

PENGARUH VARIASI SUDU TERHADAP UNJUK KERJA TURBIN ANGIN TIPE *DARRIUS*

ASRUL WAHID

Universitas Muhammadiyah Jember
Fakultas Teknik
Prodi Teknik Mesin
Jember, Jawa Timur, Indonesia

ABSTRAK

Wahid, Asrul. 2020. *Pengaruh Variasi Sudu terhadap Unjuk Kerja Turbin Angin tipe Darrius*. Tesis dari Fakultas Teknik dan Prodi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Jember. Dosen Pembimbing : (1) Dr. Mokh. Hairul Bahri, S.T.,M.T. (2) Nurhalim, S.T.,M.Eng.

Kata kunci : Turbin Angin Darrius Sudu 45°, 60°, dan 90°

Di Indonesia terdapat beberapa sumber energi baru terbarukan seperti energi air, matahari, angin, geothermal dan lain-lain. Listrik merupakan salah satu kebutuhan utama masyarakat modern saat ini. Dengan menggunakan Turbin angin, energy angin yang berhembus dapat diubah menjadi energy listrik yang sangat bermanfaat.(Asy'i, Hisyam.(2012). Walaupun kecepatan angin disekitar pantai atau lepas pantai cukup tinggi namun pendirian kincir atau turbin angin memerlukan bahan-bahan yang harus tahan terhadap korosi angin laut.

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental, data hasil penelitian dapat diketahui bahwa pengujian turbin angin tipe *darrius* dengan ukuran variasi sudu 45°, 60°, dan 90°. Diperoleh berbagai nilai yakni dari kecepatan angin dengan putaran poros tertinggi yaitu 6 m/s menghasilkan putaran tinggi sebesar 575,43 Rpm dengan variasi sudu turbin 90°. Sedangkan nilai dari kecepatan angin dengan daya alternator yang dihasilkan yaitu sebesar 14,1 Volt.

Kecepatan angin berbanding lurus dengan putaran yang dihasilkan, artinya semakin besar kecepatan angin yang diberikan, maka semakin besar daya alternator turbin yang dihasilkan, semakin besar energi yang diberikan oleh angin terhadap turbin maka energi daya alternator dapat dikonversikan turbin menjadi semakin meningkat.

THE EFFECT of ANGLE VARIATION on THE PEFORMANCE of THE DARRIUS TYPE WIND TURBINE

Asrul Wahid

Muhammadiyah University of Jember
Technical Faculty
Technical Engineering
Jember, East Java, Indonesia

ABSTRACT

Wahid, Asrul. 2020. *The Effect of Angle Variation on The Performance of The Darrius Type Wind Turbind*. Thesis of Thecnical Faculty and Technical Engineering, Muhammadiyah University of Jember. The Advisors : (1) Dr. Mokh. Hairul Bahri, S.T.,M.T. (2) Nurhalim, S.T.,M.Eng.

Key words: *Darrius Wind Turbine. Angle 45 °, 60 °, and 90 °.*

Indonesia there are several new and renewable energy sources such as hydro, solar, wind, geothermal and others. Electricity is one of the main needs of modern society today. By using a wind turbine, wind energy that blows can be converted into electrical energy which is very useful. (Asy'i, Hisyam. (2012). Although the wind speed around the coast or offshore is quite high, the construction of windmills or turbines requires materials that must be resistant to corrosion by sea winds.

The method used in this research is an experimental method, the data from the research results can be seen that the test of the darrius type wind turbine with a variation of blade sizes 45°, 60, and 90°. Obtained various values, namely the wind speed with the highest axis rotation of 6 m / s, resulting in high rotation of 575.43 Rpm with a variation of 90° turbine blades. While the value of the wind speed with the resulting alternator power is 14.1 volts. Wind speed is directly proportional to the rotation produced, meaning that the greater the wind speed given, the greater the turbine alternator power is produced, the greater the energy provided by the wind to the turbine, the alternator power energy can be converted to the turbine to increase.

Pendahuluan.

Turbin angin merupakan teknologi yang mampu mengkonversi kecepatan angin menjadi sumber *energy* penghasil listrik pada lingkungan sekitar khususnya di daerah pesisir pantai yang lebih berpotensi mempunyai kecepatan angin yang efisien. Akan tetapi keterbatasan masyarakat pesisir pantai mengenai pengetahuan tentang teknologi masih kurang, maka dalam skripsi ini penulis akan mengangkat penelitian tentang Turbin Angin untuk dapat digunakan pada daerah pesisir pantai yang mana masih banyak membutuhkan akses sumber *energy* listrik. Turbin Angin tipe *darrius* dengan sumbu horizontal mempunyai lengkukan sudu 45^0 , 60^0 , dan 90^0 .

Rumusan Masalah

Sebagaimana telah dijelaskan pada latar belakang, maka penulis dapat mencari rumusan masalah;

1. Bagaimana Pengaruh Variasi Sudu 45^0 , 60^0 , dan 90^0 yang dihasilkan terhadap Putaran Poros dan Daya Alternator Turbin Angin tipe *Darrius*?
2. Bagaimana Potensi Aplikatif Turbin Angin tipe *Darrius* di Pantai Payangan?

Tujuan Dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Pengaruh Perbedaan Sudu 45^0 , 60^0 , 90^0 terhadap Unjuk Kerja Turbin Angin tipe *Darrius*.

Mengetahui secara Aplikatif Potensi Turbin Angin tipe *Darrius* di Pantai Payangan.

Penelitian ini dapat membantu Penulis untuk menyelesaikan tugas akhir pada Prodi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember, serta sebagai bahan

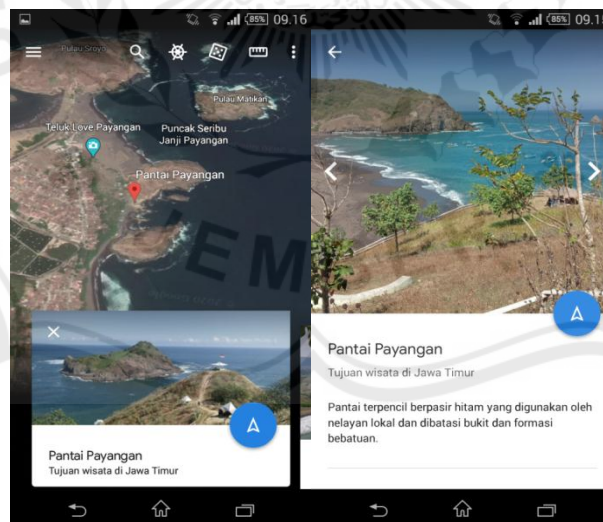
pengembangan terhadap analisis Pengaruh Perbedaan Sudu $45^0, 60^0, 90^0$ terhadap Unjuk Kerja Turbin Angin tipe *Darrius*.

Sebagai bahan pertimbangan bagi Masyarakat dan bagi Peneliti selanjutnya pada *System* Kelistrikan Turbin Angin tipe *darrius*.

Untuk mendapatkan data hasil Metode Eksperimental sebuah rangkaian kelistrikan Turbin Angin serta sebagai bahan literatur dalam penelitian selanjutnya.

Letak Geografis Pantai Payangan

Wilayah pantai payangan, Kecamatan Ambulu, Kabupaten Jember merupakan kawasan wisata namun dalam sehari hari daerah ini kekurangan sumber energi listrik, mengingat posisi yang berada di pesisir pantai selatan Kabupaten Jember dan berjarak cukup jauh dari pusat, sehingga sangat beresiko untuk penerangan jalan maupun kebutuhan industri lainnya. Peneliti mencoba melakukan penelitian dengan membangun sumber tenaga listrik yang bertenaga angin untuk menjadikan sebuah solusi terhadap masalah yang di hadapi oleh masyarakat sekitar.



Gambar Peta pantai payangan (Sumber : Google Earth)

Energi Angin

Energi-energi yang terdapat pada angin secara sederhana energi potensial yang terdapat pada angin dapat memutar sudu yang terdapat pada kincir angin, dimana baling-baling ini terhubung dengan poros dan memutar poros yang telah terhubung dengan generator dan menimbulkan arus listrik. Kincir yang besar dapat digabungkan secara bersama-sama sebagai energi tenaga angin, dimana akan memberikan daya ke dalam sistem transmisi kelistrikan model sederhana dari turbin angin mengambil dasar teori dari momentum, angin dengan kecepatan tertentu menabrak rotor yang memiliki performa sayap atau propeller. Cr. (Andika dkk, 2007).

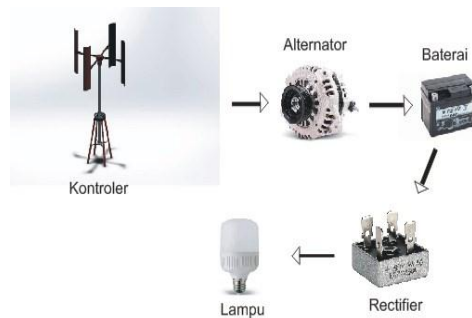
Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental, dimana yaitu metode yang digunakan dalam suatu pengujian yakni dengan sebuah perbandingan sudu 45° , 60° dan 90° untuk membandingkan sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan sebagai bahan pengontrol analisisnya.

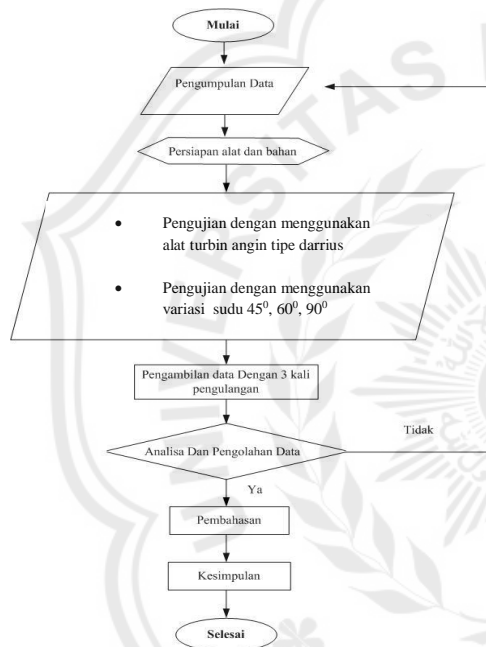
Cara Kerja Turbin Angin Tipe Darrius

Adapun cara kerja turbin angin darrius adalah sebagai berikut :

- Baling - baling akan memutar sudut poros
- Poros memutar pully utama
- Pully utama akan memutar pully kedua pada alternator
- Alternator adalah sumber penghasil listrik
- Alternator mengirim arus pada batrei
- Batrei berfungsi sebagai penyimpan tegangan arus listrik
- Rectifier berfungsi sebagai pengubah arus bolak – balik menjadi searah
- Komponen penghasil listrik mengalirkan sumber tegangan melalui kabel
- Lampu uji coba menyala



Gambar 4.1 Skema Komponen Turbin Angin Tipe Darrius



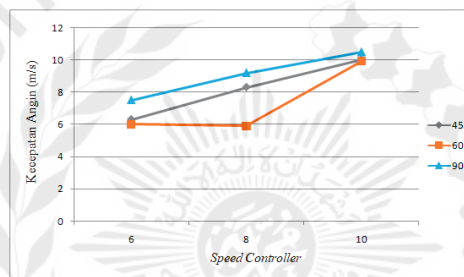
Variabel Penelitian

Pada penelitian ini peneliti melakukan pengujian turbin angin di daerah pesisir pantai payangan yang di lakukan tiga kali yaitu penelitian pertama pada jam 09.00-10.00 dengan rentang waktu sepuluh menit yang di lakukan terus menerus hingga menit ke-60. Penelitian ini juga dilakukan pada tengah hari pukul 12.00-13.00 dan sore hari pukul 15.00-17.00 dengan masing-masing pengujian diberi rentang waktu 10 menit hingga menit ke-60.

Apabila kecepatan arah angin tidak terarah, maka penelitian akan dilakukan di universitas muhammadiyah jember dengan menggunakan kecepatan angin rata – rata yang sama agar arah angin tetap setabil.

Hubungan Kecepatan Angin Dan *Speed Controller*

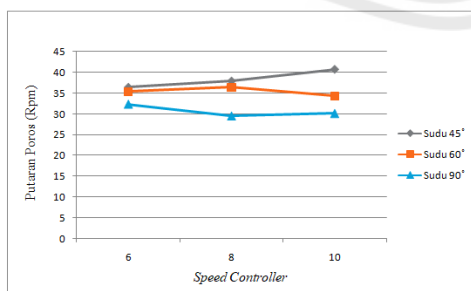
Wilayah pantai payangan kecamatan ambulu jember secara umum mempunyai kecepatan angin yang berubah-ubah merupakan suatu kendala dalam melakukan penelitian. Ini sebabnya peneliti menggunakan cara kedua yakni melakukan uji di laboratorium teknik mesin universitas muhammadiyah jember, dengan bantuan alat kipas blower yang menggunakan *speed controller* agar kecepatan angin tetap terarah.



Gambar 4.1 Grafik Hubungan Speed Controller Dengan kecepatan angin.

Dari data gambar grafik diatas dapat diketahui bahwa pengujian turbin angin tipe darrius dengan ukuran variasi sudu 45°, 60°, dan 90°. Diperoleh berbagai nilai yakni dari *speed controller* 6, 8, 10 dengan putaran poros tertinggi yaitu sebesar 10,5 m/s dengan variasi sudu turbin 90°.

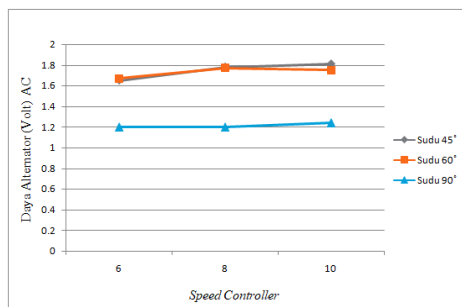
Hubungan *Speed Controller* Dan Putaran Poros (Rpm)



Gambar 4.2 Grafik Hubungan Speed Controller Dengan Putaran Poros.

Dari data gambar grafik diatas dapat diketahui bahwa pengujian turbin angin tipe darrius dengan ukuran variasi sudu 45°, 60°, dan 90°. Diperoleh berbagai nilai yakni dari *speed controller* 6, 8, 10 dengan putaran poros tertinggi yaitu sebesar 40,7 Rpm dengan variasi sudu turbin 45°. Kecepatan angin berbanding lurus dengan putaran yang dihasilkan, artinya semakin besar kecepatan angin yang diberikan, maka semakin besar putaran turbin yang dihasilkan, semakin besar energi yang diberikan oleh angin terhadap turbin maka energi yang dapat dikonversikan turbin menjadi putaran semakin meningkat.

Hubungan Speed Controller Dan Daya Alternator (Volt)



Gambar 4.3 Grafik Hubungan Speed Controller Dengan Daya Alternator.

Grafik diatas dapat diketahui bahwa pengujian turbin angin tipe darrius dengan ukuran variasi sudu 45°, 60°, dan 90°. Diperoleh berbagai nilai yakni dari kecepatan angin dengan daya alternator yang dihasilkan yaitu sebesar 14,1 Volt dengan variasi sudu turbin 90°. Kecepatan angin berbanding lurus dengan putaran yang dihasilkan, artinya semakin besar kecepatan angin yang diberikan, maka semakin besar daya alternator turbin yang dihasilkan, semakin besar energi yang diberikan oleh angin terhadap turbin maka energi daya alternator dapat dikonversikan turbin menjadi semakin meningkat.

