

## PEMANFAATAN KINCIR PANEL SURYA SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF DENGAN PENDEKATAN STEAM

Angger Aulia Artha<sup>1</sup>, Nur Ngazizah<sup>2</sup>

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Purworejo  
e-mail: [arthaangger@gmail.com](mailto:arthaangger@gmail.com)<sup>1</sup>, [ngazizah@umpwr.ac.id](mailto:ngazizah@umpwr.ac.id)<sup>2</sup>

**Abstrak:** Indonesia merupakan negara yang kaya akan berbagai jenis sumber energi. Indonesia terletak tepat di garis khatulistiwa dan menerima sinar matahari 10 hingga 12 jam per hari. Sebagai negara tropis, Indonesia mempunyai potensi untuk mengembangkan dan memanfaatkan energi surya sebagai *energi alternatif*. Sistem konversi energi surya ini dapat digunakan untuk mengatasi kurangnya ketersediaan listrik di daerah terpencil. Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan R&D model ADDIE (Analysts. Design. Development, Implementation, and Evaluasion) Tahap analisis yaitu menganalisis permasalahan yang terdapat di masyarakat yaitu terkait kurangnya ketersediaan listrik. Tahap desain yaitu terkait produk apa yang akan dihasilkan untuk menyelesaikan masalah yang ada dengan menggunakan unsur *STEAM* yang kemudian dipresentasikan dan setuju oleh dosen pembimbing mata kuliah. Tahap development yaitu proses pembuatan *kincir panel surya*. Kemudian pada tahap implementasi produk diuji coba sederhana untuk membuktikan kemampuan *kincir panel surya* menghasilkan arus listrik. Dan yang terakhir adalah tahap evaluasi di mana tahap ini merupakan presentasi hasil produk yang dibuat kemudian dievaluasi oleh audiens. Nilai yang saya peroleh dan evaluasi audiens ini adalah 86.7 yang dapat dibuktikan bahwa hasil produk yang dibuat sudah baik. Kebermanfaatan penelitian adalah penelitian ini dapat menjadi referensi untuk menghasilkan *energi alternatif* yang dapat dimanfaatkan untuk kegiatan sehari-hari.

**Kata Kunci:** *kincir panel surya, STEAM, energi alternatif*

### *Utilization of Solar Panel Pinwheels as Alternative Energy with a STEAM Approach*

**Abstract:** *Indonesia is a country that is rich in various types of energy sources. Indonesia is located right on the equator and receives 10 to 12 hours of sunlight per day. As a tropical country, Indonesia has the potential to develop and utilize solar energy as alternative energy. This solar energy conversion system can be used to overcome the lack of electricity availability in remote areas. This research uses the R&D development research method of the ADDIE model (Analysts. Design. Development, Implementation, and Evaluation). The analysis stage is analyzing the problems that exist in society, namely related to the lack of electricity availability. The design stage is related to what products will be produced to solve existing problems using STEAM elements which are then presented and approved by the course supervisor. The development stage is the process of making a solar panel wheel. Then, at the product implementation stage, a simple trial was tested to prove the ability of the solar panel wheel to produce electric current. And the last one is the evaluation stage where this stage is a presentation of the product results that are created and then evaluated by the audience. The score I got from the audience's evaluation was 86.7, which can be proven that the product results are good. The usefulness of this research is that this research can be a reference for producing alternative energy that can be used for daily activities.*

**Keywords:** *solar panel pinwheel, STEAM, alternative energy*

## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan upaya yang dilakukan untuk menyiapkan siswa melalui kegiatan pembelajaran yang bertujuan untuk membantu siswa secara aktif mengembangkan potensi, kemampuan, dan bakat yang dimilikinya. Pembelajaran dalam dunia pendidikan harus mampu meningkatkan keterampilan proses dan keterampilan sosial siswa. Salah satu bentuk reformasi pendidikan dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan pembelajaran yang dapat membantu guru dalam menciptakan tenaga ahli yaitu pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). Pendekatan STEM ini adalah pendekatan yang merujuk kepada empat komponen ilmu pengetahuan, yaitu sains, teknologi, teknik, dan matematika terintegrasi (Nasrah dkk, 2023). Pendidikan sangat bergantung pada energi listrik untuk menunjang proses pembelajaran.

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan masyarakat yang sangat penting dan sebagai sumber daya ekonomis yang paling utama yang dibutuhkan dalam berbagai kegiatan (Wahid, dkk 2019). Pada perkembangan zaman saat ini banyak sekali teknologi yang sangat maju. Teknologi tersebut tidak lepas dari listrik. Maka dari itu listrik merupakan suatu yang sangat dibutuhkan manusia. Dalam kehidupan sehari-hari, masyarakat mempunyai hubungan yang hampir tidak dapat dipisahkan dengan energi listrik. Hal ini disebabkan karena kebutuhan energi listrik semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk.

Namun saat ini masih dijumpai daerah yang belum mendapat listrik. Hal tersebut menyebabkan ketidaknyamanan masyarakat. Berbagai kegiatan tidak dapat dilakukan dengan leluasa karena terbatasnya listrik. Kondisi daerah yang terjal menyebabkan sulitnya listrik untuk menjangkau ke daerah tersebut. Permasalahan inilah yang menjadi ide dasar bagi pembuatan panel surya sebagai pembangkit listrik. Pada daerah tersebut mempunyai kondisi yang gersang dan sangat memungkinkan untuk pemanfaatan panel surya. Pembangkit listrik tenaga surya ini merupakan solusi untuk mendapatkan listrik yang secara terus menerus karena sumber energi utamanya adalah dengan memanfaatkan sinar matahari yang diubah menjadi energi listrik. Dengan demikian energi listrik yang dihasilkan dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan sehari-hari masyarakat setempat.

Energi Matahari merupakan sumber energi utama untuk proses – proses yang terjadi di Bumi. Energi matahari sangat membantu berbagai proses fisis dan biologis di Bumi (Usman 2020:52). Sinar matahari sangat berguna dalam penggunaan panel surya. Semakin banyaknya energi matahari maka semakin besar arus listrik yang dihasilkan. Dengan begitu sangat tepat digunakan pada daerah ini.

## METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah R&D (Research and Development). Research and Development merupakan metode penelitian yang digunakan untuk memperoleh produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Untuk memperoleh hasil produk tertentu, maka digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi pada masyarakat luas (Rustandi & Rismayanti 2021:58) Model ADDIE muncul pada tahun 1990-an yang dikembangkan oleh Reiser dan Mollena. Model ini terdiri dari lima tahap yang dilakukan secara bertahap yakni *analysis, design, developmen, implementation, and evaluation*.

Tahap Analisis (*Analysis*), peneliti menganalisis kebutuhan ataupun permasalahan yakni masih adanya daerah yang belum terjangkau aliran listrik. Tahap Desain (*Design*) dilakukan untuk menentukan desain panel surya yang akan dibuat. Tahap Pengembangan (*Development*) adalah proses pembuatan kincir panel surya. Tahap Pelaksanaan (*Implementation*) percobaan penggunaan kincir panel surya apakah berfungsi dengan baik

atau tidak. Terakhir, tahap Evaluasi (*Evaluation*) dilakukan untuk mengevaluasi kelayakan dan efektifitas alat tersebut.

Penelitian ini juga menggunakan pendekatan STEAM yang memuat tahapan STEAM atau EDP (*Engeneering Design Process*) yang terdiri dari *Ask, imagine, Plan, Create, and, Improve*. *Ask* ialah permasalahan yang muncul dan membuat solusi. Dipenelitian ini berisi permasalahan yaitu masih dijumpai daerah yang belum terjangkau aliran listrik. *Ask* pada EDP mempunyai persamaan dengan tahap *analysis* pada model ADDIE. *Imagine* dalam penelitian ini yakni membayangkan desain panel surya yang memiliki kincir. Tahap *plan* ialah menuangkan gagasan dalam bentuk sketsa kemudian mengidentifikasi alat dan bahan yang dibutuhkan. Tahap *plan* pada penelitian ini adalah membuat sketsa kincir panel surya yang akan dibuat. Tahap *imagine* dan *plan* sama seperti tahap *design* pada model ADDIE. Selanjutnya ditahap *create*, yakni membuat produk yang telah direncanakan.

Langkah-langkah *create* atau pembuatan sebagai berikut :

1. Siapkan alat dan bahan
2. Menyusun panel surya seperti rancangan yang telah dibuat
3. Dirikan kincir didekat panel
4. Menyambungkan setiap kabel yang ada dan sambungkan ke dinamo/generator
5. Kemudian sambungkan kabel pada setiap rumah
6. Hiasi kincir agar menarik

Tahap *create* sama seperti tahap *development* pada model ADDIE. Tahap selanjutnya adalah *improve*. *Improve* yaitu menguji coba produk yang telah dibuat. Tahap ini melakukan percobaan langsung apakah panel surya tersebut dapat menghasilkan arus listrik atau tidak. Tahap *improve* sama halnya dengan tahap *implementation* dan *evaluation* pada model ADDIE.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Hasil*

Penelitian ini menghasilkan kincir panel surya yang dimanfaatkan pada daerah terpencil. Pemanfaatan energi matahari untuk menggantikan listrik dengan panel surya sangat efektif dikarenakan dengan ini masyarakat di daerah yang kesulitan mendapat aliran listrik dapat terbantu dengan menggantikan listrik menggunakan energi matahari melalui panel surya.



Gambar 1. Portotipe kincir panel surya

Sesuai dengan tujuan penelitian yaitu merancang dan menguji kincir panel surya untuk mempermudah masyarakat di daerah terpencil mendapatkan listrik. Tujuan yang pertama telah dilakukan dan menghasilkan kincir panel surya. Kemudian tujuan yang kedua yaitu menguji dan praktik langsung kemudian mendapatkan penilaian melalui angket yang disebar kepada 18 responder.

Penilaian terdiri dari 4 aspek yaitu ide, kreatifitas, tampilan, dan kebermanfaatan. Skor yang ditetapkan dalam setiap aspek adalah rentang 1-25. Dibawah ini disajikan tabel skor penilaian yang telah disebar kepad 18 responden.

**Tabel 1. Penilaian dan skor**

Aspek	Rata-rata skor	Nilai
Ide	21,3	3, 4
Kreatifitas	22,05	3,5
Tampilan	22,05	3,5
Kebermanfaatan	21,3	3,4

Aspek ide mendapatkan nilai 3, 4 dengan kriteria unik. Rata-rata skor yang didapat dari responden adalah 21,3 dari 25. Aspek kreatifitas mendapatkan nilai 3, 5 dengan kriteria sangat kreatif. Rata-rata skor yang didapat dari responden adalah 22, 3 dari 25. Aspek tampilan mendapatkan nilai 3,5 dengan kriteria sangat menarik. Rata-rata skor dari responden yaitu 22,05 dari 25. Aspek kebermanfaatan mendapatkan nilai 3,4 dengan kriteria bermanfaat. Rata-rata skor yang didapat dari reponden adalah 21, 3 dari 25.

### ***Pembahasan***

Pembuatan kincir panel surya selain menggunakan model penelitian R&D ADDIE juga menggunakan pendekatan STEAM.

Tahapan STEAM (*Science, Technology, Engineering, art and Mathematics*) dalam pembuatan kincir panel surya ini yaitu:

1. Science (Ilmu Pengetahuan)  
Analisis matahari : Analisis daerah tersebut apakah terpancar sinar matahari  
Identifikasi Potensi : Identifikasi potensi daya listrik yang dapat dihasilkan.
2. Technology (Teknologi)  
Pengembangan Alat : Pengembangan alat-alat yang diperlukan seperti panel surya, generator/dinamo, kincir, dan perkabelan.
3. Engineering (Inovasi)  
Pengembangan Prototipe : Pengembangan prototipe kincir panel surya
4. Arts (Kreativitas)  
Desain Estetis : Desain yang menarik pada kincir juga penyusunan panel surya.
5. Mathematics (Matematika)  
Analisis Data : Analisis data untuk menentukan efisiensi daya listrik yang dihasilkan.

Kelebihan kincir panel surya ini yaitu dapat mempermudah masyarakat di daerah terpencil yang sulit dialiri listrik mendapatkan listrik melalui perubahan energi panas matahari menjadi arus listrik dari panel surya.

Kekurangan terdapat pada ketergantungan cuaca, alat yang mahal, kemudian terbatasnya penyimpanan energi.

### **PENUTUP**

Penelitian ini menghasilkan kincir panel surya menggunakan metode R&D ADDIE dengan pendekatan STEAM. Peneliti menyimpulkan bahwa produk dikembangkan menggunakan pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*) dengan memperhatikan langkah-langkah pembelajaran STEAM yaitu *ask, imagine, plan, create, and improve*. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan ADDIE dengan 5 tahapan analisis (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*). Tahap awal yaitu analisis permasalahan yang menjadi standar dalam pembuatan produk, kemudian mendesain dan merencanakan bagaimana pembuatan produk. Setelah itu, membuat produk dan dievaluasi untuk menguji kelayakan produk. Tahap selanjutnya melakukan perbaikan produk hasil dari evaluasi dimana akan diperoleh informasi kelayakan media serta melakukan penilaian produk. Penilaian terdiri dari 4 aspek yaitu ide, kreatifitas, tampilan, dan kebermanfaatannya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, O., Ngazizah, N., & Pangestika, R. R. (2023). Komik Sumber Energi Panas Berbasis Kearifan Lokal Terintegrasi Al Islam Kemuhammadiyah Kelas V Di Sekolah Dasar. *Jurnal Bionatural*, 10(2).
- Hakimah, Y. (2019). Analisis Kebutuhan Energi Listrik Danprediksi Penambahan Pembangkit Listrik Di Sumatera Selatan. *Jurnal Desiminasi Teknologi*, 7(2).
- Mu'minah, I. H. (2021, October). Studi Literatur: Pembelajaran Abad-21 Melalui Pendekatan Steam (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*) Dalam Menyongsong Era Society 5.0. *In Prosiding Seminar Nasional Pendidikan* (Vol. 3, pp. 584-594).
- Nasrah, N. (2021). Efektivitas model pembelajaran STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*) pada siswa kelas IV SD. *JKPD (Jurnal Kajian Pendidikan Dasar)*, 6(1), 1-13.
- Rustandi, A. (2021). Penerapan model ADDIE dalam pengembangan media pembelajaran di SMPN 22 Kota Samarinda. *Jurnal Fasikom*, 11(2), 57-60.
- Saputra, I. H., Ngazizah, N., Anggraeni, O., & Saidah, I. N. A. (2023). Komik Suhu Dan Kalor Berbasis Kearifan Lokal Terintegrasi Al Islam Kemuhammadiyah. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(3), 5632-5644.
- Usman, M. K. (2020). Analisis intensitas cahaya terhadap energi listrik yang dihasilkan panel surya. *Power Elektronik: Jurnal Orang Elektro*, 9(2), 52-57.