



- 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



# **RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK HYBRID TENAGA SURYA DAN ANGIN DENGAN MEMANFAATKAN TURBIN SAVONIUS**

## **LAPORAN TUGAS AKHIR**

Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan  
Diploma III Program Studi Teknik Konversi Energi  
Di Jurusan Teknik Mesin

Disusun Oleh :

<b>Agung Fauzi Rahman</b>	<b>(1802321020)</b>
<b>Alifian Firdaus Adji Arrazaq</b>	<b>(1802321037)</b>
<b>Daniel Elgi Octavianto</b>	<b>(1802321001)</b>
<b>Fildza Sondia</b>	<b>(1802321056)</b>

**PROGRAM STUDI TEKNIK KONVERSI ENERGI**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**AGUSTUS 2021**

HALAMAN PERSETUJUAN  
LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK *HYBRID* TENAGA  
SURYA DAN ANGIN DENGAN MEMANFAATKAN TURBIN SAVONIUS

Oleh:

Agung Fauzi Rahman	(1802321020)
Alifian Firdaus Adji Arrazaq	(1802321037)
Daniel Elgi Octavianto	(1802321001)
Fildza Sondia	(1802321056)

Program Studi Diploma III Teknik Konversi Energi

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing


Pembimbing I

Pembimbing II



Ir. Andi Ulfiana, M.Sc

NIP. 196208021990032002



Arifia Ekayuliana, ST, MT,

NIP. 19910721018032001

Ketua Program Studi  
D-III Teknik Konversi Energi



Ir. Agus Sukandi, M.T.

NIP. 19600604199802100

HALAMAN PENGESAHAN  
LAPORAN TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK *HYBRID* TENAGA SURYA DAN  
ANGIN DENGAN MEMANFAATKAN TURBIN SAVONIUS**

Oleh:

**Ahmad Fauzi Rahman (1802321020)**

**Alifian Firdaus Adji Arrazaq (1802321037)**

**Daniel Elgi Octavianto (1802321001)**

**Wildza Sondia (1802321056)**

Program Studi Diploma III Teknik Konversi Energi

Terdapat dan hasilnya dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 9 Agustus 2021 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Diploma III Teknik Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin

**DEWAN PENGUJI**

Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
Ir. Andi Ulfiana, M.Si. NIP. 196208021990032002	Ketua Penguji		31/08/2021
Ir. Benhur Nainggolan, M.T. NIP. 196106251990031003	Anggota		29/08/2021
Indra Silanegara, S.T., M.T.I NIP. 196906051989111001	Anggota		30/08/2021

Depok, ..... 2021

Disahkan Oleh

Ketua Jurusan Teknik Mesin



**Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T.**

NIP. 197707142008121005



**Hak Cipta :**  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengemukakan 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**

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

1. Agung Fauzi Rahman 1802321020
2. Alifian Firdaus Adji Arrazaq 1802321037
3. Daniel Elgi Octavianto 1802321001
4. Fildza Sondia 1802321056

Program Studi Teknik Konversi Energi

menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, Agustus 2021



Agung Fauzi Rahman  
NIM. 1802321020



Alifian Firdaus Adji Arrazaq  
NIM. 1802321037



Daniel Elgi Octavioanto  
NIM. 1802321001



Fildza Sondia  
NIM. 1802321056

# RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK HYBRID TENAGA SURYA DAN ANGIN DENGAN MEMANFAATKAN TURBIN SAVONIUS

Agung Fauzi Rahman<sup>1</sup>, Alifian Firdaus Adji Arrazaq<sup>1</sup>, Daniel Elgi Osvianto<sup>1</sup>, Fildza Sondia<sup>1</sup>, Andi Ulfiana<sup>1</sup>, Arifia Ekayuliana<sup>1</sup>

Program Studi Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Email : [fildza.sondia.tm18@mhs.wpnj.ac.id](mailto:fildza.sondia.tm18@mhs.wpnj.ac.id)

## ABSTRAK

Sebanyak 94 persen dari kebutuhan energi Indonesia disuplai oleh energi fosil,” ujar Direktur Energi Baru Terbarukan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Maritje Hutapea. Kebutuhan energi Indonesia akan terus meningkat. Peningkatan kebutuhan ini tidak sebanding dengan penemuan cadangan sumber energi fosil baru, sehingga semakin lama akan semakin tinggi selisih kebutuhan energi negara dengan cadangan energi fosil yang dimiliki. Maka dari itu dilakukan penelitian serentak terkait dengan energi baru terbarukan sebagai sumber energi alternatif. Beberapa kelebihan utamanya adalah tidak menghasilkan emisi karbon secara minimal dalam prosesnya merusak lingkungan. Angin dan surya merupakan dua sumber energi terbarukan yang sering digunakan, keduanya memiliki kekurangan dan kelebihan sendiri namun keduanya memiliki potensi yang baik di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk menggabungkan kedua sumber energi tersebut untuk mengetahui manfaat dari membuat pembangkit hybrid tenaga surya dan angin. Parameter yang digunakan adalah daya keluaran dari masing-masing pembangkit. Hasil dari penelitian ini memaparkan bahwa pembangkit hybrid menghasilkan daya keluaran yang lebih besar dan lebih stabil dibanding dengan turbin savonius atau solar panel saja. Hasil dari rancangan Turbin savonius ini membutuhkan kecepatan minimal 1m/s untuk dapat berputar. Semakin besar kecepatan angin, semakin besar juga putaran turbin, tegangan, dan arus yang dihasilkan.

Kata-kata kunci: kebutuhan energi, energi baru terbarukan, pembangkit hybrid.



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta  
Hak Cipta  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengutip sumbernya.  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, dan sebagainya.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta.  
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta.

ABSTRACT

"As much as 94 percent of Indonesia's energy needs are supplied by fossil energy," said Director of New and Renewable Energy at the Ministry of Energy and Mineral Resources Maritje Hutapea. Indonesia's energy needs will continue to increase. this need is not proportional to the increase in reserves of new fossil energy sources, the difference between the country's energy needs and the fossil energy reserves of fossil fuels is constantly getting higher. Therefore, simultaneous research is carried out related to new and renewable energy as an alternative energy source. Some of its many advantages are that it does not produce carbon emissions and is minimal in the process of damaging the environment. Wind and solar are two renewable energy sources that are often used, both have their own advantages and disadvantages, but both have good potential in Indonesia. This study aims to combine the two energy sources together to find out the benefits of making hybrid solar and wind power plants. The parameter used is the output power of each generator. The results of the study show that the hybrid generator produces a larger and more stable output than the Savonius turbine alone. The savonius turbine that has been designed has a minimum speed of 1m/s to be able to work optimally. The greater the wind speed, the greater the turbine rotation, voltage, and current generated.

**Keywords:** energy demand, new renewable energy, hybrid powerplant.

©SHK Sippa milik Politeknik Negeri Jakarta  
 Hak cipta :  
 1. Dilarang mengutip, memperjual atau menyebarkan karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Mengutip hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Dilarang mengutip dan memperjual atau menyebarkan karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. Karena berkat rahmat, karunia dan hidayah – Nya penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul “RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK HYBRID TENAGA SURYA DAN ANGIN DENGAN MEMANFAATKAN TURBIN

SAVONIUS”. Dalam buku ini juga terdiri dari 4 sub bab judul yang berbeda dari sub bab penulis, yaitu :

Sub Judul : Unjuk Kerja Turbin Angin Savonius Dua Tingkat Pada PLTH (Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid*) oleh Agung Fauzi Rahman

Sub Judul : Analisa Perbandingan Daya Dihasilkan Turbin Angin Savonius Dengan Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid oleh Alifian Firdaus Adji arrazaq

Sub Judul : Analisa Perbandingan Daya Yang Dihasilkan Solar Panel Dengan Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid oleh Daniel Elgi Octavianto

Sub Judul : Analisa Kecepatan Minimal Angin Untuk Memutar Turbin Angin Savonius Pada PLTH (Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid*) oleh Fildza Sondia

Penyusunan dan ujian Tugas Akhir merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Program Studi Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta. Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari pihak – pihak terkait sehingga dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kepada Allah SWT yang telah memberikan kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
2. Orangtua, saudara, dan keluarga besar yang selalu memberikan do’a dan motivasi serta semangat materil maupun moril dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini,
3. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T, M.T. sebagai Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

4. Bapak Ir. Agus Sukandi, M.T. sebagai Kepala Program Studi Teknik Konversi Energi Politeknik Negeri Jakarta.

5. Ibu Ir. Andi Ulfiana, M.Si. sebagai pembimbing dari jurusan Teknik Mesin Program Studi Teknik Konversi Energi yang senantiasa meluangkan waktunya untuk membimbing dan membagi ilmu dalam penyusunan laporan Tugas Akhir

6. Ibu Ariani Ekayuliana, S.T, M.T. sebagai pembimbing dari jurusan Teknik Mesin Program Studi Teknik Konversi Energi yang senantiasa meluangkan waktunya untuk membimbing dan membagi ilmu dalam penyusunan laporan Tugas Akhir

7. Setelah sekian lama pula penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Bapak Subintan rekan - rekan yang telah banyak membantu baik itu untuk pelaksanaan Tugas Akhir maupun dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini. Penulisan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar dalam penulisan selanjutnya dapat lebih baik.

8. Dengan kata semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan banyak manfaat bagi kita semua.

Depok, Agustus 2021



Penulis



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta  
1. Dilarang menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengizinkan dan menyebutkan sumber :  
a. Penyalinan 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 menggunakan 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



# **RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK HYBRID TENAGA SURYA DAN ANGIN DENGAN MEMANFAATKAN TURBIN SAVONIUS**

**Judul:** Analisa Kecepatan Minimal Angin Untuk Memutar Turbin Angin  
Savonius Pada PLTH (Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid)

## **LAPORAN TUGAS AKHIR**

Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan  
Diploma III Program Studi Teknik Konversi Energi  
Di Jurusan Teknik Mesin

**Disusun Oleh:**

**Fildza Sondia**

**1802321056**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KONVERSI ENERGI**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**AGUSTUS 2021**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN. PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Penulisan Tugas Akhir.....	1
1.2 Tujuan Penulisan Tugas Akhir.....	3
1.3 Manfaat Penulisan Tugas Akhir.....	3
1.4 Metode Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	4
1.5 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Potensi Energi Surya dan Angin.....	6
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid.....	7
2.2.1 Turbin Angin.....	7
2.2.2 Turbin Angin Savonius.....	8
2.2.3 Panel Surya.....	9
2.2.4 Komponen Penunjang Pembangkit Hybrid.....	10
<b>BAB III METODOLOGI Pengerjaan Tugas Akhir</b> .....	<b>16</b>
3.1 Diagram Alir.....	16
3.2 Penjelasan Langkah Kerja.....	17
3.3 Metode Pelaksanaan.....	19
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b> .....	<b>24</b>
4.1 Pengujian Kecepatan Minimal Angin.....	24
4.2 Analisa Grafik Perbandingan.....	25
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>28</b>
Referensi.....	29



Halaman ini milik Politeknik Negeri Jakarta

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengacu ke sumber yang asli. Untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan buku atau artikel, diperbolehkan mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dengan syarat: 1. Dilarang mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

## DAFTAR GAMBAR

	Gambar 1 Potensi Energi Terbarukan.....	1
	Gambar 1 Jumlah Potensi Energi Terbarukan.....	6
	Gambar 2 Jenis-jenis turbin angin.....	8
	Gambar 3 Turbin Angin Savonius.....	8
	Gambar 4 Panel surya.....	10
	Gambar 5 generator.....	11
	Gambar 6 Charge Controller.....	12
	Gambar 7 Rangka Besi.....	13
	Gambar 8 aki panel surya.....	14
	Gambar 1 Diagram Alir.....	18
	Gambar 2 Set – Up Peralatan.....	19
	Gambar 3.3 Blower.....	21
	Gambar 3.4 Anemometer.....	21
	Gambar 3.5 Volt-Ampere Meter.....	22
	Gambar 3.6 Neraca Digital.....	22
	Gambar 4.1. Grafik Pengaruh Kecepatan Angin pada Putaran Turbin.....	26
	Gambar 4.2. Pengaruh Kecepatan Angin pada Tegangan yang dihasilkan.....	26
	Gambar 4.3. Pengaruh Kecepatan Angin pada Arus yang dihasilkan.....	27

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta  
 Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jumlah Potensi Energi Terbarukan.....	6
Tabel 2.1 Pengujian Kecepatan Minimal Angin.....	25



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





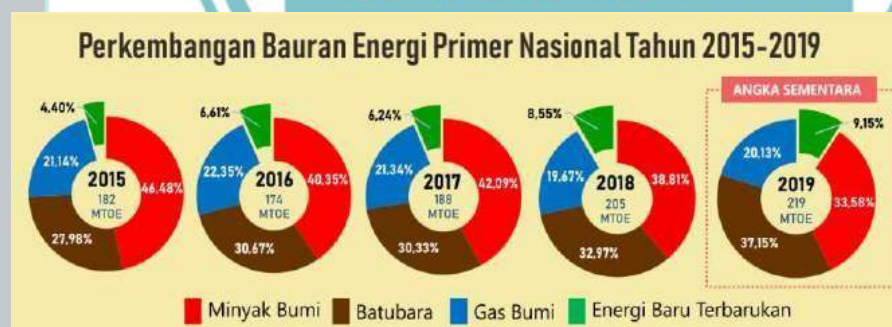
## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir

Untuk mengurangi penggunaan bahan bakar fosil dan mendukung program 35W pemerintah, maka penggunaan energi alternatif seperti angin, air, dan matahari terus dikembangkan. Energi terbarukan di Indonesia mempunyai potensi yang sangat baik kedepannya, karena energi terbarukan ini tidak mengenal kata habis dan akan terus tersedia sepanjang tahunnya. Berdasarkan peraturan pemerintah No. 79 tahun 2014 tentang kebijakan energi nasional, Indonesia memiliki target dalam penggunaan energi terbarukan sebesar 23% pada tahun 2025 dan 31% pada tahun 2050[3].

Potensi angin di Indonesia cukup besar, dalam Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) menyebutkan bahwa potensi angin di Indonesia sebesar 60.647,0MW yg tersebar di berbagai provinsi di Indonesia. Pulau nusa tenggara timur menjadi daerah yang memiliki potensi angin terbesar dibanding dengan daerah lain di Indonesia. Seperti yang ditulis oleh Coaction Indonesia KEN menargetkan pemanfaatan energi baru dan terbarukan (EBT) setidaknya mencapai 23% dari bauran energi primer nasional pada tahun 2025 dan mencapai 31% pada tahun 2050



Gambar 1.1 Potensi Energi Terbarukan

Sumber : Coaction Indonesia



**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

Selain energi angin, Indonesia juga mempunyai potensi energi matahari yang sangat baik. Potensi energi matahari di Indonesia mencapai 207,8 GWP

[3] Dari data diatas dinyatakan bahwa EBT menyumbang 14% dari seluruh pemanfaatan sumber energi di Indonesia, sedangkan 86% masih menggunakan bahan bakar fosil (Batubara, Minyak dan Gas). Dari seluruh EBT yang sudah dimanfaatkan, 50%-nya merupakan sumber energi air sedangkan energi bayu dan surya masih dibawah 5%. Dengan kata lain pemanfaatan sumber energi surya dan bayu masih dibawah 1% dari seluruh sumber energi yang telah dimanfaatkan di Indonesia.

Energi matahari dan angin dapat diimplementasikan hampir dalam segala kondisi, sehingga mudah untuk diterapkan. Namun tetap saja kedua energi ini memiliki kelemahannya masing-masing, salah satu cara untuk dapat mengatasi masalah tersebut adalah membuat sistem hybrid dari kedua energi itu. Pembangkit *hybrid* merupakan pembangkit listrik yang memiliki dua sumber energi yang berbeda. Kedua sumber energi yang berbeda ini akan dimasukan kedalam satu sistem yang sama.

Untuk memanfaatkan potensi energi tersebut, kami akan membuat rancang bangun pembangkit listrik hybrid tenaga surya dan angin dengan menggunakan turbin angin savonius yang akan menyuplai aki atau batrai sebagai beban dari pembangkit ini.

Tema utama pada penulisan tugas akhir ini terdiri dari 4 pokok Sub Judul yaitu:

1. Unjuk Kerja Turbin Angin Savonius Dua Tingkat Pada PLTH ( Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid*)
2. Perbandingan Daya Keluaran Turbin Angin Dengan Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid*
3. Perbandingan Daya Keluaran Panel Surya Dengan Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid*
4. Analisa Kecepatan Minimal Angin Untuk Memutar Turbin Angin Savonius Pada PLTH ( Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid*)



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

Pada Sub Judul ini akan banyak membahas tentang Kecepatan Minimal turbin angin savonius dengan daya yang akan dikeluarkan oleh pembangkit listrik tenaga hybrid. Parameter yang menjadi bahan Analisa adalah Putaran turbin, Tegangan, dan Arus yang dihasilkan.

### Tujuan Penulisan Tugas Akhir

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh kecepatan angin pada putaran turbin, tegangan dan arus keluaran dari turbin angin savonius.
2. Mengetahui kecepatan minimal angin untuk memutar turbin angin savonius.

### Manfaat Penulisan Tugas Akhir

#### a. Teoritis

1. Menjadi sumber pembelajaran bagi mahasiswa/i Program Studi Teknik Konversi Energi mengenai pembangkit listrik hybrid tenaga angin dan surya.
2. Menjadi sumber pembelajaran bagi mahasiswa/i Program Studi Teknik Konversi Energi mengenai kecepatan angin minimal yang dapat oleh dimanfaatkan turbin angin savonius 2 tingkat pada pembangkit listrik hybrid tenaga angin dan surya.

#### b. Praktis

Penelitian ini dapat menjadi referensi pembelajaran mengenai rancang bangun pembangkit listrik hybrid tenaga angin dan surya.



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

## 1.4 Metode Penulisan Laporan Tugas Akhir

Metode penulisan laporan yang digunakan dalam tugas akhir ini meliputi beberapa teknis dalam memperoleh data.

### Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis kuantitatif data primer.

### Sumber Data

Sumber data yang digunakan pada laporan tugas akhir ini diperoleh dari beberapa percobaan dan Analisa alat ukur yang meliputi data intensitas matahari, kecepatan angin, tegangan dan arus yang diperoleh dari panel surya dan generator turbin angin.

### Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang relevan sebagai dasar penyusunan laporan diperoleh dari beberapa metode yaitu :

- 1) Metode Percobaan, yakni dengan melakukan percobaan terhadap kinerja komponen atau alat untuk dapat mencapai tujuan yang dirancang.
- 2) Metode Observasi, yakni dengan pengamatan objek secara langsung berkaitan dengan hasil yang diperoleh dari pembangkit hybrid.
- 3) Metode Dokumentasi, yakni mengumpulkan sumber data dari hasil penelitian terhadap alat yang dirancang.

## 1.5 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir

### BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi tentang latar belakang yang meliputi tentang potensi energi terbarukan di Indonesia dan teknologi energi terbarukan yang dapat memanfaatkan potensi tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang pembangkit *hybrid* serta menguji alat tersebut. Sedangkan





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

manfaat yang akan didapat dari rancang bangun ini adalah sebagai referensi pembelajaran bagi mahasiswa Politeknik Negeri Jakarta. Dan yang terakhir adalah sistematika penulisan tugas akhir yang berisi mengenai format penulisan laporan tugas akhir.

## **BAB II Tinjauan Pustaka**

Bab ini menjelaskan materi yang menunjang dan mendukung penelitian ini, meliputi pembahasan mengenai topik panel surya, jenis-jenis turbin angin, generator, dan berbagai komponen yang dibutuhkan dalam pembuatan pembangkit *hybrid* yang akan dikaji lebih lanjut.

## **BAB III Metode Pengerjaan Tugas Akhir**

Berisi pemaparan mengenai metode yang digunakan dalam penyelesaian tugas akhir. Bab ini memuat informasi mengenai diagram alir, penjelasan diagram alir, dan metode pemecahan masalah. Yang meliputi teknis perancangan, perakitan alat, serta pengumpulan data.

## **BAB IV Pembahasan**

Berisi hasil dan analisis data, perhitungan-perhitungan perancangan atau analisis, serta interpretasi dan pembahasan hasil perhitungan.

## **BAB V Kesimpulan dan Saran**

Berisi kesimpulan dari seluruh hasil pembahasan. Isi kesimpulan harus menjawab permasalahan dan tujuan yang telah ditetapkan dalam tugas akhir. Serta berisi saran-saran yang berkaitan dengan tugas akhir.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan



1. Berdasarkan data yang diperoleh semakin besar kecepatan angin yang digunakan pada Pembangkit Listrik Tenaga Bayu dengan turbin savonius maka semakin besar juga tahanan dan arus yang dihasilkan oleh PLTB tersebut. Kecepatan angin minimal dari posisi arah angin tegak lurus yang dibutuhkan oleh pembangkit Listrik Tenaga Hybrid dengan turbin savonius adalah 1 m/s.

#### B. Saran

1. Pengambilan data pada Pembangkit listrik Tenaga Bayu dengan Turbin Savonius ini akan lebih baik jika angin yang diberikan pada turbin angin savonius di posisikan dari berbagai arah.



## Referensi

- 
1. Adwina, (2020, Januari 9). *Konsumsi Listrik Nasional Terus Meningkat*. Retrieved from Databoks <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2020/01/10/konsumsi-listrik-nasional-terus-meningkat>
2. Sulistyati, Ambudi, S. H., Wibowo, J. L., & Pratiwi, N. I. (2019). *Outlook Energi Indonesia*. Jakarta.
3. Haradi, (2015). Program Pengembangan Pembangkit 35.000 MW dan kesiapan infrastrukturnya. *Seminar Nasional Ketenagalistrikan dan Aplikasinya*. Bandung.
4. Santoro, Herman, I. M. Mara and M. Nuarsa, "PENGARUH KECEPATAN ANGIN DAN VARIASI JUMLAH SUDU TERHADAP UNJUK KERJA TURBIN ANGIN POROS ERIZO ETAL.," *Jurnal Dinamika Teknik Mesin*, pp. 50-59, 2013.
5. Primonda, "Unjuk Kerja Turbin Angin Savonius Enam Tingkat Dengan Variasi Bentuk Sudu," 2013. [Online]. Available: [https://repository.usd.ac.id/7691/1/075214021\\_Full.pdf](https://repository.usd.ac.id/7691/1/075214021_Full.pdf).
6. Hidirany, Putri and Sugiyanto, "RANCANG BANGUN TURBIN ANGIN SUMBU PARTIKAL TIPE SAVONIUS UNTUK SISTEM PENERANGAN PERAHU LAYAN.," *Jurnal Diploma Teknik Mesin UGM*, pp. 59-64.
7. Suryadi, A. Solihin and B. Munthe, "Pemanfaatan Turbin Angin Savonius Hybrid Solar Cell sebagai Pembangkit Listrik Daerah Terpencil," *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro* Volume 5, 2020.
8. Idridayanti, G. Dewangga, P. Yoreniko, I. Sarita, F. G. Sumarno and W. Purwati, "Rancang Bangun Pembangkit Hybrid Tenaga Angin Dan Surya Dengan Penggerak Otomatis Pada Panel Surya," *EKSERGI Jurnal Teknik Energi* Vol 15 No.3, 2019
- 
- Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta**  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa menguraikan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta  
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta