



**RANCANG TURBIN ANGIN SAVONIUS 4 SUDU SEBAGAI PENYUPLAI ENERGI
LISTRIK KAPASITAS RENDAH**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar sarjana strata satu
(S-1) Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Malang



Oleh:

MUHAMMAD SYAHRUL MUBAROK

NPM.21801052085

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

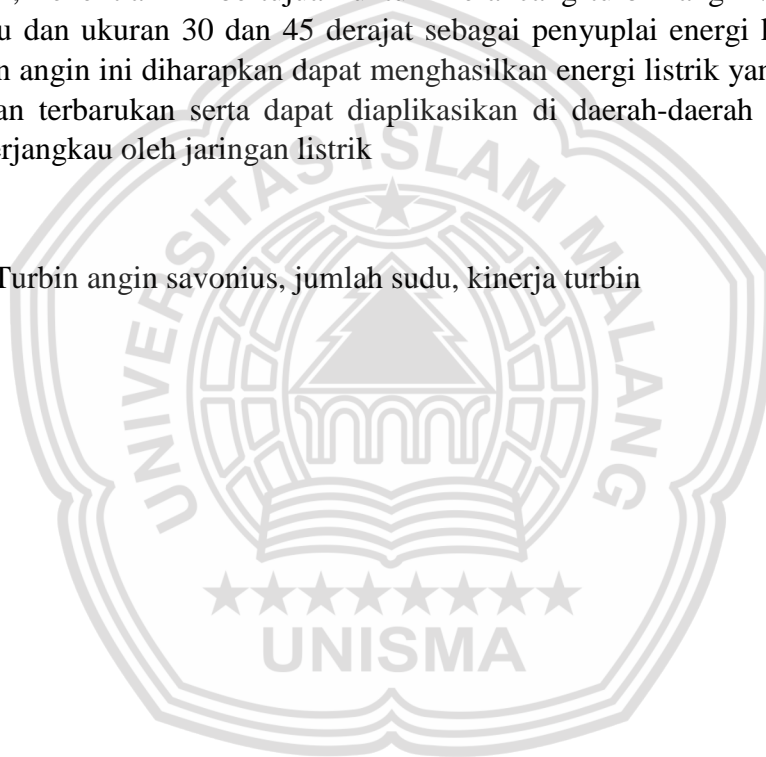
2023

ABSTRAK

Muhammad Syahrul Mubarak, Dosen Pembimbing : Ir. H. Margianto, M.T. dan Nur Robbi, S.T., M.T. 2023. "RANCANG TURBIN ANGIN SAVONIUS 4 SUDU SEBAGAI PENYUPLAI ENERGI LISTRIK KAPASITAS RENDAH". Skripsi, Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang.

Energi merupakan suatu kekuatan yang dimiliki oleh suatu zat sehingga zat tersebut mempunyai pengaruh pada keadaan sekitarnya. Turbin angin Savonius terdiri dari dua buah cangkang setengah lingkaran yang dipasang pada sumbu vertikal. Prinsip kerja turbin ini yakni dengan memanfaatkan gaya dorong angin yang mengalir pada permukaan cangkang. Turbin ini relatif mudah dalam pembuatannya, sehingga dapat diaplikasikan di daerah-daerah yang jauh dari jaringan listrik, Penelitian ini bertujuan untuk merancang turbin angin Savonius dengan 4 sudu dan ukuran 30 dan 45 derajat sebagai penyuplai energi kapasitas rendah. Turbin angin ini diharapkan dapat menghasilkan energi listrik yang ramah lingkungan dan terbarukan serta dapat diaplikasikan di daerah-daerah terpencil yang belum terjangkau oleh jaringan listrik

Kata Kunci : Turbin angin savonius, jumlah sudu, kinerja turbin



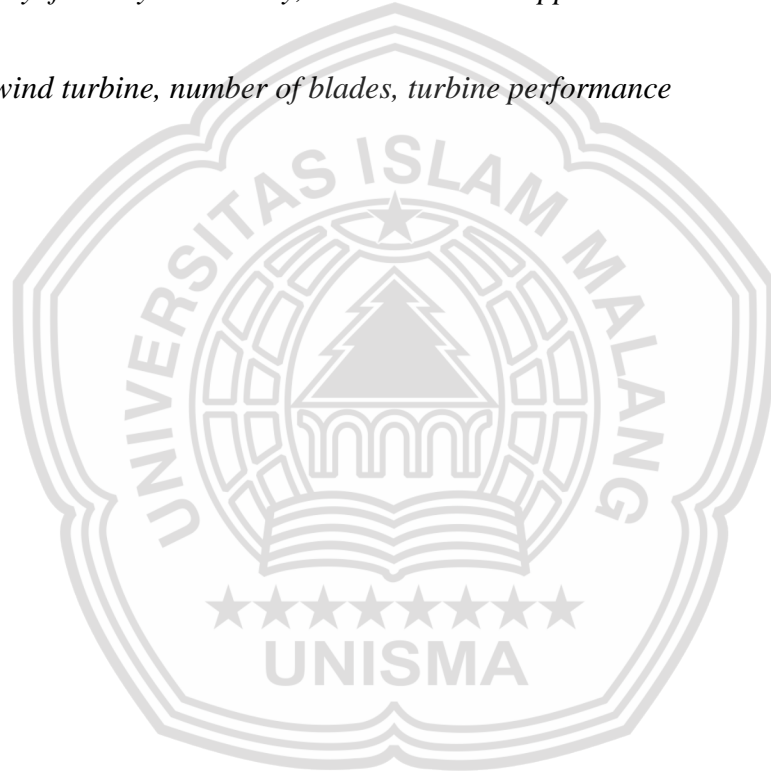


ABSTRACT

Muhammad Syahrul Mubarak, Supervisor : Ir. H. Margianto, M.T. and Nur Robbi, S.T., M.T. 2023. "DESIGN OF A 4 BLADE SAVONIUS WIND TURBINE AS A LOW CAPACITY ELECTRICITY SUPPLY". Thesis, Mechanical Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Islamic University of Malang

Energy is a force possessed by a substance so that the substance has an effect on the surrounding circumstances. The Savonius wind turbine consists of two semicircular housings mounted on a vertical shaft. The principle of operation of this turbine is to use the thrust of the wind blowing on the surface of the hull. This type of turbine is relatively easy to manufacture, so it can be applied in areas far from the power grid. This study aims to design a Savonius wind turbine with 4 blades and sizes of 30 and 45 degrees as a low energy supplier. This wind turbine is expected to produce renewable, environmentally friendly electricity, which can be applied in remote and unserved areas.

Keywords : Savonius wind turbine, number of blades, turbine performance



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Energi merupakan suatu kekuatan yang dimiliki oleh suatu zat sehingga zat tersebut mempunyai pengaruh pada keadaan sekitarnya. Menurut mediumnya dikenal banyak jenis energi, diantaranya energi gelombang, energi arus laut, energi kosmos, energi yang terkandung pada senyawa atom, dan energi-energi lain yang bila dimanfaatkan akan berguna bagi kehidupan manusia. Salah satunya adalah energi angin yang jumlahnya sangat tak terbatas dan banyak dimanfaatkan untuk meringankan kerja manusia. Angin memberikan energi gerak sehingga mampu menggerakkan kincir angin, perahu layar, dan bahkan dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik berupa turbin angin. Keberadaan energi angin ini terdapat di atmosfer atau lapisan udara bumi yang mengandung banyak partikel udara dan gas. (Marakas dan O'Brien (2017, 2018))

Pemanfaatan energi terbarukan mendapat perhatian serius seiring menipisnya ketersediaan sumber energi tak terbarukan terutama dari energi fosil. Salah satu sumber energi terbarukan yang memiliki potensi untuk dikembangkan adalah energi angin (Khairil, 2020)

Turbin angin Savonius terdiri dari dua buah cangkang setengah lingkaran yang dipasang pada sumbu vertikal. Prinsip kerja turbin ini adalah dengan memanfaatkan gaya dorong angin yang mengalir pada permukaan cangkang. Turbin ini relatif mudah dalam pembuatannya, sehingga dapat diaplikasikan di daerah-daerah yang jauh dari jaringan listrik.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang turbin angin Savonius dengan 4 sudu dan ukuran 30 dan 45 derajat sebagai penyuplai energi kapasitas rendah. Turbin angin ini diharapkan dapat menghasilkan energi listrik yang ramah lingkungan dan terbarukan serta dapat diaplikasikan di daerah-daerah terpencil yang belum terjangkau oleh jaringan listrik.

1.2 Rumusan Masalah

Dari pemaparan pada latar belakang, dapat diambil rumusan masalah sbb:

1. Berapa nilai daya output yang dihasilkan oleh turbin angin Savonius dengan 4 sudu ukuran sudut 30° dan 45° ?
2. Bagaimana sudut turbin terhadap nilai torsi yang dihasilkan?
3. Bagaimanakah pengaruh sudut turbin terhadap nilai efisiensi yang dihasilkan?

1.3 Batasan masalah

Dalam penulisan skripsi ini untuk menyederhanakan masalah maka dibuat Batasan-batasan masalah yaitu

1. Penelitian ini hanya akan memfokuskan pada turbin angina Savonius dengan 4 sudu
2. Penelitian ini hanya membahas pengujian dengan kecepatan angin alami yang diambil di pesisir pantai Paciran Lamongan
3. Penelitian ini akan dilakukan dengan mempertimbangkan kondisi angin yang biasa terjadi pada daerah tersebut.
4. Penelitian ini menggunakan pulli ukuran 1:4 ukuran 20 dan 5 cm

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari Penelitian ini adalah :

1. Mengetahui nilai daya output yang dihasilkan pada variasi jumlah sudut turbin
2. Mengetahui nilai torsi yang dihasilkan pada variasi jumlah sudut turbin
3. Mengetahui nilai efisiensi yang dihasilkan pada variasi jumlah sudut turbin

1.5 Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diperoleh skripsi ini adalah :

1. Sebagai dasar perencanaan pembangkit listrik tenaga bayu di pantai daerah lain
2. Sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan.

3. Untuk mengembagkan potensi sumber daya angin yang ada di pantai paciran menjadi potensi listrik
4. Menambah ilmu pengetahuan dan wawasan dalam menerapkan ilmu dalam bidang teknik mesin

1.6 Sistematika Penulisan

Pada penelitian skripsi ini, sistematika penulisan yang ada terdiri dari bab – bab yang berkaitan satu sama lain dimana pada masing – masing bab tersebut terdapat uraian dan gambaran yang mencakup seluruh pembahasan pada penelitian ini. Adapun bab – bab tersebut diantaranya:

BAB 1 : PENDAHULUAN

Membahas latar belakang penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB 2 : LANDASAN TEORI

Membahas tentang teori yang berhubungan dengan Pembangkit Listrik.

BAB 3 : METODE PENELITIAN

Membahas mengenai tempat dan waktu penelitian, diagram alir penelitian, alat dan bahan yang digunakan untuk penelitian ini dan prosedur penelitian.

BAB 4 : HASIL DAN ANALISA DATA

Membahas pengolahan data yang didapat dari penelitian serta menganalisa data hasil penelitian tersebut.

BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Membahas kesimpulan yang didapat dari analisa pengolahan data setelah melakukan penelitian, serta saran-saran.

DAFTAR PUSTAKA



University of Islam Malang
REPOSITORY

Hak Cipta Milik UNISMA



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

1.1. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa ukuran sudut dan kecepatan angin berpengaruh terhadap performa turbin angin savonius dimana:

1. Daya output turbin angin Savonius tipe U tertinggi yaitu pada sudut ukuran 45° dengan kecepatan angin 6,5 m/s yang mempunyai nilai 2,24 Watt, sedangkan daya output terendah yang dihasilkan turbin angin Savonius tipe U yaitu pada sudut ukuran 45° dengan kecepatan angin 5,1 m/s yang mempunyai nilai daya output sebesar 0,80 Watt, karena semakin tinggi kecepatan angin maka putaran turbin juga semakin tinggi, yang memutar generator sebagai penghasil daya *output*
2. Nilai torsi turbin angin Savonius tertinggi terdapat pada sudut ukuran 45° yang mempunyai nilai 13,935 Nm, sedangkan torsi terendah yang dihasilkan turbin angin Savonius pada sudut ukuran 45° yang mempunyai nilai sebesar 8,02 Nm. Karena penggunaan 4 sudut dapat menangkap angin lebih banyak yang akan mempengaruhi nilai (*BHP*) pada sudut turbin, apabila nilai (*BHP*) semakin besar maka nilai torsi akan semakin besar. Torsi yang dihasilkan turbin angin savonius dipengaruhi oleh kecepatan angin dan luas dari sudut turbin angin atau luas daerah sapuan angin. Jadi semakin besar nilai kecepatan angin dan luas daerah sapuan angin maka semakin besar nilai torsi yang dihasilkan
3. Nilai Efisiensi tertinggi terdapat pada sudut ukuran 30° dengan efisiensi sebesar 1,0010% dan efisiensi terendah pada sudut ukuran 45° dengan menghasilkan efisiensi sebesar 1,0003%. Hal ini dikarenakan efisiensi merupakan perbandingan antara (*BHP*) dan (P_{in}). Semakin kecil kecepatan angin maka nilai efisiensi semakin besar. Hal ini terjadi karena besarnya kecepatan angin yang berdampak pada kenaikan nilai daya input yang tidak diimbangi



dengan nilai BHP, sehingga efisiensinya cenderung menurun. Hal ini terjadi karena Semakin besar luas daerah penampang sudu pada rotor turbin angin maka semakin banyak energi yang dapat diubah sehingga meningkatkan nilai efisiensi turbin. Dengan rotor yang lebih besar turbin dapat menangkap lebih banyak angin, sehingga dapat menghasilkan lebih banyak daya input.



1.2. Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan disarankan untuk :

1. Pertimbangkan menggunakan sudu yang ringan namun kuat, seperti menggunakan bahan serat komposit atau aluminium, untuk mengurangi beban pada poros turbin.
2. Pasang sistem keamanan yang memadai, seperti penutup atau pagar yang mencegah akses ke bagian berputar turbin, untuk melindungi orang-orang yang berada di sekitar turbin.
3. Untuk penelitian selanjutnya di kembangkan pada bagian penampungan listrik agar mendapatkan listrik yang lebih stabil





Daftar Pustaka

- Jamal, J. (2019). Pengaruh Jumlah Sudu Terhadap Kinerja Turbin Savonius. *INTEK: Jurnal Penelitian*, 6(1), 64. <https://doi.org/10.31963/intek.v6i1.1127>
- Khairil, A. (2020). *Disertasi kinerja turbin angin savonius dengan modifikasi bentuk geometri sudu tipe bach*.
- Kunci, K. (2018). *menunjukkan efisiensi tertinggi dari kinerja turbin angin Savonius bertingkat dengan deflektor skala laboratorium. Besar nilai efisiensi yaitu 13,266% pada kecepatan angin 5 m/s dan posisi sudut 40*. 1–8.
- L Situmorang, B. (2012). di Jl. Bulevar Selatan, Sinpasa Commercial, Sentra Summarecon Bekasi, Bekasi 17142. Studi analisis kualitas daya listrik pada automatic transfer switch (ATS) saat peralihan beban. *Studi Kasus PT. Telekomunikasi Indonesia Tbk Pontianak*, 1, 1–11.
- Lesmanah, U., & Sugiono. (2020). Pemanfaatan Angin di Gedung UNISMA Sebagai Energi Alternatif Pengerak Wind Turbine Type Savonius pada Pengembangan Media Pembelajaran. *Tecnoscienza*, 4(2), 216–230.
- Marakas dan O'Brien (2017, 7). (2018). Bab Ii Landasan Teori. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 8–24.
- Muallifah, F. (2009). *154126-ID-perancangan-dan-pembuatan-alat-ukur-resi*. 1(2), 179–197.
- Nakhoda, Y. I., & Saleh, C. (2015). Rancang Bangun Kincir Angin Pembangkit Tenaga Listrik Sumbu Vertikal Savonius Portabel Menggunakan Generator Magnet Permanen. *Rancang Bangun Kincir Angin*, 5(2), 19–24.
- Nurdiyanto, A. (2020). Rancang Bangun Prototype Pembangkit Listrik Tenaga Angin Menggunakan Turbin Angin Savonius. *Jurnal Teknik Elektro*, 09(01), 711–717.
- Sahin, K., & Prawira, F. (2020). Studi Eksperimental Turbin Darrieus Dengan Sudu Overlap. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 20(1), 7–14. <https://doi.org/10.36706/jrm.v20i1.208>
- Sriwijaya, P. N. (2019). BAB II Tinjauan Pustaka BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1. 1–64. *Gastronomía Ecuatoriana y Turismo Local.*, 1(69), 5–24.
- Syahputra, N. (2020). *Perancangan Rotor Turbin Angin Savonius Dengan Kapasitas Maksimum 300 Watt*. 55. http://repository.umsu.ac.id/bitstream/123456789/4570/1/09_Nurman_Syahputra.pdf

