



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



# **RANCANG BANGUN MODUL LATIH PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU**

**TUGAS AKHIR**

**Mochammad Fahmi Aprilianto**

**2003311069**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2023**



© 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 MODUL LATIH PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU

## TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga

**Mochammad Fahmi Aprilianto**

**2003311069**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**POLITEKNIK NEGERI JAKRТА**

**2023**

## 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 : Mochammad Fahmi Aprilianto

NIM : 2003311069

Tanda Tangan :



Tanggal : 30 Juli 2023

**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 : Mochammad Fahmi Aprilianto  
NIM : 2003311069  
Prograam Studi : Teknik Listrik  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Modul Latih Pembangkit Listrik Tenaga Bayu

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 10 Agustus 2023 dan dinyatakan **LULUS**.

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

()

Pembimbing II : Ikhsan Kamil, S.T., M. Kom.  
NIP. 196111231988031003


()

Depok, 23 Agustus 2023...

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



()  
Rika Novita Wardhani, S.T., M.T.  
NIP. 197011142008122001

- 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.

Tugas akhir ini dibuat dalam bentuk Rancang Bangun Modul Latih Pembangkit Listrik Tenaga Bayu di Kawasan Bengkel Listrik Jurusan Teknik Elektro. Pada sistem ini daya listrik dibangkitkan oleh Turbin Angin yang digunakan untuk mengisi baterai.

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 Dezetty 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. Bapak Ikhsan Kamil, 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 berkeknan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 30 Juli 2023

Mochammad Fahmi Aprilianto



## Rancang Bangun Modul Latih Pembangkit Listrik Tenaga Bayu

### *Abstrak*

*Energi angin merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang dapat menghasilkan energi listrik. Untuk menghasilkan energi listrik dari energi angin perlu alat yaitu turbin angin yang dimana digunakan turbin angin tipe vertikal dengan model savonious dikarenakan tidak bergantung pada arah angin dan dapat bekerja pada kecepatan angin rendah. Pada tuagas akhir ini akan membahas tentang bagaimana perancangan sistem PLTB. Dijelaskan bagaimana cara pemilihan alat dan komponen serta melakukan pengujian dari komponen yang dipilih. Perancangan dan pemilihan komponen dimulai dari Wind Turbin Generator sampai ke beban dan menggunakan mikrokontroller ESP8266 dengan sensor Dfrobot INA219 sebagai monitoring tegangan, arus dan daya turbin angin.*

**Kata Kunci :** Angin, Wind Turbine Generator, Turbin Angin ESP8266, Rancang Bangun,

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



*Design and Construction of a Wind Power Plan for Training Modul*

**Abstract**

*Wind energy is a renewable energy source that can produce electricity. To produce electrical energy from wind energy, a tool is needed, namely a wind turbine which uses a vertical type wind turbine with a savonious model because it does not depend on wind direction and can work at low wind speeds. In this final assignment, we will discuss how to design a PLTB system. It explains how to select tools and components and perform testing of the selected components. The design and selection of components starts from the Wind Turbine Generator to the load and uses the ESP8266 microcontroller with the Dfrobot INA219 sensor to monitor wind turbine voltage, current and power.*

*KeyWords : Wind, Wind Turbine Generator, Design and Construction, Wind Turbin ESP8266*

**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



## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	1
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Luaran.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Energi Angin .....	3
2.2 Turbin Angin/Kincir Angin.....	6
2.2.1 <i>Horizontal Axis Wind Turbine</i> .....	6
2.2.2 <i>Vertical Axis Wind Turbine</i> .....	9
2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Bayu .....	11
2.3.1 Turbin Angin.....	11
2.3.2 Generator.....	12
2.3.3 <i>Battery Charge Controller</i> .....	13
2.3.4 <i>Battery</i> .....	14
2.3.5 <i>Mini Circuit Breaker</i> .....	15
2.3.6 Lampu LED DC 5W 12VDC.....	16
2.3.7 <i>Digital Timer</i> .....	16

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

2.3.8	<i>Step Down</i> LM2596 .....	16
2.3.9	NodeMCU ESP 8266 Lolin .....	17
2.3.10	<i>Sensor Gravity I2C Wattmeter</i> .....	18
<b>BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....</b>		<b>19</b>
3.1	Rancangan Alat .....	19
3.1.1	Deskripsi Alat .....	24
3.1.2	Cara Kerja Alat .....	24
3.1.3	Spesifikasi Alat.....	24
3.1.4	Diagram Blok.....	26
3.1.5	<i>Flowchart</i> .....	26
3.2	Realisasi Alat.....	28
3.2.1	Survey Lapangan.....	28
3.2.2	Menggambar Denah dan Menentukan Dimensi Alat.....	28
3.2.3	Mempersiapkan Komponen yang akan digunakan .....	28
3.2.4	Proses Konstruksi Alat.....	28
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>		<b>31</b>
4.1	Perbandingan Rancangan dan Realisasi .....	31
4.2	Pemilihan Komponen.....	32
4.2.1	Deskripsi Pemilihan Komponen .....	32
4.2.2	Prosedur Pemilihan Komponen.....	32
4.2.3	Hasil Pemilihan Komponen .....	33
4.2.4	Analisa Pemilihan Data.....	38
4.3	Pengujian Instalasi Komponen .....	39
4.3.1	Deskripsi Pengujian Instalasi Komponen .....	39
4.3.2	Prosedur Pengujian Instalasi Komponen .....	39
4.3.3	Hasil Pengujian Instalasi Komponen .....	39



4.3.4 Analisis Data .....	41
BAB V PENUTUP.....	42
5.1 Simpulan.....	42
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA .....	43
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS .....	45
LAMPIRAN.....	46



- 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 Peta Kecepatan Angin Indonesia Ketinggian 50 M .....	4
Gambar 2. 2 Turbin Angin Tipe Multiblade .....	7
Gambar 2. 3 Turbin Angin Tipe Propeller .....	8
Gambar 2. 4 Turbin Angin Tipe Darrieus .....	9
Gambar 2. 5 Turbin Angin Tipe Savonius .....	10
Gambar 2. 6 Turbin Angin Tipe H-Rotor .....	10
Gambar 2. 7 Skema Gaya Angkat Pada Sudu Turbin .....	12
Gambar 2. 8 Permanent Magnet Generator .....	12
Gambar 2. 9 Battery Charge Controller .....	13
Gambar 2. 10 Battery VRLA .....	15
Gambar 2. 11 Mini Circuit Breaker .....	15
Gambar 2. 12 Lampu LED DC .....	16
Gambar 2. 13 Digital Timer .....	16
Gambar 2. 14 Step Down LM2596 .....	17
Gambar 2. 15 ESP8266 Lolin .....	17
Gambar 2. 16 Gravity I2C .....	18
Gambar 3. 1 Desain PLTB Tampak Depan .....	20
Gambar 3. 2 Desain PLTB Tampak Samping .....	21
Gambar 3. 3 Desain Box Panel .....	22
Gambar 3. 4 Diagram Pengawatan .....	23
Gambar 3. 5 Diagram Blok .....	26
Gambar 3. 6 Flowchart Rancang Bangun PLTB .....	27
Gambar 3. 7 Realisasi Alat Tiang PLTB .....	30
Gambar 3. 8 Tampak Dalam Panel .....	30
Gambar 4. 1 Tampak Depan Tiang PLTB .....	31
Gambar 4. 2 Tampak Samping Tiang PLTB .....	31
Gambar 4. 3 Data Kecepatan Angin Di Depok Tahun 2022 .....	34

### 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



**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 TABEL**

Tabel 2. 1 Tingkat Kecepatan Angin di Atas 10 M .....	5
Tabel 3. 1 Spesifikasi Komponen Utaama .....	25
Tabel 3. 2 Spesifikasi Komponen Pendukung .....	25
Tabel 3. 3 Konstruksi Alat .....	28
Tabel 4. 1 Data Kecepatan Angin .....	33
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Instalasi Komponen .....	40





**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

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Keterbatasan energi listrik dan tingginya ketergantungan terhadap bahan bakar fosil membuat pemerintah harus tanggap untuk mencari solusi dari permasalahan tersebut dengan mencari sumber daya lain. Indonesia merupakan negara yang kaya akan potensi sumber daya alam yang melimpah, baik matahari, air dan angin merupakan alternatif peluang energi yang dapat dimanfaatkan sebaik mungkin. Oleh karena itu kita kembangkan potensi sumber energi terbarukan yang masih besar potensinya bagi wilayah kita seperti energi matahari, energi angin, dan potensi energi air di sekitar kita.

Energi angin merupakan salah satu energi yang ramah lingkungan, sumber energi yang berlimpah dan dapat diperbaharui sehingga sangat berpotensi untuk dikembangkan. Potensi angin di Indonesia pada umumnya memiliki kecepatan angin yang berpotensi, sehingga cocok untuk membuat pembangkit listrik tenaga bayu. Dengan pembangkit listrik tenaga bayu, energi angin yang berhembus dapat diubah menjadi energi listrik yang bermanfaat.

Pada penelitian ini penulis akan membahas tentang rancang bangun modul latihan pembangkit listrik tenaga bayu untuk penerangan skala kecil pada koridor bengkel listrik. Dan pembangkit listrik tenaga bayu yang digunakan adalah jenis turbin angin vertikal yang dirasa sangat cocok untuk digunakan pada kondisi kecepatan angin rendah dan medium seperti angin yang berada di lingkungan kampus Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta.

### 1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan pada laporan Tugas Akhir ini didasarkan pada permasalahan yang dikemukakan seperti:

1. Bagaimana perancangan alat modul latihan rancang bangun PLTB?
2. Bagaimana cara memilih komponen yang dibutuhkan dalam rancang bangun modul latihan PLTB?
3. Bagaimana mekanisme kerja alat PLTB?



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### 1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah:

1. Untuk merencanakan dan mendesign rancang bangun modul latih PLTB.
2. Untuk mengetahui apa saja komponen yang dibutuhkan dalam pembuatan rancang bangun modul latih PLTB.
3. Untuk mendesign dan menerapkan mekanisme kerja alat rancang bangun modul latih PLTB.

### 1.4 Luaran

Dengan adanya Tugas Akhir ini, maka diharapkan mampu memperoleh luaran sebagai berikut:

1. Prototype Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB)
2. Publikasi
3. Laporan Tugas Akhir
4. Hak Cipta

#### 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 satu 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

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Simpulan

Dari hasil perancangan dan realisasi alat ini didapatkan kesimpulan yaitu :

1. Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) dapat lebih efisien jika digunakan di daerah yang memiliki kecepatan angin tinggi.
2. Pemilihan komponen dan penginstalasian akan berdampak pada realisasi alat. Jika komponen dan instalasinya baik maka realisasi akan berjalan dengan baik pula, begitupun sebaliknya.
3. Rancangan awal tidak selalu akan menjadi tampilan akhir dari realisasi alat. Terdapat beberapa perubahan yang mungkin terjadi seiring berjalannya proses realisasi dengan tujuan mempertahankan fungsi komponen yang menyesuaikan tempat dimana lokasi pemasangan.

### 5.2 Saran

Jika ingin membuat rancangan alat, disarankan untuk mempelajari lebih dalam mengenai cara kerja alat dari alat yang ingin dibuat dan komponen-komponennya. Hal tersebut demi mempermudah proses pembuatan rancangan dan realisasinya.

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



## DAFTAR PUSTAKA

- A, B., & W, H. (2018). *Analisis Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Angin PT Lentera Angin Nusantara (LAN)*. Ciheras: Jurnal Teknik ITP.
- Bahari, S. (2015). *ANALISIS PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN DI DESA SUNGAI NIBUNG KECAMATAN TELUK PAKEDAI KABUPATEN KUBU RAYA*. Pontianak: Universitas Tanjungpura.
- Balai Besar Survei Dan Pengujian Ketenagalistrikan, Energi Baru, Terbarukan Dan Konservasi Energi*. (2021, Januari 30). Retrieved from DIREKTORAT JENDERAL ENERGI BARU TERBARUKAN DAN KONSERVASI ENERGI (EBTKE): [https://p3tkebt.esdm.go.id/pilot-plan-project/energi\\_angin/potensi-energi-angin-indonesia-2020](https://p3tkebt.esdm.go.id/pilot-plan-project/energi_angin/potensi-energi-angin-indonesia-2020)
- Darmawan, A., & Winjaya, F. (2019). RANCANG BANGUN TURBIN ANGIN AKSIS VERTIKAL SEBAGAI ALTERNATIF CATU DAYA PADA PERLINTASAN SEBIDANG PERKERETAAPIAN. *Jurnal Perkeretaapian Indonesia, III*.
- DIREKTORAT JENDERAL ENERGI BARU, T. D. (2019). *PANDUAN PENGOPERASIAN DAN PEMELIHARAAN PLTB OFF GRID*. KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL REPUBLIK INDONESIA.
- Hamdani, & Irwansyah. (2011). *Pengujian Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) 10 KW di Desa Lancang Paru Kabupaten Pidie Jaya*. Aceh: Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala Darussalam Banda Aceh.
- Lianda, J., & Zulkifli. (2016). Rancang Bangun Vertical Wind Axis Turbin (VWAT) Dua Tingkat. *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI)*.
- Rianta, M. G. (2021, October 06). *Mengenal Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) dan Mekanisme Kegagalan Pada Turbin Angin*. Retrieved from

### 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 kritikan atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan 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

IndonesiaRe: <https://indonesiare.co.id/id/article/mengenal-pembangkit-listrik-tenaga-bayu-pltb-dan-mekanisme-kegagalan-pada-turbin-angin>

Shahan, Z. (2014, November 11). *History of Wind Turbines*. Retrieved from Renewable Energy World: <https://www.renewableenergyworld.com/storage/grid-scale/history-of-wind-turbines/#gref>

Syah, M. A. (2021, Juli 23). *Pengetahuan Teknik Elektro : Bayu si Penghasil Listrik*. Retrieved from Teknik Elektro Institut Teknologi Kalimantan: <https://ee.itk.ac.id/berita/detail/pengetahuan-teknik-elektro-bayu-si-penghasil-listrik>

Weather Spark. (2022). Retrieved from Weather Spark: <https://id.weatherspark.com/>



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 PENULIS



### **Mochammad Fahmi Aprilianto**

Lulus dari SDN Lenteng Agung 10 Pagi tahun 2013, SMPN 46 Jakarta tahun 2016, dan SMKN 29 Jakarta pada tahun 2019. Pada saat ini penulis menjalani kuliah di Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik.



## LAMPIRAN



## © 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





## © 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





**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

