

**PERANCANGAN *BLADE* PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA ANGIN BERKAPASITAS
400 WATT**

SKRIPSI

Skripsi diajukan untuk memenuhi
persyaratan memperoleh gelar
sarjana



Disusun oleh:

**TEGAR ALVAYER S
182110088**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK & ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA
2022**

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Depok, Agustus 2022

Mahasiswa,

Tegar Alva
NIM 182110088



HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PEMBIMBING

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Tegar Alvayer S
NIM : 182110088
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : "Perancangan *Blade* Pembangkit Listrik Tenaga Angin Berkapasitas 400 Watt"

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Pembimbing dan diterimasebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Global Jakarta.

DEWAN PEMBIMBING

Pembimbing 1 : Ade Sunardi, ST., MT. ()

Pembimbing 2 : Sinta Restuasih, ST., MT. ()

Ditetapkan di :

Tanggal :

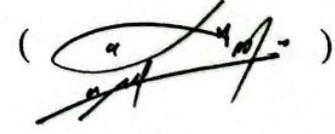
HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Tegar Alvayer S
NIM : 182110088
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : “Perancangan *Blade* Pembangkit Listrik Tenaga Angin Berkapasitas 400 Watt”

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Global Jakarta.

DEWAN PENGUJI

Penguji 1 : Adhes Gamayel PhD ()
Penguji 2 : Ida Bagus Indra Wk, ST., MT ()
Penguji 3 : Yasya Khalif P S, ST., M.Sc. ()
Ditetapkan di :
Tanggal :

ABSTRAK

Turbin angin adalah kincir angin yang bermanfaat untuk membangkitkan tenaga listrik. Dalam kebutuhan akan energi untuk memenuhi perkembangan jaman mengakibatkan bahan bakar dari fosil meningkat, oleh karena itu dibutuhkan energi alternatif lain untuk mengatasi semakin berkurangnya bahan bakar fosil. Salah satu bentuk energi yang ada di alam adalah angin. Oleh karena itu turbin angin mulai dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik energi alternatif. Tujuan perancangan ini adalah untuk mengetahui dan menguji penggunaan panjang blade 43 cm, 53 cm, dan 63 cm dengan jumlah *blade* 3 buah yang menghasilkan tegangan *output* turbin yang paling besar dengan turbin tipe horizontal yang akan digunakan di area *rooftop* Universitas Global Jakarta. Metode perancangan adalah menguji turbin angin tipe horizontal yang digunakan memiliki 3 *blade* dari bahan besi plat (*log fuam*) dengan ketebalan 1,2 mm. Hasil perancangan *blade* menunjukkan bahwa data teoritis pada kecepatan angin tertinggi yaitu 3,3 m/s dapat menghasilkan tegangan *output* turbin sebesar 11,56 volt dan kecepatan putaran poros sebesar 416,8 Rpm. Pada kondisi tersebut menunjukkan bahwa kecepatan angin dan ukuran *blade* sangat mempengaruhi tegangan *output* turbin dan kecepatan putaran poros dari hasil perancangan.

Kata kunci : Pembangkit Listrik, Turbin Angin, Blade, Kecepatan Angin, Tegangan Output Turbin, Kecepatan Putaran Poros

ABSTRACT

Wind turbines are windmills that are useful for generating electric power. In the need for energy to meet the development of the times resulted in increased fossil fuels, therefore other alternative energy is needed to overcome the decreasing fossil fuels. One form of energy that exists in nature is wind. Therefore, wind turbines are starting to be used as alternative energy power plants. The purpose of this design is to find out and test the use of blade lengths of 43 cm, 53 cm, and 63 cm with 3 blades which produce the largest turbine output voltage with a horizontal type turbine which will be used in the rooftop area of the Global University Jakarta. The design method is to test the horizontal type wind turbine which has 3 blades made of iron plate (log foam) with a thickness of 1.2 mm. The results of the blade design show that the theoretical data at the highest wind speed of 3.3 m/s can produce a turbine output voltage of 11.56 volts and a shaft rotational speed of 416.8 Rpm. In these conditions indicate that wind speed and blade size greatly affect the turbine output voltage and shaft rotation speed of the design results.

Key words: Power Plant, Wind Turbine, Blade, Wind Speed, Turbine Output Voltage, Shaft Rotational Speed

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sudu atau *blade* merupakan baling-baling pada turbin angin. Sudu pada turbin angin biasanya dihubungkan dengan rotor pada turbin angin. Sudu merupakan salah satu bagian dari turbin angin yang memiliki fungsi menerima energi kinetik dari angin dan mengubahnya menjadi energi gerak (mekanik) putar pada poros penggerak, angin yang menghembus menyebabkan turbin tersebut berputar. Pada sebuah turbin angin, baling-baling rotor dapat berjumlah 3 atau lebih.

Turbin angin sumbu horizontal ialah jenis turbin angin yang paling banyak digunakan sekarang. Turbin ini terdiri dari sebuah menara yang di puncaknya terdapat sebuah baling-baling yang berfungsi sebagai rotor dan menghadap atau membelakangi arah angin. Sebagian besar turbin angin jenis ini yang dibuat sekarang mempunyai dua atau tiga bilah baling-baling walaupun ada juga turbin bilah dengan baling-baling kurang atau lebih daripada yang disebut diatas.

Biasanya turbin jenis ini memiliki sudu berbentuk *airfoil* seperti bentuk sayap pada pesawat. Pada turbin ini, putaran rotor terjadi karena adanya gaya angkat (lift) pada sudu yang ditimbulkan oleh aliran angin. Pada tipe horizontal memanfaatkan efek gaya angkat sebagai gaya penggerak rotor. Oleh karena itu kecepatan linier sudu dapat lebih besar daripada kecepatan angin. Turbin ini cocok digunakan pada tipe angin sedang dan tinggi, dan banyak digunakan sebagai pembangkit listrik skala besar.

Dari fungsi *blade* tersebut dan beberapa faktor di atas maka peneliti tertarik melakukan eksperimen lebih lanjut untuk mencoba perancangan *blade* turbin angin horizontal berkapasitas 400 Watt, sehingga saya mengambil judul "Perancangan *Blade* Pembangkit Listrik Tenaga Angin Berkapasitas 400 Watt"

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti dapat merumuskan masalah dalam penelitian ini, sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh panjang *blade* pada turbin angin.
2. Bagaimana *blade* yang menghasilkan ukuran paling efektif untuk digunakan di *rooftop* Kampus JGU Depok.

1.3. Tujuan Masalah

Dari latar belakang serta perumusan masalah maka tujuan dan kegunaan penelitian sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengertian dari pembangkit listrik tenaga angin.
2. Untuk mengetahui dan menguji penggunaan panjang *blade* 43 cm, 53cm, dan 63 cm dengan jumlah *blade* 3 buah sudu yang menghasilkan tegangan *output* turbin yang paling besar.
3. Untuk mengetahui dan menguji penggunaan panjang *blade* 43 cm, 53cm, dan 63 cm dengan jumlah *blade* 3 buah sudu yang menghasilkan kecepatan putaran poros turbin yang paling besar.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini adalah:

1. Dapat digunakan pada penelitian bidang lain yaitu pembangkit listrik tenaga angin untuk lampu penerang *rooftop* Kampus JGU Depok.
2. Dapat memaksimalkan sumber daya alam yang ada.
3. Dapat meningkatkan pengetahuan bagi masyarakat umum, khususnya bagi peneliti.

1.5. Sistematika Penulisan

Untuk memperoleh gambaran tentang isi skripsi ini maka akan dikemukakan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Dalam bab ini penulis menguraikan Latar Belakang Pemilihan Judul, Perumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, dan Sistematika Penulisan.

BAB 2 KAJIAN PUSTAKA

Dalam bab ini penulis menguraikan penjelasan yang terdiri dari landasan teori relevan, teori-teori mengenai energi angin, turbin angin dan penjelasan-penjelasan lainnya yang berkaitan dengan pembahasan di bab 2 ini.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Dalam bab ini akan menerangkan mengenai Alat, Bahan dan Lokasi Dilakukan Penelitian, Diagram Alir Penelitian, Variabel yang Diteliti, Teknik Pengumpulan Data, dan Teknik Analisis Data.

BAB 4 HASIL PEMBAHASAN

Dalam bab ini membahas Analisa dan Hasil Pembahasan dalam penelitian ini.

BAB 5 PENUTUP

Dalam bab ini memuat tentang kesimpulan dari seluruh hasil pengujian penggunaan blade 3 buah dengan panjang 43 cm, 53 cm dan 63 cm yang dihasilkan PLTB, serta saran-saran yang berhubungan dengan tugas akhir.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, M., Harahap, P., & Nasution, M. R. (2019). Analisa pengaruh perubahan kecepatan angin pada pembangkit listrik tenaga angin (PLTA) terhadap daya yang dihasilkan generator DC. *RELE (Rekayasa Elektrikal Dan Energi):Jurnal Teknik Elektro*.
- Basri, M. H., & . Djaman (2019). Rancang Bangun Dan Desain Prototype Pembangkit Listrik Tenaga Bayu Model Savonious. *Jurnal Simetrik*, 9(2), 208. <https://doi.org/10.31959/js.v9i2.411>
- Aryanto,F, (2013), *Pengaruh Kecepatan Angin*, Mataram.
- Harrison, (2000), *Rancangan awal dan analisis bentuk sudu turbin angin*, Jakarta
- Ii, B. A. B., & Pustaka, T. (2002). *BAB II Tinjauan Pustaka BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1*. 1–64.
- Latif, M., Nazir, R., & Reza, H. (2013). Analisa Proses Charging Akumulator Pada Prototipe Turbin Angin Sumbu Horizontal Di Pantai Purus Padang. *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, 2(1).
- Lararenjana, E. (2021). *Mengenal Jenis-jenis Angin, Ketahui Sifat dan Proses Terjadinya*. merdeka.com
- Martono, (2009), *Karakteristik Dan Variabel Angin Permukaan Samudra Hindia*, Bandung.
- Pratama,S. (2019). Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB). *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699
- Rachman, T. (2018). *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 10–27.
- Rambe,N.(2018).Poliklinik UNIVERSITAS SUMATERA UTARA. *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota*, 1(3), 82–91.