



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PERBANDINGAN KINERJA TURBIN ARCHIMEDES DAN SAVONIUS
DALAM TRAINER KIT PLTB**

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

ARKAN ZAKI

2203311030

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

JUNI 2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PERBANDINGAN KINERJA TURBIN ARCHIMEDES DAN SAVONIUS
DALAM *TRAINER KIT* PLTB**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga

**Arkan Zaki
NIM. 2203311030**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

JULI 2025



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah karya saya sendiri dan
Semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan
Dengan benar.

Nama : Arkan Zaki
NIM : 2203311030
Tanda Tangan :

Tanggal : 25 Juni 2025

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh:

Nama : Arkan Zaki

NIM : 2203311030

Program Studi : Teknik Listrik

Judul Tugas Akhir : *Trainer Kit* Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB)
menggunakan turbin archimedes dan turbin Savonius

Sub Judul Tugas Akhir: Perbandingan kinerja turbin Archimedes dan Savonius
dalam *Trainer Kit* PLTB

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Depok, Rabu, 25
Juni 2025 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I Dezetty Monika, S.T.,M.T.
NIP. 199112082018032002

Pembimbing II Muchlishah, S.T.,M.T.
NIP.198410202019032015

Depok, 9 Juli 2025

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murle Dwiyaniti, S. T., M.T.
NIP. 197803312003122002

CamScanner



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan Rahmat Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, Laporan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dezetty Monika, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 1 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan Praktik Kerja Lapangan ini;
2. Ibu Muchlishah, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 2 yang telah menyediakan waktu tenaga dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
3. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
4. Sahabat Kelas TL6D yang telah menghibur dan menemani penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir in.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 25 Juni 2025

Arkan Zaki



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Abstrak

Tugas akhir ini menyajikan perancangan dan pembuatan Trainer Kit PLTB yang menggunakan Turbin Archimedes dan Turbin Savonius. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kinerja kedua turbin dalam konteks trainer kit PLTB menggunakan turbin Archimedes dan turbin Savonius. Proses konversi dilakukan menggunakan motor yang diubah menjadi DC. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi modul power booster DC-DC, power meter Pzem-015, baterai 12V, emergency stop, saklar on/off, MCB 1P, serta variasi beban resistor, induktor, kapasitor, stop kontak, dan lampu. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada jarak 20 cm, kecepatan angin tertinggi mencapai 5,4 m/s dengan tegangan maksimum 9,5V. Pengujian dilakukan dengan memutar turbin menggunakan kipas/blower. Hasil lainnya menunjukkan bahwa semakin jauh jarak dari blower, kecepatan angin dan tegangan yang dihasilkan cenderung menurun. Penggunaan konverter DC buck boost terbukti efektif dalam menjaga kestabilan tegangan. Secara keseluruhan, trainer kit ini memiliki potensi sebagai media pembelajaran interaktif yang mendukung pemahaman konsep energi terbarukan di lingkungan pendidikan. **Kata Kunci:** Pembangkit Listrik Tenaga Bayu, Turbin Archimedes, Turbin Savonius, Trainer Kit, Energi Terbarukan, Konverter DC Buck Boost, Kestabilan Tegangan



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Abstract

This final project discusses the development of a Wind Power Generation Trainer Kit (PLTB) with a capacity of 150W and 350W using Archimedes and Vertical Turbines. The research aims to compare the performance of both turbines within the context of the 150W and 350W PLTB trainer kit. The Archimedes turbine employs a 150W generator, while the Vertical turbine utilizes a 350W generator. The conversion process is carried out using a motor converted to DC. The equipment used in this study includes a DC-DC power booster module, Pzem-015 power meter, 12V battery, emergency stop, on/off switch, 1P MCB, as well as various loads including resistors, inductors, capacitors, sockets, and lamps. Testing results indicate that at a distance of 20 cm, the highest wind speed reached 5.4 m/s with a maximum voltage of 6.5V. The turbines were spun using a fan/blower. Other results show that as the distance from the blower increases, the wind speed and generated voltage tend to decrease. The use of a DC buck boost converter has proven effective in maintaining voltage stability. Overall, this trainer kit has the potential to serve as an interactive learning medium that supports the understanding of renewable energy concepts in educational environments.

Keywords: *Wind Power Generation, Archimedes Turbine, Vertical Turbine, Trainer Kit, Renewable Energy, DC Buck Boost Converter, Voltage Stability*

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
KATA PENGANTAR	iii
Abstrak.....	iv
<i>Abstract</i>	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Luaran.....	3
BAB II Tinjauan Pustaka	5
2.1 Energi Terbarukan.....	5
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB).....	5
2.3. Prinsip Kerja Turbin Angin	6
2.4. Jenis-jenis Turbin Angin	6
2.4.1 Turbin Savonius	7
2.4.2 Turbin Archimedes	7
2.5 Generator dan Sistem Konversi Energi	8
2.5.1 Generator AC dan Penyearah DC	8
2.5.2 Modul DC-DC Buck Boost Converter.....	9
2.6 Sistem <i>Monitoring</i> dan Proteksi	10
2.6.1 <i>Power Meter</i> PZEM-015	10
2.6.2 <i>Emergency Stop</i> , Saklar, dan MCB	11
2.7. Beban Listrik pada <i>Trainer Kit</i>	11



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.8. Perbandingan Kinerja Turbin <i>Archimedes</i> dan Turbin <i>Savonius</i>	12
BAB III Perencanaan dan Realisasi	13
3.1 Rancangan Alat	13
3.1.1 Deskripsi Alat	13
3.1.2 Cara Kerja Alat	13
3.1.3 <i>Flowchart Trainer kit PLTB</i>	14
3.1.4 Spesifikasi Alat.....	15
3.1.5 <i>Diagram Block</i>	17
3.2 Realisasi Alat.....	19
3.2.1 Persiapan Turbin.....	19
3.2.2 Sistem Generator.....	20
3.2.3 Sistem Penyearah dan Konverter.....	20
3.2.4 Pengkabelan & Terminal Jack.....	20
3.2.5 Pemasangan Beban	20
3.2.6 Sistem Monitoring	21
3.2.7 Rangkaian Proteksi	21
3.2.8 Persiapan Media Uji Indoor.....	21
BAB IV PEMBAHASAN.....	22
4.1 Pengujian Beban Resistor dengan Turbin <i>Archimedes</i> dan <i>Savonius</i>	22
4.1.1 Deskripsi Pengujian	22
4.1.2 Prosedur Pengujian	22
4.1.3 Data Hasil Pengujian	22
4.1.4 Analisis Data / Evaluasi.....	23
4.2 Pengujian Beban Kapasitor dengan Turbin <i>Archimedes</i> dan <i>Savonius</i>	24
4.2.1 Deskripsi Pengujian	24
4.2.2 Prosedur Pengujian	24
4.2.3 Data Hasil Pengujian	24
4.2.4 Analisis Data / Evaluasi.....	25
4.3 Pengujian Beban Induktor dengan Turbin <i>Archimedes</i> dan <i>Savonius</i>	26
4.3.1 Deskripsi Pengujian	26
4.3.2 Prosedur Pengujian	26
4.3.3 Data Hasil Pengujian	27
4.3.4 Analisis Data/Evaluasi.....	28



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.4 Pengujian Beban Lampu dengan Turbin <i>Archimedes</i> dan <i>Savonius</i>	28
4.4.1 Deskripsi Pengujian	28
4.4.2 Prosedur Pengujian	29
4.4.3 Data Hasil Pengujian	29
4.4.4 Analisis Data/Evaluasi	29
4.5 Foto Hasil Pengujian	30
BAB V Penutup	31
5.1 Kesimpulan.....	31
5.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	35
LAMPIRAN.....	36
Lampiran Dokumentasi Kegiatan.....	36

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pembangkit Listrik Tenaga Bayu	5
Gambar 2. 2 Turbin Vertikal PLTB	7
Gambar 2. 3 Turbin Archimedes PLTB	7
Gambar 2. 4 Generator X Motor & Dioda	9
Gambar 2. 5 DC Buck Boost Converter	9
Gambar 2. 6 Power Motor	10
Gambar 2. 7 Emergency stop, saklar, mcb	11
Gambar 2. 8 Variasi beban	11
Gambar 2. 9 Turbin Archimedes dan vertikal	12
Gambar 3. 1 Flowchart	14
Gambar 3. 2 Diagram Block	17
Gambar 3. 3 Turbin	19
Gambar 3. 4 Peletakan Buck Boost di akrilik dinding	20
Gambar 3. 5 Skema rangkaian generator ke baterai	21
Gambar 3. 6 Pengujian dalam ruang tertutup menggunakan blower	21

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat	15
Tabel 4. 1 Pengujian menggunakan turbin archimedes	22
Tabel 4. 2 Pengujian menggunakan turbin vertikal	23
Tabel 4. 3 Pengujian Turbin Archimedes	24
Tabel 4. 4 Pengujian Turbin Vertikal.....	25
Tabel 4. 5 Pengujian Turbin Archimedes	27
Tabel 4. 6 Pengujian Turbin Vertikal.....	27
Tabel 4. 7 Pengujian menggunakan Turbin Archimedes	29
Tabel 4. 8 Pengujian menggunakan Turbin Vertikal	29





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Dokumentasi Kegiatan.....	36
------------------------------------	----



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Krisis energi global akibat ketergantungan terhadap bahan bakar fosil mendorong masyarakat internasional untuk beralih pada sumber energi alternatif yang lebih berkelanjutan. Pemanfaatan energi fosil seperti batu bara, minyak bumi, dan gas alam telah menimbulkan berbagai dampak negatif terhadap lingkungan, termasuk pencemaran udara, pemanasan global, dan penurunan kualitas hidup. Salah satu solusi strategis adalah pemanfaatan energi terbarukan, seperti energi angin, yang tersedia melimpah, bersih, dan tidak menghasilkan emisi karbon. Teknologi Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) menjadi salah satu pilihan potensial untuk mendukung transisi energi ramah lingkungan dan berkelanjutan (Kumar, A., & Singh, R.K., 2021).

Meskipun teknologi PLTB semakin berkembang, pemahaman masyarakat dan pelajar terhadap prinsip kerja dan aplikasinya masih terbatas. Di lingkungan pendidikan, pembelajaran energi terbarukan umumnya bersifat teoritis dan kurang disertai alat peraga praktik yang memadai. Kondisi ini menyebabkan siswa dan mahasiswa kesulitan memahami cara kerja sistem konversi energi angin ke listrik secara nyata. Padahal, keterlibatan langsung melalui media praktik sangat diperlukan untuk meningkatkan pemahaman teknis dan keterampilan vokasional (Wahyudi, E., & Hadi, S., 2019). Oleh karena itu, dibutuhkan media pembelajaran interaktif berupa *trainer kit* PLTB yang mampu mensimulasikan sistem energi angin dalam skala kecil namun realistis.

Berdasarkan kebutuhan tersebut, penulis mengangkat tugas akhir dengan judul "*Trainer Kit* Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) Menggunakan Turbin *Archimedes* dan Turbin *Savonius*." Judul ini dipilih karena *trainer kit* yang dirancang mampu menggambarkan proses konversi energi dari angin menjadi listrik menggunakan dua jenis turbin yang berbeda, serta dilengkapi dengan sistem kelistrikan lengkap seperti generator, penyearah, konverter *buck boost*, baterai,

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

hingga beban listrik. Dengan kapasitas yang relatif kecil, alat ini aman digunakan di lingkungan pendidikan dan memungkinkan pengguna untuk memahami pengaruh parameter teknis seperti kecepatan angin, jarak turbin terhadap blower, dan kestabilan tegangan output.

Subjudul “Perbandingan Kinerja Turbin *Archimedes* dan Savonius dalam *Trainer Kit* PLTB” dipilih untuk menyoroti perbedaan performa dua jenis turbin dalam kondisi dan perlakuan yang sama. Turbin *Archimedes* dikenal memiliki keunggulan dalam efisiensi pada kecepatan angin rendah dan desain spiralnya memungkinkan torsi awal yang tinggi (Putra, 2021). Di sisi lain, Turbin Savonius memiliki kemampuan menangkap angin dari berbagai arah, cocok untuk lingkungan urban, namun umumnya memiliki efisiensi yang lebih rendah dibanding turbin horizontal. Perbandingan ini memberikan wawasan mendalam kepada mahasiswa mengenai karakteristik masing-masing turbin, serta faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi konversi energi.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan *trainer kit* berbasis PLTB yang dilengkapi dengan dua jenis turbin memberikan dampak positif terhadap pemahaman peserta didik. (Rahman, 2022) membuktikan bahwa media pembelajaran seperti ini mampu meningkatkan kemampuan analisis siswa dalam memahami performa sistem energi angin. Sementara itu, (Siregar, 2020) mengemukakan bahwa pengujian langsung terhadap dua jenis turbin dalam satu sistem memberikan pendekatan pembelajaran yang lebih komprehensif. Oleh karena itu, *trainer kit* ini tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu pembelajaran, tetapi juga sebagai sarana penelitian kecil mengenai karakteristik turbin dan sistem konversi energi terbarukan secara aplikatif.

1.2. Perumusan Masalah

Terdapat beberapa permasalahan yang harus diidentifikasi dan dipecahkan. Berikut adalah perumusan masalah yang relevan untuk perbandingan kinerja turbin *archimedes* dan *savonius* dalam *Trainer Kit* PLTB:

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Bagaimana kinerja Turbin *Archimedes* dibandingkan dengan Turbin *Savonius* dalam menghasilkan energi listrik pada *Trainer Kit* PLTB? Apa faktor-faktor yang mempengaruhi perbedaan kinerja tersebut?
2. Apa pengaruh jarak antara sumber angin (blower) dengan turbin terhadap kecepatan angin dan tegangan yang dihasilkan?
3. Apakah alat ini bisa digunakan sebagai alat pembelajaran bagi mahasiswa?

1.3.Tujuan

Proyek akhir ini bertujuan untuk:

1. Membandingkan kinerja Turbin *Archimedes* dan Turbin *Savonius* dalam konteks *Trainer Kit* PLTB, serta mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi masing-masing turbin.
2. Menentukan pengaruh jarak antara sumber angin dan turbin terhadap kecepatan angin dan tegangan yang dihasilkan.
3. Mengembangkan *Trainer Kit* ini sebagai alat edukasi yang interaktif, yang dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang konsep energi terbarukan dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.

1.4.Luaran

Luaran yang diharapkan meliputi berbagai hasil yang memberikan manfaat praktis dan edukatif. Berikut adalah luaran yang diharapkan dari proyek ini:

1. Terwujudnya *Trainer Kit* PLTB yang berfungsi sebagai alat peraga untuk pendidikan, memungkinkan siswa untuk melakukan eksperimen langsung dan memahami konsep dasar energi angin.
2. Penyajian data yang mendalam mengenai perbandingan kinerja Turbin *Archimedes* dan Turbin *Savonius*, serta pengaruh jarak terhadap kinerja turbin.
3. Rekomendasi untuk penerapan *Trainer Kit* ini dalam kegiatan edukasi di universitas, serta saran untuk pengembangan lebih lanjut untuk penelitian di bidang energi terbarukan.
4. Meningkatnya kesadaran dan minat mahasiswa terhadap energi terbarukan, serta pemahaman yang lebih baik tentang tantangan dan solusi yang ada dalam pengembangan energi yang berkelanjutan.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Dengan luaran-luaran ini, proyek tugas akhir diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam peningkatan kompetensi teknis mahasiswa serta pengembangan sumber daya pembelajaran di Politeknik Negeri Jakarta.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

Penutup

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, realisasi, dan pengujian Trainer Kit PLTB menggunakan Turbin *Archimedes* dan Turbin *Savonius*, maka dapat disimpulkan beberapa poin penting sebagai berikut:

1. Turbin *Archimedes* menunjukkan kinerja yang lebih unggul secara keseluruhan dibandingkan Turbin *Savonius*, hal ini terbukti dari kemampuannya menghasilkan tegangan yang lebih tinggi dan daya yang lebih besar pada berbagai jenis beban, khususnya beban resistif dan lampu, yang merepresentasikan penggunaan nyata.

2. Pada pengujian beban resistif, Turbin *Archimedes* mampu menghasilkan daya hingga 0,817 W, jauh lebih besar dibanding Turbin *Savonius* yang hanya mencapai 0,102 W. Hal ini menunjukkan efisiensi konversi energi yang lebih baik dari *Archimedes* pada beban nyata.

3. Pada pengujian beban kapasitif, Turbin *Savonius* menghasilkan arus dan daya yang sedikit lebih besar. Namun, tegangan yang lebih rendah serta daya maksimal yang tetap kecil (sekitar 0,00518 W) membuatnya kurang efektif untuk aplikasi nyata. Sementara itu, tegangan Turbin *Archimedes* yang stabil di sekitar 8V menunjukkan potensi lebih besar bila digabungkan dengan kapasitor dan konverter yang sesuai.

4. Pada pengujian beban lampu 3W, Turbin *Archimedes* menghasilkan daya sebesar 0,027 W, sementara Turbin *Savonius* hanya 0,00068 W. Ini menunjukkan bahwa Turbin *Archimedes* lebih mampu mengalirkan energi nyata ke beban dan lebih fungsional untuk aplikasi pencahayaan.

5. Pada pengujian beban induktif, hasil menunjukkan bahwa Turbin *Savonius* menghasilkan arus lebih besar pada nilai induktansi rendah, namun Turbin *Archimedes* tetap unggul dalam kestabilan tegangan dan efisiensi energi. Daya maksimum pada beban induktif dicapai oleh Turbin *Savonius* sebesar 0,336 W pada induktor 2,2 mH, sedangkan Turbin *Archimedes* memberikan hasil paling stabil pada 2,2 mH sebesar 0,157 W. Meskipun demikian, daya *Archimedes*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

lebih konsisten dan tegangan lebih tinggi, menunjukkan potensi lebih baik dalam sistem yang membutuhkan stabilitas output

6. Secara umum, desain spiral Turbin Archimedes lebih responsif terhadap angin rendah, memberikan tegangan stabil, serta efisiensi daya lebih tinggi dalam banyak jenis beban. Hal ini membuat Turbin Archimedes lebih cocok digunakan dalam trainer kit skala pendidikan.

5.2 Saran

1. Diperlukan pengembangan lebih lanjut pada sisi monitoring data dengan penggunaan sistem otomatis berbasis mikrokontroler atau data logger untuk pencatatan hasil yang lebih akurat dan efisien.

2. Perlu ditambahkan pengatur kecepatan blower agar dapat melakukan uji performa turbin terhadap variasi kecepatan angin. Hal ini akan memperluas ruang eksperimen dan mendukung penelitian lebih lanjut.

3. Disarankan untuk menggunakan generator DC yang dirancang khusus, bukan hasil modifikasi dari motor, agar efisiensi konversi energi lebih tinggi dan hasil pengukuran lebih stabil.

4. *Trainer kit* ini dapat dijadikan sebagai media pembelajaran di sekolah dan perguruan tinggi, khususnya dalam mata kuliah yang berkaitan dengan energi terbarukan, konversi energi, dan sistem kelistrikan. Penyempurnaan dari sisi estetika dan kelengkapan panel instruksional akan meningkatkan nilai edukatifnya.

5. Pengujian tambahan terhadap kombinasi beban resistif-induktif dan resistif-kapasitif dapat dijadikan lanjutan penelitian untuk mengetahui efek daya kompleks dan faktor daya sistem secara lebih mendalam.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Alfredsson, P. S. (2014). The Archimedes Spiral Wind Turbine: A Novel Concept for Urban Wind Energy. *Renewable Energy Conference Proceedings*.
- Arief, S., & Nurdiansyah, A. (2020). Rancang Bangun Trainer Sistem Energi Terbarukan Sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 9(2), 115-121.
- Eva Hertnacahyani Herraprastanti, Hendri Suryanto. (2024). Revitalisasi Tempat Wisata Bukit Kunci Berbasis PLTB untuk Mewujudkan Green Economy Desa Bangowan Kecamatan Jiken Kabupaten Blora. *Jurnal Aplikasi Teknik dan Pengabdian Masyarakat*, 15-20.
- Gupta, R. &. (2015). Optimal sizing of hybrid energy system using artificial bee colony algorithm. *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, 66–74.
- Harahap, E. B. (2021). Analisis Perbandingan Efisiensi Turbin Angin Vertikal dan Horizontal pada PLTB Skala Mini. *Jurnal Energi dan Kelistrikan*, 30–36.
- Islam, M. R. (2013). A Comprehensive Review on Vertical Axis Wind Turbine Technology : Present Status and Future Trend. . *Energy Conversion and Management*, 588-602.
- Kumar, A., & Singh, R.K. (2021). Reviw on wind energy and its impact on power system. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 135, 110164.
- Patel, A., & Shah, P. . (2018). Design and Implementation of DC-DC Buck-Boost Converter for Renewable Energy Applications. *International Journal of Engineering Research and Technology*, 12–15.
- Putra, F. A. (2021). Analisis Kinerja Turbin Angin Archimedes Skala Kecil untuk Aplikasi Rumah Tangga. *Jurnal Teknik Mesin Terapan*, 89-95.
- Rahman, M. A. (2022). Pengembangan Trainer Kit Energi Terbarukan Berbasis Turbi n Angin Vertikal. *Jurnal Teknologi dan Pembelajaran*, 30-36.
- Rehman, S., Al-Abbadi, N. M., & Ahmad, F. (2011). Assessment of wind energy potential for coastal locations of Saudi Arabia. *Renewable and sustainable Energy Reviews*, 15(3), 1405-1410.
- Sahputra, R., & Hidayat, T. (2019). Analisa Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) Skala Kecil Sebagai Sumber Energi Terbarukan. *Jurnal Teknik Energi*, 5(1), 45-51.
- Siregar, H. P. (2020). Implementasi Trainer Kit Pembangkit Listrik Tenaga Angin untuk Pembelajaran di SMK. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 30-36.

- Sopian, K., & Othman, M. Y. (2006). Future of Renewable Energy in Malaysia. *The Malaysian Journal of Pathology*, 28(1), 11-15.
- Sudirman Sudirman, Hadi santoso. (2020). Pengaruh pengarah angin dan kecepatan angin pada turbin savonius tiga. *TEKNIKA: JURNAL SAINS DAN TEKNOLOGI*, 255–260.
- Sutopo, A., & Wijaya, A. . (2020). Desain Sistem Proteksi Listrik Pada Trainer Kit Energi Terbarukan. . *Jurnal Inovasi Teknik Elektro*, 22–28.
- Wahyudi, E., & Hadi, S. (2019). Peningkatan Pemahaman Energi Terbarukan Melalui Penggunaan Trainer Kit di SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 9(2), 173-181.
- Yunita, D., & Rahayu, T. (2022). Implementasi Trainer Kit Energi Terbarukan Berbasis Proyek pada SMK Teknik. *Jurnal Pendidikan Vokasi dan Teknologi*, 3(1), 60-66.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Arkan Zaki



Lulusan dari SD Negeri Cileungsi 06, Pada tahun 2016, SMP Negeri 1 Cileungsi Pada tahun 2019 dan SMA Muhammadiyah Cileungsi, Pada tahun 2022, sampai saat Tugas Akhir Ini dibuat, Penulis masih merupakan mahasiswa aktif Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Elektro, Prodi Teknik Listrik.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran Dokumentasi Kegiatan

