

**PERANCANGAN ALAT PERAGA PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA ANGIN MENGGUNAKAN TURBIN SAVONIUS**

SKRIPSI
Diajukan Oleh:

RISKI BASIR
NIM: 190211043

Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2025 M/1446 H

PENGESAHAN PEMBIMBING

**PERANCANGAN ALAT PERAGA PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA ANGIN MENGGUNAKAN
TURBIN SAVONIUS**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Serjana
Dalam Pendidikan Teknik Elektro

Diajukan Oleh :

Riski Basir

NIM. 190211043

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan
Prodi Pendidikan Teknik Elektro

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing



Muhammad Rizal Fachri, M.T

NIP. 198807082019031018

PENGESAHAN PENGUJI

PERANCANGAN ALAT PERAGA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN MENGGUNAKAN TURBIN SAVONIUS

SKRIPSI

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi Prodi
Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN
Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus Serta Diterima Sebagai Salah Satu
Beban Studi Program Serjana (S-1) Dalam Ilmu
Pendidikan Teknik Elektro

Tanggal : Selasa, 31 Desember 2024 M
29 Jumadil Akhir 1446 H

Tim Penguji

Ketua

Muhammad Rizal Fachri, M.T

NIP. 198807082019031018

Penguji I

Mursyidin, M.T

NIP. 198204052023211020

Sekretaris

Rahmayanti, M.Pd

NIP. 201801160419872082

Penguji II

Muhammad Ikhsan, M.T

NIP. 198610232023211028

Mengetahui:

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darusalam, Banda Aceh



Prof. Saiful Mukti, S.Ag., MA., M.Ed., Ph.D.

NIP. 197301021997031003

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Riski Basir
NIM : 190211043
Tempat/Tgl. Lahir : Pasie Merapat/20 Mei 2000
Alamat : Gp. Pasie Merapat, Kec, Kluet
Selatan Kab. Aceh Selatan
Nomor HP : 082286713921

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya :

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila ini dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini. Maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan keadaan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 31 Desember 2024



Riski Basir
NIM. 190211043

ABSTRAK

Nama : Riski Basir
Nim : 190211043
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Teknik Elektro
Judul Skripsi : Perancangan Alat Peraga Pembangkit Listrik Tenaga Angin Menggunakan Turbin *Savonius*
Jumlah Halaman : 71 Halaman
Pembimbing Skripsi : Muhammad Rizal Fachri, S.T., M.T
Kata Kunci : *alat peraga, turbin Savonius, Validasi, Hasil penelitian*

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan alat peraga pembangkit listrik tenaga angin berbasis turbin Savonius sebagai media pembelajaran energi terbarukan. Alat ini dirancang untuk membantu mahasiswa memahami konsep pembangkitan listrik dari energi angin melalui pendekatan praktis dan interaktif. Proses penelitian melibatkan tahapan identifikasi kebutuhan, perancangan, pembuatan, pengujian, dan validasi alat peraga.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat peraga ini mampu mengubah energi kinetik angin menjadi energi listrik dengan efisiensi yang memadai. Validasi oleh para ahli pada aspek media dan materi memberikan skor rata-rata di atas 93%, yang dikategorikan sangat layak. Saran pengembangan meliputi optimalisasi desain bilah turbin dan penambahan fitur digital untuk visualisasi data secara real-time. Dengan hasil ini, alat peraga turbin Savonius diharapkan menjadi media pembelajaran yang efektif dan inovatif dalam bidang energi terbarukan.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah meridhoi dan memberikan kesempatan serta kesehatan sehingga penulis dapat berhasil menyelesaikan skripsi ini. Selanjutnya sholawat dan salam penulis sampaikan ke hadirat Nabi besar Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia dari alam kebodohan menuju alam intelektual. Memungkinkan saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Perancangan Alat Peraga Pembangkit Listrik Tenaga Angin Menggunakan Turbin Savonius”**

Sejak skripsi ini disusun, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak, baik akademik maupun non akademik. Oleh karena itu melalui kata pengantar ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasihnya kepada:

1. Allah SWT, yang telah memberikan kesehatan dan kesempatan kepada penulis sehingga dapat meurutkan dan menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu dan Ayah tercinta dan terkasih yang selalu mendukung dan memanjatkan doa untuk anaknya sehingga dapat menyelesaikan proposal skripsi ini.
3. Bapak Prof. Safrul Muluk, S.Ag.,M.A.M.Ed.,Ph.D, Sebagai Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan di UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
4. Ibu Hari Ana Lastya,M.T. selaku ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
5. Baihaqi,M.T.selaku Penasehat Akademik (PA) yang telah mengarah saya di dalam bimbingan akademik.

6. Muhammad Rizal Fachri.,M.T. selaku pembimbing skripsi, yang telah meluangkan waktu dan memberikan masukan serta mencurahkan pikirannya dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
7. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Teknik Elektro yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan selama ini pada penulis.
8. Sahabat dan teman-teman angkatan 2019 dan seluruh mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro. yang selalu memberikan bantuan dan dukungan dan motivasi kepada penulis dalam proses menyelesaikan skripsi ini.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, karena keterbatasan kapasitas yang dimiliki. Oleh karena itu, penulis berharap dapat menerima kritik dan saran yang membangun dari semua pihak guna penyempurnaan skripsi ini dimasa yang akan datang dan agar ilmu pengetahuan dapat berkembang ke arah yang lebih baik lagi dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua, *Aamiin Ya Rabbal.*

Banda Aceh, 31 Desember 2024
Penulis.

AR - RANIRY



RISKI BASIR

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar belakang masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
1. Bagaimana merancang dan membuat.....	3
2. Bagaimana hasil validasi.....	3
C. Batasan Masalah.....	4
1. Desain alat peraga.....	4
2. Penggunaan pulley.....	4
D. Tujuan Dan Manfaat.....	4
1. Membuat alat peraga.....	4
2. Untuk melihat hasil.....	4
E. Penjelasan Istilah/Defenisi Istilah.....	4
1. Alat peraga.....	4
2. Perancangan.....	4
3. Pembangkit Listrik.....	5
4. Tenaga angin.....	5
5. Turbin.....	5
6. Savonius.....	6
F. Kajian Relavan.....	6
BAB II LANDASAN TEORI.....	11
A. Alat Peraga.....	11
a. Pengertian alat peraga.....	11
b. Fungsi alat peraga.....	11
c. Ciri Ciri Alat Peraga.....	11
d. Kelebihan dan kekurangan alat peraga.....	13
B. Energi Kinetik Angin.....	14
C. Konsep pembangkit listrik tenaga angin.....	15
a. Turbin.....	17
b. Generator.....	19
c. Pulley.....	20
d. Infstruktur.....	21
D. Perancangan pembangkit listrik turbin Savonius.....	21
a. Bentuk ukuran.....	21
b. Blade design.....	22
c. Bahan.....	22
d. Pengaturan sudu.....	22
e. Penghubung turbin dan poros.....	23
f. Uji coba.....	24
BAB III METODE PENELITIAN.....	27

A. Jenis penelitian	27
B. Tahapan Penelitian	30
1. Studi literature	31
2. Penentuan spesifikasi dan desain alat.....	31
3. Perancangan alat.....	31
4. Uji coba/dapat bekerja.....	32
5. Evaluasi	37
6. Validasi.....	37
7. Hasil dan kesimpulan.	38
C. Tempat dan Waktu Penelitian	38
D. Polulasi Dan Sampel Dalam Penelitian	38
E. Instrumen Penelitian.....	39
F. Teknik Pengumpulan Data.....	46
G. Teknik analisis data.....	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	48
A. Hasil Perancangan Penelitian	48
1. Komponen Utama	49
2. Penggabungan Komponen	49
3. Fungsi Perangkat.....	50
4. Proses Perakitan Perangkat	50
a. Persiapan Komponen.....	50
b. Pemasangan Rangka Utama.....	51
c. Pemasangan Silinder Turbin	51
d. Pemasangan Tabel/Tali	51
e. Pengujian Awal	51
B. Hasil Pengujian Alat.....	51
1. Realisasi Perangkat.....	52
2. Proses Perekaman Data	52
3. Hasil Perekaman Data	53
C. Hasil Vaslidasi Media dan Materi	54
1. Validasi Media.....	55
2. Validasi Materi	56
D. Pembahasan	61
1. Identifikasi Kebutuhan	61
2. Desain Komponen	62
3. Pembuatan dan Perakitan.....	63
4. Pengujian Awal.....	64
BAB V PENUTUP	65
A. Kesimpulan.....	65
B. Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN	

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.

Energi listrik adalah suatu kebutuhan penting dan mutlak untuk kehidupan di seluruh dunia. Dapat dikatakan juga sebagai indikator kemajuan suatu kehidupan secara menyeluruh terutama pada masyarakat yang ada di Indonesia. Manfaat listrik penting dalam kehidupan sehari-hari, antara lain sering digunakan untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga, sektor usaha, industri, serta bidang-bidang lainnya. Penggunaan energi listrik yang begitu tepat dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi suatu negara.

Pembangkit listrik tenaga angin adalah jenis pembangkit energi listrik yang mengkonversi energi kinetik dari angin menjadi energi mekanik melalui turbin, kemudian mengubahnya menjadi energi listrik melalui generator dengan memanfaatkan gerakan turbin yang dipicu oleh kecepatan angin.¹

Potensi sumber energi terbarukan di Indonesia sangat besar untuk mencapai target campuran energi primer. Salah satu contohnya adalah energi angin yang memiliki potensi sebesar 60,6 GW. Turbin angin tipe-U *Savonius* termasuk dalam kategori turbin Savonius dengan desain sudut

¹ Diana Hidayanti dkk, Rancang Bangun Pembangkit Hybrid Tenaga Angin Dan Surya Dengan Penggerak Otomatis Pada Panel Surya, Jurnal Teknik Energi Vol 15No. 3 September 2019; 93-10

sisi yang lurus yang lebih besar dibandingkan dengan sudut sisi lengkung seperempat lingkaran.²

Untuk memicu semangat dan ketertarikan mahasiswa dalam pembelajaran mata kuliah energi terbarukan dan meningkatkan pemahaman mereka, terutama bagi mahasiswa Teknik Elektro, diperlukan penggunaan media dan metode pembelajaran yang inovatif dan ilmiah. Hal ini melibatkan penggunaan alat peraga dan praktikum sebagai bagian dari pembelajaran, memungkinkan mahasiswa untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam.

Alat peraga pembangkit listrik tenaga angin dengan menggunakan turbin savonius sebagai media pembelajaran dapat membantu peserta didik/mahasiswa dalam memahami suatu konsep *renewable* (energi terbarukan). Berdasarkan analisis fakta melalui pengalaman belajar dan respon mahasiswa pada mata kuliah *renewable energy*, materi Energi *renewable* atau energi terbarukan masih belum diajarkan menggunakan media alat peraga mengakibatkan kurangnya pemahaman terhadap proses pembangkit listrik menggunakan energi terbarukan.

Maka atas karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan alat peraga pembangkit listrik tenaga angin menggunakan turbin savonius yang efektif dalam pembelajaran energi terbarukan, dengan fokus pada pembangkit listrik tenaga angin menggunakan turbin *Savonius*. Hal ini bertujuan untuk memberikan

² Eka maulana, Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Angin dengan Turbin Angin Savonius Tipe-U untuk Kapasitas 100 W, Jurnal Asimetrik: Jurnal Ilmiah Rekayasa Dan Inovasi, Volume 3 Nomor 2 Tahun 2021, Juli 2021, Halaman 183-190

alternatif baru bagi media pembelajaran yang sering menggunakan seperti Powerpoint dan E-book.

Dengan memanfaatkan media alat peraga pembangkit listrik tenaga angin berbasis turbin *Savonius*, implementasi ini dapat menjadi kegiatan yang efektif untuk menyampaikan materi pelajaran. Tujuannya adalah memberikan kesempatan kepada peserta didik atau mahasiswa untuk aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran. Peserta didik tertarik dengan media alat peraga karena dianggap menghibur dan mudah dicerna. Alat peraga dipandang sebagai pendorong untuk membuat pembelajaran lebih interaktif dan menghindari kebosanan. Oleh karena itu penelitian ini mengangkat judul “perancangan alat peraga pembangkit listrik tenaga angin menggunakan turbin *savonius*” yang bertujuan untuk memudahkan pemahaman terhadap mahasiswa untuk mengenal energi terbarukan lebih dalam.

B. Rumusan Masalah.

Agar arah dan tujuan dari penyusunan proposal ini menjadi lebih jelas dan terperinci, maka sangat diperlukan rumusan masalah yang harus dipecahkan yaitu :

1. Bagaimana merancang alat peraga pembangkit listrik tenaga angin menggunakan turbin *savonius* yang efisien supaya memenuhi kebutuhan para pengajar.
2. Bagaimana hasil validasi alat peraga pembangkit listrik tenaga angin menggunakan turbin *savonius* tersebut?.

C. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan manfaat penulis melakukan penelitian ini adalah:

1. Membuat alat peraga pembangkit listrik tenaga angin menggunakan turbin savonius, yang akan digunakan untuk kebutuhan pembelajaran di mata kuliah *renewable energy*.
2. Untuk melihat hasil validasi kelayakan atau tidak terhadap alat peraga pembangkit listrik tenaga angin menggunakan turbin savonius tersebut

D. Penjelasan Istilah/Defenisi Istilah

1. Alat peraga

Menurut Dr. H. M. Amin Suma, M.Pd., alat peraga adalah alat yang membantu meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep atau materi yang diajarkan oleh guru. Dengan alat peraga, siswa dapat melihat, merasakan, dan memahami materi pelajaran secara langsung.

Jadi, dapat disimpulkan bahwa alat peraga adalah objek atau media yang digunakan dalam proses pembelajaran untuk membantu siswa memahami konsep atau materi yang diajarkan. Alat peraga bisa berupa benda nyata, gambar, diagram, model, atau media audiovisual seperti video atau presentasi slide. Keberadaan alat peraga sangat penting dalam pendidikan karena membuat pembelajaran menjadi lebih menarik, interaktif, dan efektif.

2. Perancangan

Perancangan adalah proses menghasilkan solusi yang terencana, terorganisir, dan terstruktur untuk memecahkan masalah atau mencapai

tujuan tertentu. Perancangan juga melibatkan pemikiran kreatif dan sistematis untuk mengembangkan produk atau layanan yang efektif, dan dapat diandalkan.

3. Pembangkit Listrik.

Pembangkit listrik adalah sistem mesin dan peralatan yang bekerja bersama untuk menghasilkan tegangan listrik dengan mengubah energi dari berbagai sumber. Sebagian besar pembangkit listrik menggunakan arus bolak-balik tiga fasa dan mayoritasnya menggunakan generator sinkron yang didukung oleh penggerak awal. Dengan cara ini, energi dari bahan bakar atau sumber daya alam dapat diubah menjadi listrik.³

4. Energi angin

Energi angin dapat dikatakan berasal dari energi matahari melalui radiasi panasnya dipermukaan bumi. Perubahan temperatur dan rapat massa udara di permukaan bumi menyebabkan aliran udara .⁴

5. Turbin.

Turbin sederhana memiliki satu bagian yang bergerak, "*assembly rotor-blade*", yang membuat baling-baling berputar, menghasilkan energi untuk menggerakkan rotor.

³Akmal dan Ahmad, R. (2020). Kincir Angin: Membelah Bukit Pabbareng Kabupaten Sidenreng Rappang. Sleman: Deepublish. ISBN 978-623-02-1272-7.

⁴ Agus Nurdianto, Rancang Bangun Prototype Pembangkit Listrik Tenaga Angin menggunakan Turbin Angin Savonius, Jurnal Teknik Elektro, Volume 09, Nomor 01, Tahun 2020.

6. Savonius

Turbin *Savonius* adalah Turbin sumbu vertikal beroperasi berkat gaya seret fluida yang bekerja pada sudu turbin. Namun, daya mekanis yang ditransmisikan ke poros juga dibantu oleh gaya angkat. Ia adalah ilmuwan *Savonius* yang menemukan turbin Savonius di Finlandia pada tahun 1928. Turbin resistansi ini memiliki profil sudu setengah lingkaran. Turbin berputar dikarenakan adanya perbedaan tekanan di kedua sisi bilah dan torsi yang berbeda di antara sudu.⁵

E. Kajian Relavan

1. Agus Nurdiyanto, meneliti tentang Rancang Bangun prototype Pembangkit Listrik Tenaga Angin menggunakan Turbin Angin *Savonius*. Energi angin merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang dapat digunakan untuk menghasilkan energi listrik. Untuk mengonversi energi angin menjadi energi listrik, kita memerlukan perangkat yang disebut turbin angin. Dalam penelitian ini, digunakan turbin angin model *Savonius* yang berjenis vertikal. Kelebihan turbin angin vertikal adalah tidak tergantung pada arah angin dan memiliki konstruksi yang lebih sederhana.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *prototipe* pembangkit listrik tenaga angin serta mengevaluasi kinerjanya. Desain *prototipe* ini ditujukan untuk menghasilkan energi listrik yang akan

⁵ Doddy Suanggana dkk, Analisis Jumlah dan Sudut Blade terhadap Kecepatan dan Tekanan Turbin Air Savonius dengan Metode CFD, JURNAL TEKNIK MESIN – ITI Vol.5 No.3, Oktober 2021.

disimpan dalam baterai untuk menyuplai daya pada beban yang terhubung.⁶

2. Atte Harjanne dkk,meneliti tentang *Abandoning the concept of renewable energy*. Energi terbarukan adalah istilah yang semakin mendapat sorotan dalam berbagai bidang seperti politik, bisnis, dan akademisi. Dalam konteks pemanasan global dan keberlanjutan lingkungan, energi terbarukan dianggap sebagai pilar utama untuk mengatasi tantangan iklim global. Dengan peningkatan kesadaran akan dampak negatif dari bahan bakar fosil, banyak pihak mulai melihat energi terbarukan sebagai solusi yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan. Perubahan ini tidak hanya mempengaruhi cara memproduksi energi, tetapi juga berdampak pada kebijakan pemerintah, strategi bisnis, dan inovasi teknologi di seluruh dunia. Namun, kami berargumen bahwa konsep energi terbarukan memiliki masalah dan sebaiknya ditinggalkan demi konseptualisasi yang lebih jelas.

Berdasarkan literatur teoritis tentang *framing* dan berdasarkan analisis dokumen, contoh kasus, dan data statistik, kami mendiskusikan bagaimana energi terbarukan di-*frame* dan telah menjadi konsep kebijakan energi yang sentral serta menganalisis bagaimana penggunaannya telah memengaruhi cara perdebatan dan pelaksanaan kebijakan energi. Kami mendemonstrasikan masalah

⁶Agus Nurdyanto,Rancang Bangun prototype Pembangkit Listrik Tenaga Angin menggunakan Turbin Angin Savonius.Jurnal Teknik Elektro,Volume 09,Nomor 01,Tahun 2020.

utama yang dimiliki konsep energi terbarukan dalam hal keberlanjutan, inkonsistensi, dampak kebijakan, taktik jebakan, dan sifat yang umumnya menyesatkan. Setelah menganalisis masalah-masalah ini, kami membahas konseptualisasi alternatif dan menyajikan model kami dalam mengkategorikan produksi energi berdasarkan kandungan karbon dan pembakaran.

Paper ini tidak bermaksud untuk mengkritik atau mempromosikan bentuk produksi energi tertentu, namun lebih membahas peran konseptualisasi institusional dalam kebijakan energi.⁷

3. Tobia Rafael Wangsa, alat peraga turbin angin sumbu vertikal (TASV) yang dirancang untuk mata kuliah EBT tahun 2021 bertujuan untuk mengilustrasikan konsep konversi energi angin menjadi energi listrik. Alat ini melibatkan beberapa tahap, mulai dari penangkapan energi angin oleh turbin, transformasi energi angin menjadi energi kinetik, hingga perubahan energi kinetik tersebut menjadi energi listrik oleh generator DC. Dengan demikian, mahasiswa dapat secara langsung melihat dan memahami prinsip kerja serta proses konversi energi dalam konteks pembangkit listrik tenaga angin sumbu vertikal. Dengan memanfaatkan energi angin yang terbarukan, TASV menawarkan solusi energi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Efisiensi daya maksimal TASV tercapai ketika besar hambatan luar senilai dengan hambatan dalam generator DC. Dalam penelitian ini,

⁷ Atte Harjanne dkk, *Abandoning the concept of renewable energy*, journal homepage: www.elsevier.com/locate/enpol, *Energy Policy* 127 (2019).

efisiensi daya maksimal yang dicapai adalah 0,03%. Meskipun nilai ini relatif rendah, hal ini menunjukkan adanya potensi untuk peningkatan melalui optimasi desain dan material.

Turbin angin sumbu vertikal (TASV) menawarkan potensi sebagai pembangkit listrik yang memanfaatkan energi angin terbarukan. Melalui proses konversi energi yang melibatkan turbin dan generator DC, energi angin dapat diubah menjadi energi listrik. Meskipun efisiensi yang diperoleh dalam penelitian ini masih rendah, TASV tetap memiliki nilai edukatif dan potensi untuk dikembangkan lebih lanjut. Dengan adanya penelitian dan pengembangan lebih lanjut, diharapkan TASV dapat menjadi solusi efektif dalam memenuhi kebutuhan energi yang ramah lingkungan.⁸

4. Okta Riani, Weka, Pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Angin Sebagai Alat Peraga Pada Materi Energi Kelas Vii Di SMP Kota Bengkulu (2023). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji kelayakan serta keefektifan alat peraga kincir angin pembangkit listrik bagi siswa SMP Negeri 20 Kota Bengkulu. Metode yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (R&D) yang berfokus pada pembuatan dan pengujian produk pendidikan.

⁸Tobia Rafael Wangsa, Perancangan Alat Peraga Turbin Angin Sumbu Vertikal untuk Mata Kuliah EBT uli 2021

Kelayakan Alat Peraga Kelayakan alat peraga diuji melalui uji coba di SMP Negeri 20 Kota Bengkulu. Hasil uji kelayakan menunjukkan bahwa:

- Respon dari guru IPA sebesar 88% dengan kategori sangat layak digunakan.
- Respon dari siswa sebesar 84% dengan kategori layak digunakan.

Keefektifan Alat Peraga keefektifan alat peraga dinilai berdasarkan hasil tes pemahaman siswa. Dari 15 siswa, 13 siswa mencapai KKM, sementara 2 siswa belum mencapai standar KKM. Persentase keefektivitasan alat peraga terhadap pemahaman dan pengetahuan siswa adalah sebesar 86,6%, yang dikategorikan baik.⁹



⁹Okta Riani, Weka, PENGEMBANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN SEBAGAI ALAT PERAGA PADA MATERI ENERGI KELAS VII DI SMP KOTA BENGKULU(2023)