang harus dikuasai oleh peserta didik. Pada era modern saat ini, kondisi energi nasional menghadapi berbagai permasalahan, dengan harga minyak bumi yang semakin tinggi karena cadangannya yang semakin menipis, Indonesia perlu mempertimbangkan sumber-sumber energi yang bersifat terbarukan sekaligus ramah lingkungan. Tenaga angin yang juga sering dikenal dengan tenaga bayu, merupakan salah satu alternatif yang baik untuk diujicobakan di wilayah Indonesia. Sebagai negara kepulauan Indonesia memiliki potensi angin yang cukup baik, terutama wilayah dekat pantaiangin bertiup cukup konstan dengan kecepatan yang memadai untuk memutarakan turbin angin guna membangkitkan energi listrik. Pemerintah menargetkan energi angin hingga 250 megawatt pada tahun 2025 (Nugraha dan Sunardi, 2012)

Pemakaian media pembelajarandalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan pengaruh psikologis terhadap siswa, Hamalik(Arsyad,2014). Pengaruh alat/ media dalam pembelajaran:

- Mampu mengatasi kesulitan-kesulitan dan memperjelas materi pelajaran yang sulit.
- Mampu mempermudah pemahaman, dan menjadikan pelajaran lebih hidup dan menarik.
- Merangsang anak untuk bekerja dan menggerakkan naluri kecintaan menelaah (belajar) dan menimbulkan kemajuan keras untuk mempelajari sesuatu.
- Membantu pembentukan kebiasaan, melahirkan pendapat, memperhatikan dan memikirkan suatu pelajaran.
- Menimbulkan kekuatan perhatian (ingatan) mempertajam indera, melatihnya, memperhalus perasaan dan cepat belajar. Muhammad (Ramayulis, 2015).

Hasil analisis kebutuhan, ditemukan beberapa kendala pada saat praktikum materi energi terbarukan khususnya energi angin. Observasi awal dilakukan dengan mengamati kelengkapan alat di laboratorium dan wawancara dengan laboran dan beberapa gurufisika di beberapa SMA Negeri di rayon 11 Jakarta Selatan. Masalah yang ditemukan peneliti antara lain:

- Media pembelajaran energi angin belum berfungsi dengan baik sesuai yang diharapkan guru yaitu untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.
- Media pembelajaran energi angin yang tersedia tidak dilengkapi dengan alat ukur seperti voltmeter dan amperemeter, sehingga peserta didik tidak dapat mencatat data hasil praktikum.



GAMBAR 1. Media Pembelajaran Energi Angin Sebelum Dikembangkan

- Baling-baling tidak bisa digerakan, sehingga baling baling tidak dapat divariasi baik jenisnya, materialnya dan jumlah baling-balingnya.

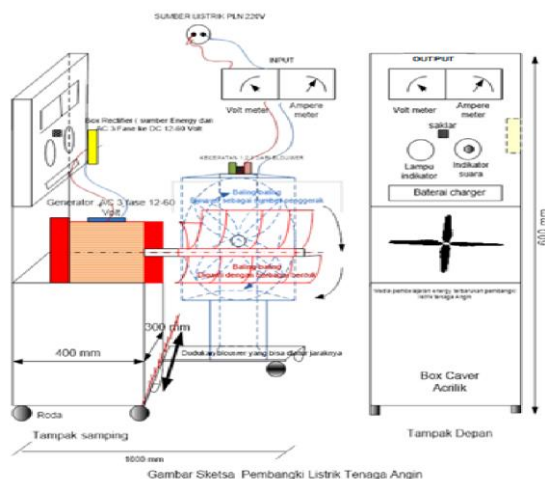
Berdasarkan opservasi awal tersebut, maka dipandang perlu suatu upaya untuk mengembangkan media pembelajaran energi angin yang bisa digunakan untuk praktikum dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

METODE PENELITIAN

Model Penelitian Pengembangan

Penelitian pengembangan ini menggunakan model Borg and Gall terdapat 10 tahapan dalam penelitian pengembangan ini (Hasyim, 2016). Berikut langkah-langkah penelitian pengembangan energi angin:

- a. *Research and Information Colletion*, penelitian dan pengumpulan data. Termasuk analisis kebutuhan, studi literature dan observasi kelas.
- b. *Planning* (Perencanaan)
Pada tahap perencanaan ini, peneliti mulai menetapkan rancangan perangkat pembelajaran, rancangan model, untuk memecahkan masalah yang telah ditemukan pada tahap pertama. Hal-hal yang direncanakan antara lain menetapkan rancangan model, merumuskan tujuan pembelajaran, mengidentifikasi kegiatan-kegiatan yang dilakukan pada setiap tahap penelitian dan menguji kelayakan rancangan model dalam cakupan wilayah terbatas. Uji kelayakan rancangan model bisa dilakukan dengan meminta pertimbangan ahli melalui diskusi.



GAMBAR 2. Sketsa Media Pembangkit Listrik Tenaga Angin

- c. *Preliminary Form of Product* (Pengembangan Produk Awal)
Tahap ini mempersiapkan bahan-bahan pelajaran, buku pegangan, dan perangkat penilaian.
- d. *Preliminary Field Testing* (Uji Lapangan Produk Awal)
Setelah model dan perangkatnya siap untuk digunakan, kegiatan selanjutnya adalah melakukan uji coba kelompok kecil dengan mengikutsertakan 8 peserta didik terlebih dahulu. Perangkat yang digunakan untuk mengumpulkan data pada tahap ini berupa kuisioner. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dan dievaluasi untuk memperbaiki penerapan model pada tahap berikutnya.
- e. *Main Product Revision* (Revisi Hasil Ujicoba)
Memperbaiki atau menyempurnakan hasil ujicoba berdasarkan masukan dari hasil ujicoba produk awal, dengan menganalisis kekurangan yang ditemui selama uji coba kelompok kecil, dan mempertimbangkan hasil evaluasi teman sejawat, hasil evaluasi ahli media dan ahli materi. Instrumen yang digunakan pada tahap validasi ini berupa kuisioner yang diberikan kepada ahli media, ahli materi

dan guru. Skala penilaian yang digunakan pada kuisioner menggunakan skala Likert yang terdiri dari empat katagori yaitu:

Sangat Baik	(skor 4)
Baik	(skor 3)
Tidak Baik	(skor 2)
Sangat Tidak Baik	(skor 1)

Rentang penilaian keefektifan dari model pembangkit listrik tenaga angin sebagai media pembelajaran fisika yaitu:

0	-	20%	: Sangat Tidak Baik
21%	-	40%	: Tidak Baik
41%	-	60%	: Sedang
61%	-	80%	: Baik
81%	-	100%	: Sangat Baik

Penilaian akhir dihitung berdasarkan skor perolehan tiap item:

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

Selanjutnya peneliti melakukan perbaikan terhadap model pembelajaran yang dikembangkan sehingga model pengembangan layak untuk digunakan.

- f. *Main Field Testing* (Uji lapangan)
Produk yang diperbaiki berdasarkan uji coba kelompok kecil (8 peserta didik), kemudian diujicobakan pada kelompok yang lebih luas (16 peserta didik) tanpa mengikutsertakan kelompok kecil pertama. Dalam skala yang lebih luas.
- g. *Operational Produk Revision* (Revisi Produk)
Menyempurnakan produk hasil uji lapangan berdasarkan masukan hasil uji kelompok yang lebih luas (16 peserta didik)
- h. *Operational Field Testing* (Uji lapangan)
Setelah melakukan uji coba dua kali dan revisi dua kali, implementasi model padaskala yang lebih luas lagi yang melibatkan 36 peserta didik, yang berbeda dari kelompok sebelumnya.
- i. *Final Product Revision* (Revisi Produk Akhir)
Sebelum model dipublikasikan ke sasaran pengguna, maka perlu dilakukan revisi terakhir untuk menyempurnakan model berdasarkan hasil analisis data pada uji lapangan terakhir.
- j. *Disemination and Implementasi*.
Melaporkan produk akhir hasil penelitian dan pengembangan.

Pengujian Efektifitas Media Pembelajaran

Pengujian keefektifan media pembelajaran dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis, indikatornya diambil dari teori John Langrehr. Berpikir kritis menurut Langrehr terdiri atas 10 kriteria yaitu:

- 1 Mempertimbangkan konsekuensi.
- 2 Membedakan fakta dan opini.
- 3 Membedakan kesimpulan yang pasti dari yang belum dapat dipastikan.
- 4 Mengidentifikasi makna dan maksud pokok.
- 5 Mempertimbangkan sudut pandang alternative.
- 6 Penyebab dan bukti.
- 7 Membedakan faktor relevansi dari yang tidak relevan.
- 8 Mengambil keputusan.
- 9 Mengujireliabilitas suatu pernyataan yang dibuat.
- 10 Mengajukan pertanyaan pribadi.

Tes dan observasi untuk memperoleh gambaran peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik dilakukan dua kali yaitu setelah mengikuti pembelajaran dengan media sebelum dikembangkan dan setelah mengikuti proses pembelajaran dengan media hasil pengembangan. Hasil keduanya dibandingkan untuk melihat apakah ada peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran dengan media hasil pengembangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Model Pengembangan Energi Angin

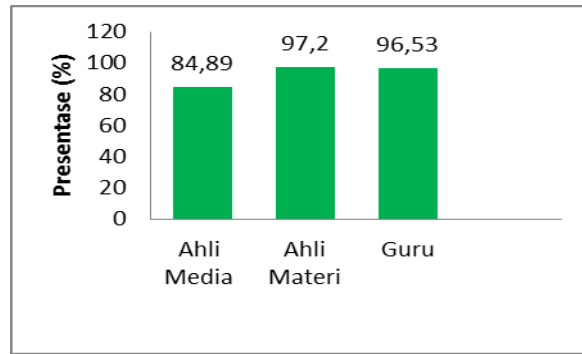
Tampilan model pembelajaran hasil pengembangan seperti berikut.



GAMBAR 3. Model Pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Angin

Hasil Validasi

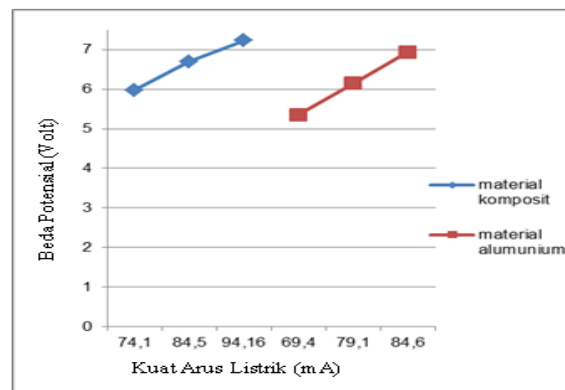
Hasil rata-rata validasi oleh dua ahli materi, dua ahli media dan empat guru semuanya menunjukkan bahwa model pembangkit listrik tenaga angin hasil pengembangan sangat baik, seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



GAMBAR 4. Hasil Validasi kepada Ahli Media Pembelajaran

Hasil Uji Coba Media Pembelajaran

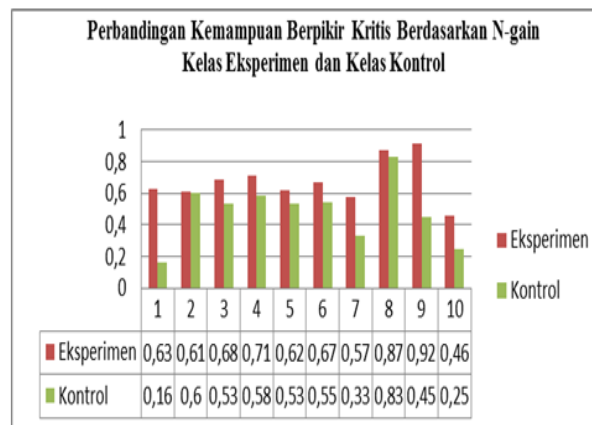
Hasil pengambilan data saat ujicoba media pembelajaran menunjukkan bahwa tegangan berbanding lurus dengan besarnya kuat arus listrik. Berikut adalah grafiknya:



GAMBAR 5. Grafik Potensial Terhadap Kuat Arus Listrik Baling-baling 4 Bilah Perputaran Vertikal

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Tes untuk menunjukkan kemampuan berpikir kritis dilakukan pada dua kelas yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Kedua kelas tersebut dilakukan pre tes dan postes untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik.



GAMBAR 6. Grafik Hasil Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis

KESIMPULAN

Penelitian pengembangan media pembelajaran ini menggunakan tahapan model Borg and Gall. Hasil validasi ahli media memiliki rata-rata 84,89, ahli materi nilai rata-rata 97,2 dan nilai rata-rata oleh guru 96,53.

Nilai rata-rata N-gain yang didapat dari pretes dan posttes kelas eksperimen adalah sebesar 0,662 yang diinterpretasikan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik yang menggunakan model pembangkit listrik tenaga angin hasil pengembangan berada pada taraf sedang. Sedangkan nilai rata-rata N-gain yang didapat dari pretes dan posttes kelas kontrol adalah sebesar 0,290, hal ini dapat diinterpretasikan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik yang diajar dengan media sebelum dikembangkan berada pada taraf rendah.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih saya ucapkan kepada Kaprodi, dosen pembimbing, dan semua pihak yang telah membantu terselesainya penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Arsyad, A. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2014.
- [2] Browne, M. N. *Pemikiran Kritis Panduan untuk Mengajukan dan Menjawab Pertanyaan Kritis*. Jakarta: Indeks, 2015.
- [3] Daryanto. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media, 2016
- [4] Fisher, A. *Berpikir Kritis, Sebuah Pengantar, Terjemahan*. Jakarta: Erlangga, 2009.
- [5] Hartati, B. Pengembangan Alat Peraga Gaya Gesek untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Pendidikan Fisika Indonesia* 6, 128-132, 2010.
- [6] Hasyim, A. *Metode Penelitian dan Pengembangan di Sekolah*. Yogyakarta: Media Akademi, 2016.
- [7] Jeanne Ellis, O. *Educational Psychology, Developing learners*. New York: Pearson Education, 2011.
- [8] Langrehr, J. *Thinking Skills, Mengajar Keterampilan Berpikir Pada Anak, Terjemahan*. Jakarta: Gramedia, 2006.
- [9] Miroah. Pengembangan Media pembelajaran Energi Terbarukan untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Jurnal) SNF2015, IV*, 2015.
- [10] Nugraha, T. *Energi angin*. Jakarta: Indocerdas, 2013.
- [11] Parlin, I. D. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *KVISOFT* Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik Pada Materi medan Magnet. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (e-Jurnal) SNF2015, IV*, 2015

- [12] Paul, R. *Critical Thinking, Concepts And Tools, International Convergence on Critical Thinking*. California: Near University of California, 2001.
- [13] Permendikbud No. 22, Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah. Jakarta: Kemendikbud, 2016.
- [14] Ramayulis. *Dasar-Dasar Kependidikan*. Jakarta: Kalam Mulia, 2015.
- [15] Rosie, F. Pengembangan Media Video Pembelajaran Daur Air Untuk Meningkatkan Proses dan Hasil Belajar IPA siswa SD. *Pendidikan Dasar IPA*, Pascasarjana Universitas Negeri Malang, 413-424, 2013.
- [16] Sagala, S. *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta, 2013.
- [17] Sanjaya, W. *Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Prenadamedia, 2013.
- [18] Slavin, R. E. *Educational Psychology*. New York: Pearson Education, 2009.
- [19] Slavin, R. E. *Psikologi Pendidikan Teori dan Praktek*. Jakarta: Indeks, 2011.
- [20] Sugiyono. *Metode penelitian & Pengembangan, research and Development*. Bandung: Alfabeta., 2015.
- [21] Suryabrata, S. *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: Rajagrafindo, 2004.
- [22] Sutarno. *Sumber Daya Energi*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013.
- [23] Trianto. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual*. Jakarta: Prenadamedia, 2014.
- [24] Yaumi, M. *Pembelajaran Berbasis Kecerdasan Jamak Mengidentifikasi dan Mengembangkan Multitalenta Anak*. Jakarta: Kencana, 2013.
- [25] Yusuf, M. *Metode Penelitian, Kuantitatif, Kualitatif & Penelitian Gabungan*. Jakarta: Prenadamedia, 2014.
- [26] Zamri, R. S. Rancang Bangun Turbin Miniatur Angin Pembangkit Listrik Untuk Media Pembelajaran. *Teknik Mesin*, Vol.3, 2013.
- [27] Zuchdi, D. *Humanisasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara, 2015.