



© 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



RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU UNTUK BEBAN PENERANGAN JALAN DI DESA WIROMARTAN KEBUMEN

TUGAS AKHIR

Devid Gilberd Siregar

1903311089

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

(2022)



© 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



**RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU UNTUK
BEBAN PENERANGAN JALAN DI DESA WIROMARTAN KEBUMEN**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Devid Gilbert Siregar

1903311089

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2022



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 : Devid Gilbert Siregar

NIM : 1903311089

Tanda Tangan :  POLITEKNIK

Tanggal : 13 Juli 2022

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



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


LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Devid Gilberd Siregar
NIM : 1903311089
Program Studi : Teknik Listrik
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Bayu Untuk Beban Penerangan Jalan di Desa Wiromartan Kebumen

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 29 Juli 2022 dan dinyatakan LULUS.

Pembimbing 1 : Des. Kusnadi, S.T., M.Si. Tanda Tangan
NIP. 195709191987031004 

Pembimbing 2 : Dezetty Monika, S.T., M.T. Tanda Tangan
NIP. 199112082018032002 

Depok, 12 Agustus 2022
Disahkan oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro


Ir. Sri Danaryani, M.T.
NIP. 196305031991032001





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

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. Drs. Kusnadi, S.T., M.Si. dan Dezetty Monika, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini;
2. Pihak PT Flofidz Volta Sejahtera yang telah banyak membantu dalam realisasi tugas akhir ini.
3. Ketua Rukun Tetangga (RT) serta warga Desa Wiromartan Kecamatan Mirit, Kabupaten Kebumen
4. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
5. 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, 13 Juli 2022

Penulis

DEVID GILBERD SIREGAR

Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Bayu Untuk Beban Penerangan Jalan Di Desa Wiromartan Kebumen

Abstrak

Angin merupakan sumber daya yang berharga bagi kehidupan semua makhluk hidup. Energi yang dihasilkan merupakan energi terbarukan yang tak akan habis dan tentunya gratis. Oleh karena itu baiknya energi ini digunakan dengan sebaik-baiknya dan salah satu caranya adalah dengan melalui sistem Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB). Pada tugas akhir ini akan membahas tentang bagaimana perancangan sistem PLTB Off Grid. Disini dijelaskan bagaimana cara pemilihan komponen dilakukan dan pengujian dari komponen-komponen tersebut. Perancangan dan pemilihan komponen mulai dari Wind Turbine Generator Generator sampai ke beban yang baik menjadikan proses realisasinya dapat efektif dan efisien juga alat yang dibuat akan bekerja dengan baik. Hasil dari perancangan ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi calon pengguna maupun praktisi listrik agar memperoleh informasi yang dibutuhkan dari segi energi dan alat yang dibutuhkan.

Kata Kunci: Angin, Wind Turbine Generator Generator, Rancang Bangun, Off Grid

**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 :

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

*Design and Construction of a Wind Power Plant for Road Lighting Loads in
Wiromartan Village, Kebumen*

Abstract

Wind is a valuable resource for the life of all living things. The energy produced is renewable energy that will never run out and of course free. Therefore, it is better to use this energy as well as possible and one way is through the Wind Power Generation (PLTB) system. In this final project, we will discuss about how to design a PLTB Off - Grid system. Here it is explained how the selection of components is carried out and the testing of these components. The design and selection of components starting from the Wind Turbine Generator Generator to the load is good so that the realization process can be effective and efficient as well as the tools made will work well. The results of this design are expected to be a reference for potential users and electricians in order to obtain the information needed in terms of energy and the tools needed.

Key words : Wind, Wind Turbine Generator Generator, Design, Off Grid

**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

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
<i>Abstrak</i>	v
<i>Abstract</i>	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	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 Terbarukan	3
2.2 Energi Angin	3
2.3 Kincir Angin.....	6
2.3.1 Kincir Angin Poros Vertikal	6
2.3.2 Kincir Angin Poros Horizontal	9
2.4 Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB).....	12
2.4.1 Turbin Angin.....	12
2.4.2 Gear Box	13
2.4.3 Brake Sistem	14
2.4.4 Generator	14
2.4.5 <i>Battery Charge Controller</i>	14
2.4.6 Penyimpanan Energi	16
2.4.7 Inverter.....	17
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	18
3.1 Rancangan Alat	18
3.2 Rancangan Alat	19
3.2.1 Deskripsi Alat	22
3.2.2 Cara Kerja Alat	22



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

3.2.3 Spesifikasi Alat.....	23
3.2.4 Diagram Blok.....	24
3.2.5 <i>Flowchart</i>	25
3.3 Realisasi Alat.....	26
BAB IV PEMBAHASAN.....	29
4.1. Pemilihan Komponen.....	29
4.1.1. Deskripsi Pemilihan Komponen.....	29
4.1.2. Prosedur Pemilihan Komponen.....	29
4.1.3. Hasil Pemilihan Komponen.....	29
4.1.4. Analisa Pemilihan komponen	35
BAB V PENUTUP.....	37
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA.....	38
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	39
LAMPIRAN.....	40
.....	41
.....	42





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

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tingkat Kecepatan Angin 10 Meter di Atas Permukaan Tanah	5
Tabel 3. 1. Spesifikasi Alat	23





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peta Kecepatan Angin Indonesia Ketinggian 50 m.....	4
Gambar 2. 2 Kincir angin tipe darrieus.....	7
Gambar 2. 3 Kincir angin tipe savonius.....	7
Gambar 2. 4. Kincir angin tipe cross flow	8
Gambar 2. 5 Kincir angin tipe H-rotor.....	8
Gambar 2. 6 Kincir angin tipe multi bladed.....	10
Gambar 2. 7 Kincir angin tipe propeler	11
Gambar 2. 8 Skema gaya angkat pada turbin angin.....	13
Gambar 2. 9. Nacelle.....	13
Gambar 2. 10. Sistem <i>Battery Charge Controller</i>	15
Gambar 2. 11. Baterai VRLA	16
Gambar 2. 12. Power inverter	17
Gambar 2. 13. Rangkaian inverter	17
Gambar 3. 1 Peta Desa Wiromartan.....	18
Gambar 3. 2 Desain PLTB Tampak Depan	19
Gambar 3. 3 Desain PLTB Tampak Samping.....	20
Gambar 3. 4 Desain Panel PLTB	20
Gambar 3. 5 Desain PLTB Tampak Samping Dengan Beban.....	21
Gambar 3. 6 Rangkaian Pengawatan PLTB.....	21
Gambar 3. 7. Diagram Blok	24
Gambar 3. 8. <i>Wind Turbine Generator</i> Dengan Ketinggian 6 meter.....	26
Gambar 3. 9. Box panel tampak depan	26
Gambar 3. 10. Bagian dalam panel	27
Gambar 3. 11. Beban penerangan jalan	27
Gambar 3. 12. Beban penerangan jalan kondisi malam hari.....	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

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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini pengembangan dan pemanfaatan energi terbarukan semakin menjadi hal yang penting apalagi dengan semakin mengglobalnya isu emisi CO₂ yang kontra terhadap pelestarian lingkungan. Oleh karenanya kita kembangkan sumber energi terbarukan yang masih besar potensinya bagi wilayah kita yang terdiri dari daratan dan laut dengan sumber energi terbarukan, meliputi, energi gelombang air laut, energi matahari, energi angin, dan potensi energi air di sekitar kita.

Secara geografis, Indonesia berpotensi untuk mengembangkan pembangkitan listrik energi alternatif terbarukan tersebut, salah satunya adalah energi angin. Pembangkit Listrik Tenaga Angin atau Bayu (PLTB) sangat cocok untuk daerah pesisir pantai yang mempunyai kecepatan angin relatif tinggi. PLTB mempunyai keuntungan utama karena sifatnya terbarukan. Hal ini berarti eksploitasi sumber energi ini tidak akan membuat sumber daya angin yang berkurang seperti halnya penggunaan bahan bakar fosil. Dengan menggunakan kincir angin, energi angin yang berhembus dapat diubah menjadi energi listrik yang sangat bermanfaat.

Pada Penelitian ini akan membahas rancang bangun PLTB sistem *off-grid* dengan daya output 500 W. PLTB ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan penerangan jalan yang ada di desa Wiromartan ,Kebumen Judul laporan tugas akhir yang disusun adalah “Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Bayu Untuk Beban Penerangan Jalan Di Desa Wiromartan Kebumen”

1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana cara merancang PLTB *Off-Grid* ?
2. Bagaimana memilih komponen PLTB *Off-Grid* ?
3. Bagaimana cara pengoperasian PLTB *Off-Grid* ?



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

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah

1. Mahasiswa dapat merancang PLTB *Off-Grid*.
2. Mahasiswa dapat memahami cara kerja dari sebuah PLTB *Off-Grid*.
3. Mahasiswa dapat menentukan komponen yang sesuai dengan desain *plant*.

1.4 Luaran

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

1. Pembangunan PLTB dengan sistem PLTB *Off-Grid* dengan daya 500W di Desa Wiromartan .
2. Instalasi PLTB untuk beban 7 Lampu penerangan di akses jalan penghubung antara jalan Deandels dan Jalur Pantai Selatan Jawa.
3. Buku laporan tugas akhir
4. Hak Cipta Video penjelasan alat dan cara kerja 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perancang dan realisasi alat ini didapatkan kesimpulan yaitu :

1. Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) efisien 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.
4. Hasil perancangan sudah direalisasikan dengan segala pertimbangan tanpa mengurangi fungsi normalnya komponen yang terpilih ialah *Wind Turbine Generator* 500 W yang mempunyai 5 blade dan *Battery Charge Controller* yang memiliki fitur MPPT, Inverter yang maksimal daya 500 W, Kontaktor 12A LCD12H yang memiliki ketahanan koil sebesar 12 A, Timer SUL 181 H, Baterai VOZ VRLA 12 V 100 Ah, Kabel penghantar supreme 2 x 1.5 mm²

5.2 Saran

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



DAFTAR PUSTAKA

- Akmal, & Ahmad, R. (2020). *Kincir Angin Membelah Bukit Pabbaresseng Kabupaten Sidenreng Rappang*. Yogyakarta: Deepublish.
- Bachtiar, A., & Hayattul, W. (2018). Analisis Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Angin PT Lentera Angin Nusantara (LAN) Ciheras. *Jurnal Teknik ITP*, Vol. 7.
- Balai Besar Survei dan Pengujian Ketenagalistrikan, Energi Baru, Terbarukan, dan Konservasi Energi. (2021, Januari 30). *Potensi Energi Angin Indonesia 2020*. Retrieved from P3TKEBT ESDM: https://p3tkebt.esdm.go.id/pilot-plan-project/energi_angin/potensi-energi-angin-indonesia-2020
- Balai Besar Survei dan Pengujian Ketenagalistrikan, Energi Baru, Terbarukan, dan Konservasi Energi. (2021). *Potensi Energi Angin Indonesia 2020*. Retrieved from P3TKEBT ESDM Web Site: https://p3tkebt.esdm.go.id/pilot-plan-project/energi_angin/potensi-energi-angin-indonesia-2020
- I Made Sayoga, I. K. (2014). Pengaruh Variasi Jumlah Blade Terhadap Aerodinamik Performa Pada Rancangan Kincir Angin 300 Watt. *Dinamika Teknik Mesin, Volume 4 No.2*, 107.
- Rianta, M. G. (2021, Oktober 06). *Mengenal Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB)*. Retrieved from IndonesiaRe: <https://indonesiare.co.id/id/article/mengenal-pembangkit-listrik-tenaga-bayu-pltb-dan-mekanisme-kegagalan-pada-turbin-angin>
- Rianta, M. G. (2021). *Mengenal Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB)*. Retrieved from IndonesiaRe Web Site: <https://indonesiare.co.id/id/article/mengenal-pembangkit-listrik-tenaga-bayu-pltb-dan-mekanisme-kegagalan-pada-turbin-angin>

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



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Devid Gilberd Siregar

Lulus dari SD Cinta Rakyat 2 Pematangsiantar 2012, dan SMP Negeri 1 Pematangsiantar 2015, SMA Negeri 1 Pematagsiantar 2018. Sampai saat tugas akhir ini dibuat, penulis merupakan mahasiswa aktif di Program Studi Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro, 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

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

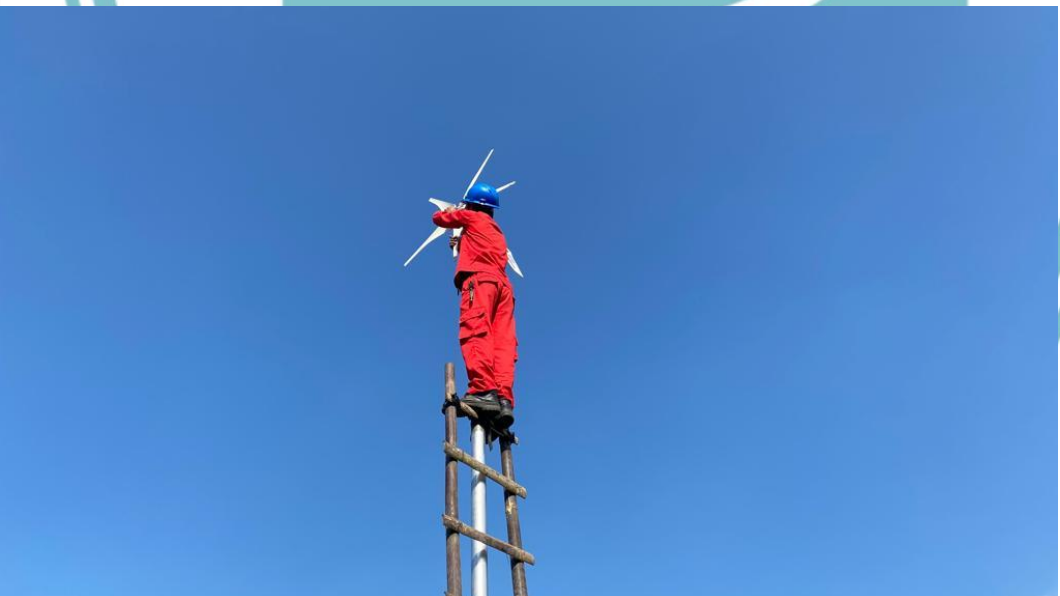
Hak Cipta :

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





© 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



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