



© 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



ANALISA KINERJA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU DENGAN TURBIN SAVONIUS TIGA BLADE

TUGAS AKHIR

Ilham Maulana Sudewo Putra

2103311055

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



© 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

ANALISA KINERJA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU DENGAN TURBIN SAVONIUS TIGA BLADE

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Diploma Tiga

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Ilham Maulana Sudewo Putra
2103311055

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2024

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Ilham Maulana Sudewo Putra

NIM : 2103311055

Tangan Tangan :



Tanggal : 3 Agustus 2024

**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





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

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Ilham Maulana Sudewo Putra

NIM : 2103311055

Program Studi : Teknik Listrik

Judul Tugas Akhir : Analisa Kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Bayu dengan Turbin Savonius Tiga Blade

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 12 Agustus 2024 dan dinyatakan LULUS.

Pembimbing I : Dezety Monika, S.T., M.T.

NIP. 199112082018032002

Pembimbing I : Muchlisah, S.T., M.T.

NIP. 198410202019030215

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 3 Agustus 2024

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



DR. Mirie Dwiyantri, S.T., M.T.

NIP. 1978033122002



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 Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dezety Monika, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini;
2. Ibu Muchlisah, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini;
3. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
4. Sahabat yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

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

Depok, 3 Agustus 2024

Ilham Maulana Sudewo Putra



Analisa Kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Bayu dengan turbin Savonius tiga blade

ABSTRAK

Pengujian kinerja turbin angin Savonius tiga blade menggunakan beberapa jenis beban, yaitu tanpa beban, resistor, induktor, dan kapasitor, menunjukkan bahwa jenis dan nilai beban memengaruhi kinerja rotor, tegangan, dan arus yang dihasilkan. Pada pengujian tanpa beban, semakin besar kecepatan rotor, semakin tinggi tegangan yang dihasilkan, dengan putaran rotor terendah tercatat 160 rpm pada kecepatan angin 4,5 m/s dan tegangan sebesar 3,24V. Pengujian dengan beban resistor menunjukkan bahwa semakin besar nilai resistor, semakin cepat putaran rotor dan semakin tinggi tegangan yang dihasilkan, dengan kecepatan rotor tertinggi 475,3 rpm dan tegangan hingga 9,3V. Sementara itu, pengujian dengan beban induktor menunjukkan bahwa semakin besar nilai induktor, tegangan yang dihasilkan semakin rendah, dengan putaran rotor terendah 202 rpm dan tegangan hanya 0,62V. Sebaliknya, pengujian dengan beban kapasitor menunjukkan bahwa semakin besar nilai kapasitor, tegangan yang dihasilkan semakin tinggi, serta putaran rotor semakin cepat, dengan kecepatan rotor tertinggi 516,7 rpm pada kapasitor 12 μ F. Secara keseluruhan, hasil pengujian ini mengindikasikan bahwa variasi jenis dan nilai beban berpengaruh signifikan terhadap kecepatan rotor, tegangan, dan arus yang dihasilkan oleh turbin angin Savonius.

Kata kunci: Pembangkit listrik Tenaga Bayu, Turbon Savonius, putaran motor(RPM), Tiga Blade, RLC

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



Performance Analysis of a Wind Power Plant with a Three-Blade Savonius Turbine

ABSTRACT

The performance testing of a Savonius wind turbine with three blades using various types of loads, including no load, resistors, inductors, and capacitors, showed that the type and value of the load affected the rotor's performance, voltage, and current generated. In the no-load test, the larger the rotor speed, the higher the voltage produced, with the lowest rotor speed recorded at 160 rpm at a wind speed of 4.5 m/s, producing a voltage of 3.24V. Testing with resistor loads showed that the larger the resistor value, the faster the rotor speed and the higher the voltage generated, with the highest rotor speed reaching 475.3 rpm and the voltage reaching up to 9.3V. Meanwhile, testing with inductor loads indicated that as the inductance value increased, the voltage produced decreased, with the lowest rotor speed recorded at 202 rpm and the voltage at only 0.62V. Conversely, testing with capacitor loads demonstrated that the larger the capacitor value, the higher the voltage produced, and the faster the rotor speed, with the highest rotor speed recorded at 516.7 rpm with a 12 μ F capacitor. Overall, the results of this testing indicate that variations in the type and value of the load significantly influence the rotor speed, voltage, and current generated by the Savonius wind turbine.

Keywords: Wind Power Generator, Savonius Turbine, Motor Speed (RPM), Three Blade. RLC

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
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Luaran	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Pengertian Angin	3
2.2 Potensi Tenaga Angin	3
2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Bayu	4
2.3.1 Permanent magnet generator	4
2.3.2 Sensor INA219	5
2.3.3 <i>Boost Converter</i>	6
2.3.4 Arduino UNO	6
2.3.5 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	7
2.3.6 Arduino IDE	8
2.3.7 Turbin Savonius	8

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

2.3.8 Rangka.....	9
2.3.9 Blower	10
2.3.10 <i>Miniature Circuit Breaker</i> DC.....	10
2.3.11 RLC	11
2.3.12 <i>Tachometer</i>	12
2.3.13 <i>Anemometer</i>	12
2.3.14 <i>Bearing</i>	13
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI	14
3.1 Rancangan Alat	14
3.1.1 Deskripsi Alat	14
3.1.2 Cara Kerja Alat	15
3.1.3 Spesifikasi Alat	15
3.1.4 Diagram Blok.....	19
3.2 Realisasi Alat	20
BAB IV PEMBAHASAN	23
4.1 Pengujian PLTB dengan 3 blade tanpa beban.....	23
4.1.1 Deskripsi Pengujian	23
4.1.2 Prosedur Pengujian	23
4.1.3 Data Pengujian	23
4.1.4 Analisa Data.....	24
4.2 Pengujian PLTB dengan 3 blade dengan beban Resistif	24
4.2.1 Deskripsi Pengujian	24
4.2.2 Prosedur Pengujian	24
4.2.3 Data Pengujian	25
4.2.4 Analisa data	25
4.3 Pengujian PLTB dengan 3 blade dengan beban Induktif	27



© 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.3.1 Deskripsi Pengujian	27
4.3.2 Prosedur Pengujian	27
4.3.3 Data Pengujian	28
4.3.4 Analisa Data.....	28
4.4 Pengujian PLTB dengan 3 blade dengan beban Kapasitif.....	30
4.4.1 Deskripsi Pengujian	30
4.4.2 Prosedur Pengujian	30
4.4.3 Data Pengujian	31
4.4.4 Analisa Data.....	31
BAB V PENUTUP	33
5.1 Kesimpulan	33
5.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	37
LAMPIRAN	38

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Generator Magnet Permanen.....	5
Gambar 2.2 konfigurasi INA 219	5
Gambar 2.3 <i>boost converter</i>	6
Gambar 2.4 Arduino UNO	7
Gambar 2.5 LCD (<i>Liquid Crystal Liquid</i>).....	8
Gambar 2.6 Turbin Savonius 3 Blade	9
Gambar 2.7 Rangka	9
Gambar 2.8 Blower.....	10
Gambar 2.9 MCB DC	10
Gambar 2.10 RLC.....	12
Gambar 2.11 <i>Tachometer</i>	12
Gambar 2.12 <i>Anemometer</i>	13
Gambar 2.13 <i>Bearing</i>	13
Gambar 3.1 Rancangan alat prototipe PLTB Tampak depan.....	14
Gambar 3.2 Diagram Blok Prototipe Pembangkit Listrik Tenaga Bayu Sumbu Vertikal.....	19
Gambar 3.3 Diagram Blok prototipe PLTB sumbu vertikal	20
Gambar 3.4 Tampak samping PLTB	20
Gambar 3.5 Tampak depan PLTB	21
Gambar 3.6 Tampak atas PLTB	21
Gambar 4.1 Grafik Hubungan Tegangan dengan Kecepatan Angin pada Kondisi Turbin Angin Tanpa Beban.....	25
Gambar 4.2 Grafik Hubungan Variasi Nilai Resistor dengan Tegangan pada Turbin Angin	26
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Variasi Nilai Resistor dengan Arus pada Turbin Angin.....	26
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Variasi Nilai Induktor dengan Tegangan pada Turbin Angin	29
Gambar 4.5 Grafik Hubungan Variasi Nilai Induktor dengan Arus pada Turbin Angin.....	30

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 milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.6 Grafik Hubungan Variasi Nilai Kapasitor dengan Tegangan pada Turbin Angin 32



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 TABEL

Tabel 3.1 Komponen PLTB	15
Tabel 4 1 Pengujian Generator Tanpa Beban Menggunakan 3 Blade Turbin	24
Tabel 4 2 Pengujian PLTB Dengan Beban Resistif 68Ω,100Ω,470Ω,680Ω,820Ω,1000Ω	25
Tabel 4.3 Pengujian PLTB dengan beban RLC Load.....	28
Tabel 4.4 pengujian PLTB dengan beban kapasitor	31





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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam beberapa tahun atau beberapa dekade terakhir, tantangan global terkait perubahan iklim dan keberlanjutan energi mendorong pencarian solusi energi yang ramah lingkungan dan terbarukan. Pembangunan dan pengembangan energi terbarukan menjadi krusial dalam menghadapi krisis dan dampak negatif dari penggunaan bahan bakar fosil. Saat ini di Indonesia, pembangkit listrik masih banyak bergantung pada sumber energi tidak terbarukan seperti batu bara, gas, dan diesel. Oleh karena itu, pengembangan energi terbarukan menjadi sangat penting untuk memastikan ketersediaan energi jangka panjang dan menjaga kelestarian lingkungan.

Energi bayu atau tenaga angin merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang memiliki potensi besar. Di berbagai negara maju, pemanfaatan turbin angin sudah berkembang pesat sebagai alternatif yang efisien dan berkelanjutan untuk pembangkit listrik. Namun, turbin angin konvensional dengan sumbu horizontal memiliki beberapa keterbatasan, seperti membutuhkan lahan yang luas dan kecepatan angin yang tinggi untuk beroperasi secara optimal. Hal ini menjadi tantangan tersendiri, terutama di daerah perkotaan atau lokasi dengan ruang terbatas.

Sebagai solusi, turbin angin dengan sumbu vertikal (*Vertikal Axis Wind Turbine – VAWT*) hadir dengan sejumlah keunggulan. VAWT dapat berfungsi dengan baik pada kecepatan angin yang lebih rendah dan dalam kondisi angin yang berubah-ubah, membuatnya lebih adaptif terhadap berbagai situasi lingkungan. Desain vertikalnya yang lebih kompak memungkinkan pemasangan di atap gedung atau area terbatas, menjadikannya pilihan ideal untuk daerah perkotaan yang padat.

Namun, meskipun memiliki potensi yang signifikan, pengembangan dan optimalisasi VAWT masih memerlukan penelitian lebih lanjut. Melalui Tugas akhir ini, diharapkan dapat menghasilkan inovasi dalam desain dan implementasi VAWT yang lebih efektif.



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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Dengan demikian, Tugas akhir ini tidak hanya memberikan solusi teknis dalam bentuk *prototype* turbin angin savonius tipe-U, tetapi juga membawa dampak positif bagi masyarakat dan juga negara, mendukung upaya global untuk mengatasi perubahan iklim dan mencapai pembangunan berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang masalah diatas, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mendesain prototipe turbin angin dengan sumbu vertikal dengan tiga blade yang efisien dan efektif untuk menghasilkan listrik?
2. Bagaimana mengoptimalkan kinerja turbin angin dengan sumbu vertikal dalam berbagai kondisi lingkungan?
3. Bagaimana melakukan pengujian dan evaluasi terhadap prototipe turbin angin dengan sumbu vertikal yang telah dikembangkan?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam pengujian ini yaitu:

1. Merancang dan mengembangkan prototipe turbin angin dengan sumbu vertikal dengan tiga blade yang efisien.
2. Mengoptimalkan kinerja turbin angin dalam berbagai kondisi lingkungan.
3. Melakukan pengujian dan evaluasi terhadap prototipe yang dikembangkan.

1.4 Luaran

Luaran yang diharapkan dari hasil penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Terciptanya prototipe Pembangkit Listrik Tenaga Bayu dengan sumbu vertikal dengan variasi blade.
2. Jurnal Ilmiah mengenai prototipe Pembangkit Listrik Tenaga Bayu dengan sumbu vertikal.
3. Laporan Tugas Akhir.



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

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berikut merupakan Kesimpulan dari penelitian yang didapatkan pada pengujian Analisa Kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Bayu dengan turbin Savonius tiga blade.

1. Ketika turbin angin *Savonius* diuji tanpa beban, turbin berputar bebas tanpa adanya hambatan dari perangkat yang menyerap daya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin besar kecepatan rotor, semakin besar pula tegangan yang dihasilkan. Kecepatan angin awal yang dibutuhkan untuk memulai putaran turbin yaitu saat kecepatan *dimmer* 60%. Pada kecepatan *dimmer* tersebut didapatkan putaran rotor terendah yaitu 160rpm dengan kecepatan anginnya 4,5m/s dan tegangan yang dihasilkan pun terkecil yaitu sebesar 3,24V Terjadi penurunan tegangan saat tidak menggunakan beban.
2. Pengujian Turbin Angin *Savonius* dengan tiga *blade* menggunakan beban resistor menunjukkan bahwa resistor yang nilainya lebih besar menyebabkan rotor berputar lebih cepat dan menghasilkan tegangan yang lebih tinggi. Pada kecepatan angin 7,8m/s didapatkan putaran rotor terendah yaitu 220,7rpm saat menggunakan resistor 68 Ω , sedangkan putaran rotor tertinggi yaitu 475,3rpm saat menggunakan resistor 1000 Ω . Tegangan yang dihasilkan berkisar dari 2,1V hingga 9,3V. Dan untuk arusnya, pada resistor 68 Ω hingga 100 Ω yaitu 0,08A, sedangkan pada resistor 1000 Ω arus akan menurun menjadi 0,02A
3. Pengujian Turbin Angin *Savonius* tiga *blade* menggunakan beban induktor menunjukkan ketika nilai induktor ditambahkan, arus akan lebih sulit berubah, sehingga tegangan yang dihasilkan pun lebih rendah. Pada kecepatan angin 7,8m/s didapatkan putaran rotor terendah yaitu 202rpm saat menggunakan induktor Tuas 11. Tegangan terkecil yang dihasilkan yaitu 0,62V, dan untuk arusnya yaitu 0,11A



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , pennisan 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

4. Pengujian Turbin Angin *Savonius* tiga *blade* menggunakan beban kapasitor menunjukkan ketika kapasitor ditambahkan, tegangan akan lebih mudah berubah, sehingga tegangan yang dihasilkan pun lebih tinggi. Pada kecepatan angin 7,8m/s didapatkan putaran rotor terendah yaitu 408rpm saat menggunakan kapasitor 3,5 μ F, sedangkan putaran rotor tertinggi yaitu 516,7rpm saat menggunakan kapasitor 12 μ F, putaran rotor semakin besar seiring dengan meningkatnya nilai kapasitor.

5.2 Saran

1. Ketika ingin membuat sebuah prototipe alat perlu disesuaikan berdasarkan standarisasi alat dengan peralatan yang ada dilapangan dikarenakan akan berpengaruh pada ketahanan alat itu sendiri jika menggunakan alat yang tidak standar bisa mempengaruhi performa prototipe tersebut.
2. Kecepatan angin yang digunakan dalam simulasi sebaiknya mendekati kecepatan angin rata rata yang ada dilapangan agar dapat menyesuaikan dengan kondisi yang ada sebenarnya.
3. Penelitian lebih lanjut disarankan untuk mengeksplorasi variasi desain dan jumlah *blade* pada turbin angin.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR PUSTAKA

- Agustanti, S. P., Hartini, H., Nurhayani, N., & Hartanto, D. D. (2022). Aplikasi Mikrokontroler Arduino Uno Dalam Rancang Bangun Kunci Pintu Menggunakan E-Ktp. *Jusikom : Jurnal Sistem Komputer Musirawas*, 7(1), 74–88. <https://doi.org/10.32767/jusikom.v7i1.1611>
- Angga, M., Alam, H., Angga, M., Widya, H., Kunci, K., Uno, A., & Pir, S. (2022). Penggunaan Arduino Uno Untuk Mendeteksi In dan Out Pengunjung Ruang Kantor. *JET (Journal of Electrical Technology)*, 7(2), 96–99. <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/jet/article/view/5403>
- Arman, R., & Mahyoedin, Y. (2021). Studi Prediksi Analitik Posisi Bantalan (Journal Bearing) Pada Turbin Gas. *Jurnal Kajian Teknik Mesin*, 6(1), 52–59. <https://doi.org/10.52447/jktm.v6i1.4516>
- Basri, M. H., & . D. (2019). Rancang Bangun Dan Desain Prototype Pembangkit Listrik Tenaga Bayu Model Savonious. *Jurnal Simetrik*, 9(2), 208–214. <https://doi.org/10.31959/js.v9i2.411>
- Darmawi, A., & Yulianto, B. (2022). Penggunaan Alat Ukur pada Mesin-mesin Industri Tekstil Sebagai Standar Parameter Kinerja Mesin. *Jurnal Tekstil: Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Bidang Tekstil Dan Manajemen Industri*, 5(1), 8–18. <https://doi.org/10.59432/jute.v5i1.18>
- Derek, O., Allo, E. K., & Tulung, N. M. (2016). Rancang Bangun Alat Monitoring Kecepatan Angin Dengan Koneksi Wireless Menggunakan Arduino Uno. *E-Journal Teknik Elektro Dan Komputer*, 5(2301–8402), 1–7.
- Ekawita, R., Salam, R. A., Kusumawardani, N., & Yuliza, E. (2021). Pengujian Konfigurasi Piezoelektrik Penghasil Tegangan Listrik Dari Energi Mekanik. *JoP*, 6(2), 1–6.
- Haikal, muhammad fikri. (2021). *TURBIN SUMBU HORIZONTAL DAN ANALISIS EFEK PEMBEBANAN untuk memenuhi salah satu persyaratan mencapai derajat Sarjana S1 Disusun oleh : Muhammad Fikri Haikal Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.*
- M. Najib Habibie; Achmad Sasmito;Roni Kurniawan. (2011). Kajian Potensi Energi Angin Di Wilayah Sulawesi Dan Maluku Study Of Wind Energy Potency In Sulawesi And Maluku. *Jurnal Meteorologi Dan Geofisika*, 12(2), 181–187. <https://doi.org/10.31172/jmg.v12i2.99?sid=semanticscholar>
- Manalu, K. (2022). *Perancangan Boost Converter Untuk Proses Charging Baterai Pada Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Dengan Metode Kontrol PID.* https://repository.ubt.ac.id/index.php?p=show_detail&id=9066&keywords=
- Michael, J. (2022). Analisis Kekuatan Mekanis Besi Hollow Baja Ringan C-4130. *Jurnal Skripsi.* http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/23194/2/D021171516_skripsi_17-06-

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

2022 1-2.pdf

Mindasari, S., As'ad, M., & Meilantika, D. (2022). Sistem Keamanan Kotak Amal di Musala Sabilul Khasanah Berbasis Arduino UNO. *Jurnal Teknik Informatika Mahakarya (JTIM)*, 5(2), 7–13.

Monda, H. T., Feriyonika, & Rudati, P. S. (2018). Sistem Pengukuran Daya pada Sensor Node Wireless Sensor Network. *Industrial Research Workshop and National Seminar*, 9, 28–31.

Nahkoda, Y. I., & Saleh, C. (2015). Tenaga Listrik Sumbu Vertikal Savonius Portabel. *Rancang Bangun Kincir Angin*, 5(September), 19–24.

Sunardiyo, S., Suryanto, A., Primadiyono, Y., Sarwono, E., & Asriningati, A. (2022). PEMODELAN SISTEM PEMBANGKIT HYBRID DIESEL GENERATOR-PV MICROGRID INTERAKTIF (Kajian Smart Hybrid). *Inovasi Kimia*, 1, 65–87. <https://doi.org/10.15294/ik.v1i1.62>

Wibowo, R. (2017). *Analisis Performansi Turbin Angin Savonius Tipe-U Dengan Variasi Sudut Kelengkungan Sudu Untuk Pengoptimalan Kinerja Turbin.*

© 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Ilham Maulana Sudewo Putra

Lulus dari SD Negeri Krukut 01, SMP Negeri 13 Depok, SMK Negeri 2 Depok, dan Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2024 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Jakarta.

© 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, penerjemahan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





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

LAMPIRAN



Proses Pengelasan Rangka



Proses Pengecatan Rangka



pemotongan dudukan blade



Pemotonga rotor turbin dan blade



© 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



Proses pengujian kontinuitas



proses penyolderan komponen panel

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA