

STUDI EKSPERIMEN TURBIN ANGIN BERSUMBU VERTIKAL UNTUK PJU (PENERANGAN JALAN UMUM)

Yassyir Maulana dan Kaeksi Yuliarti Astuti

Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan MAB

E-mail : yasir.industri@gmail.com

ABSTRAK

Isu energi terbarukan dan ramah lingkungan menjadi fokus penelitian di beberapa negara mendorong terciptanya energi alternatif yang ramah lingkungan salah satunya pemanfaatan turbin angin (*wind turbine*) untuk menghasilkan energi listrik. Untuk turbin angin skala kecil, jenis *vertical axis wind turbine* (VAWT) sangatlah cocok digunakan di daerah perkotaan karena karakteristik VAWT yang dapat bergerak tanpa tergantung arah angin, hal ini sesuai dengan karakteristik angin perkotaan. Jenis VAWT yang digunakan adalah jenis *Straight Blade* (sudu rata) dengan jumlah sudu 8 buah. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan kecepatan putaran maksimal dari VAWT jenis *straight blade*. Dari hasil penelitian diketahui bahwa semakin besar kecepatan angin maka semakin besar juga kecepatan putaran yang dihasilkan, di mana kecepatan putaran terendah sebesar 62,1 rpm pada kecepatan angin 2,7 m/s dan kecepatan putaran tertinggi sebesar 84,4 pada kecepatan angin 4,1 m/s.

Kata kunci: VAWT, Kecepatan Angin, Kecepatan Putaran

ABSTRACT

The issue of renewable energy and environment friendly are a focus of the research in many of these countries such encourages the creation of alternative energy more energy efficient environmentally friendly one of the ways is the utilization of wind turbines. For wind turbine small scale, Vertical axis wind turbine (VAWT) is perfectly suitable use in an area urban in nature because characteristic of vawt that can move any number without depending the direction of the wind , this is in accordance with the characteristics of the wind urban areas there has been. A kind of vawt used is the type straight blade, which have 8 blade. The purpose of this research is to get maximum value of rotation velocity from VAWT straight blade type. From the research discovered that the just gets bigger wind velocity and bigger the velocity of wind the then it would be more large also the pace lap that is produced , in which the pace lap the lowest was recorded by as much as 62,1 rpm at the speed of the wind 2,7 m / s and the pace lap has the highest poverty rate as much as 84,4 at the speed of the wind 4,1 m / s.

Keywords: VAWT, Kecepatan Angin, Kecepatan Putaran

PENDAHULUAN

Salah satu energi terbarukan yang berkembang pesat di dunia saat ini adalah energi angin. Energi angin merupakan energi terbarukan yang sangat fleksibel. Energi angin dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan misalnya pemompaan air untuk irigasi, pembangkit listrik, pengering atau pencacah hasil panen, aerasi tambak ikan/udang, pendingin ikan pada perahu-perahu nelayan dan lain-lain. Selain itu, pemanfaatan energi angin dapat dilakukan di mana-mana, baik di daerah landai maupun dataran tinggi, bahkan dapat di terapkan di laut, berbeda halnya dengan energi air (Daryanto, 2007).

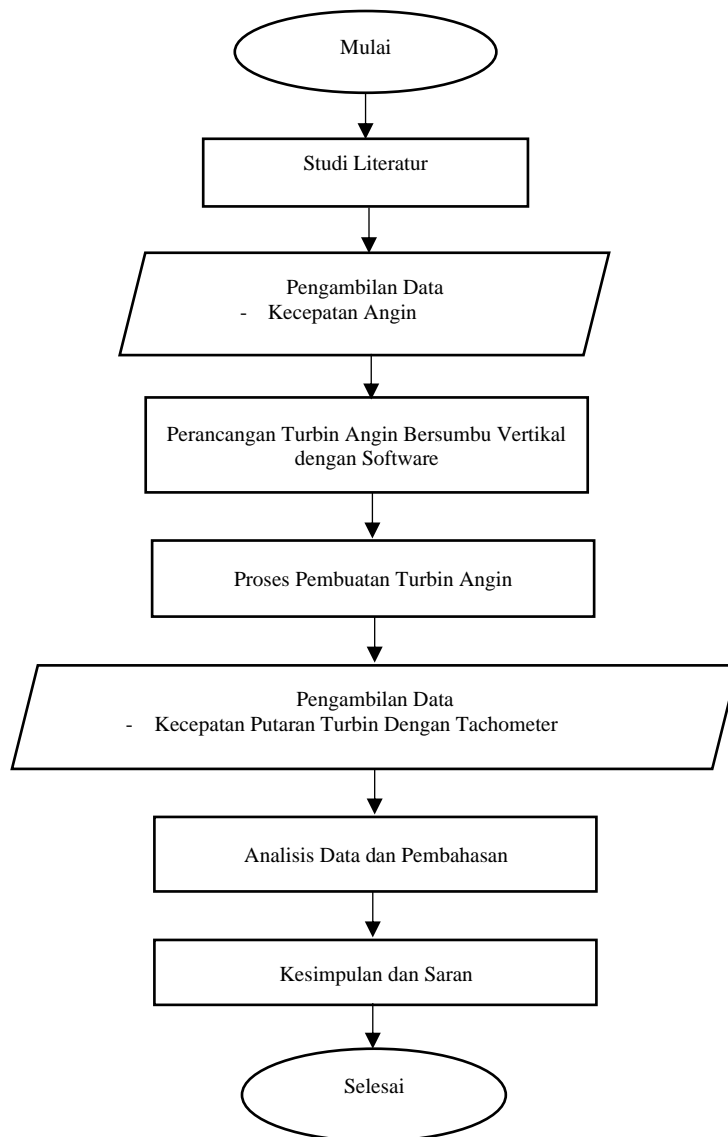
Turbin angin merupakan sebuah alat yang digunakan dalam Sistem Konversi Energi Angin (SKEA). Turbin angin berfungsi merubah energi angin menjadi energi mekanik berupa putaran poros. Putaran poros tersebut kemudian digunakan untuk beberapa hal sesuai dengan kebutuhan seperti memutar angin atau generator untuk menghasilkan listrik (Nakhoda and Saleh, 2015). Desain dari kincir/turbin angin sangat banyak macam jenisnya, berdasarkan bentuk rotor, kincir angin dibagi menjadi dua tipe, yaitu turbin angin sumbu mendatar (*Horizontal Axis Wind Turbine*) dan turbin angin sumbu angin (*Vertical Axis Wind Turbine*) (Daryanto, 2007).

VAWT merupakan turbin angin sumbu tegak yang gerakan poros dan rotor sejajar dengan arah angin, sehingga rotor dapat berputar pada semua arah angin. VAWT juga mempunyai beberapa kelebihan dan kekurangan. Kelebihannya, yaitu memiliki torsi tinggi sehingga dapat berputar pada kecepatan angin rendah, generator dapat ditempatkan di bagian bawah turbin sehingga mempermudah perawatan dan kerja turbin tidak dipengaruhi arah angin. Kekurangannya yaitu kecepatan angin di bagian bawah sangat rendah sehingga apabila tidak memakai tower akan menghasilkan putaran yang rendah, dan efisiensi lebih rendah dibandingkan HAWT (Nakhoda and Saleh, 2015).

METODE PENELITIAN

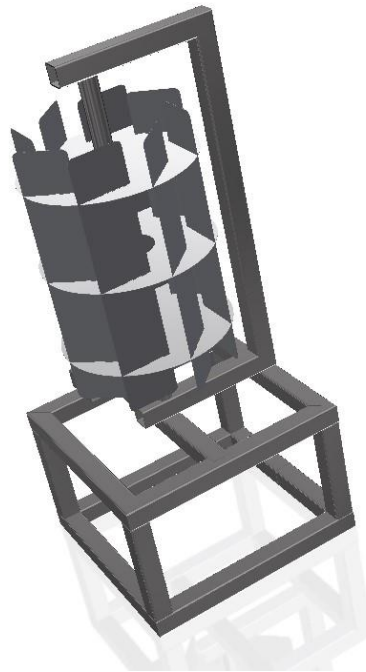
Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang mencoba untuk melakukan percobaan terhadap jenis turbin yang digunakan serta bentuk dan jumlah sudu yang digunakan. Jenis turbin angin yang digunakan yaitu *vertikal axis wind turbine* dengan tipe *straight blade* (sudu datar) dan jumlah *blade* 8 buah. Proses perancangan turbin angin dilakukan dengan menggunakan *software* 3D, kemudian setelah selesai merancang dilanjutkan dengan proses pembuatan. Material yang digunakan untuk membuat VAWT

menggunakan plat aluminium. Pengambilan data kecepatan angin menggunakan anemometer sedangkan pada saat pengambilan data kecepatan putaran turbin angin menggunakan tachometer. Sumber angin yg digunakan pada percobaan di penelitian ini adalah kipas angin, kecepatan kipas angin diatur pada kecepatan rendah. Percobaan dengan kecepatan angin rendah ini dilakukan untuk mengetahui apakah turbin angin tersebut bisa berputar pada kecepatan angin rendah. Berikut adalah diagram alir dari penelitian ini.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Software 3D yang digunakan adalah Autodesk Inventor. Berikut adalah hasil Desain Vertikal Axis Wind Turbine dengan tipe *Straight Blade*



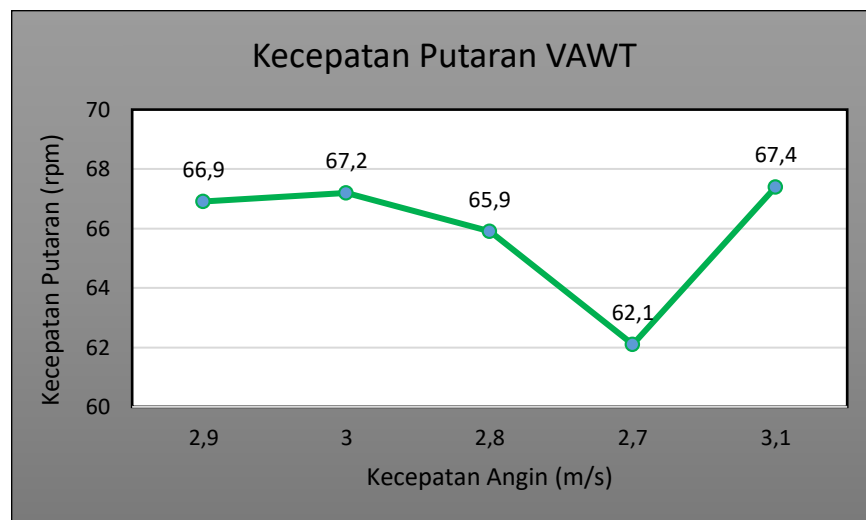
Gambar 1. Hasil Desain VAWT Jenis *Straight Blade*

Pengambilan data kecepatan angin bersamaan dengan pengambilan data kecepatan putar menggunakan anemometer dan tachometer. Proses pengambilan data dilakukan sebanyak 5 kali untuk mendapatkan variable yang berbeda. Tabel 1. Berikut merupakan hasil data kecepatan putaran VAWT

Tabel 1. Data Kecepatan Putaran VAWT

Kecepatan Angin (m/s)	Kecepatan Putaran (Rpm)
2,9	66,9
3,0	67,2
2,8	65,9
2,7	62,1
3,1	67,4

Pada Tabel. 1 dapat dilihat bahwa kecepatan putaran turbin terendah yaitu 62,1 rpm yang diperoleh pada saat kecepatan angin sebesar 2,7 m/s, sedangkan kecepatan putaran turbin tertinggi pada variasi kecepatan 1 ini diperoleh sebesar 67,4 rpm dengan kecepatan angin sebesar 3,1 m/s. Gambar berikut merupakan grafik dari hasil pengambilan data kecepatan putaran VAWT.



Gambar 2. Kecepatan Putaran pada Variasi Kecepatan 1

KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan pada BAB sebelumnya dapat disimpulkan bahwa bahwa semakin besar kecepatan angin maka semakin besar juga kecepatan putaran VAWTnya dan dapat diketahui juga kecepatan putaran terendah sebesar 62,1 rpm pada kecepatan angin 2,7 m/s dan kecepatan putaran tertinggi sebesar 84,4 rpm pada kecepatan angin 4,1 m/s.

DAFTAR PUSTAKA

- Banjarmasinpost.co.id, 2018. Dinas PUPR Bayar Listrik PJU dan PJI Rp 1,7 Miliar, Ternyata Ini Penyebab Besarnya Pembayaran [WWW Document]. Banjarmasin Post. URL <http://banjarmasin.tribunnews.com/2018/04/13/dinas-pupr-bayar-listrik-pju-dan-pji-rp-17-miliar-ternyata-ini-penyebab-besarnya-pembayaran> (accessed 9.23.18).
- Daryanto, Y., 2007. Kajian Potensi angin Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Bayu.
- Junaidin, B., 2017. PERANCANGAN VERTICAL AXIS WIND TURBINE (VAWT) SKALA KECIL. J. Ilm. Bid. Teknol. ANGKASA IX, 10.
- Lalu lintas, 2017. . Wikipedia Bhs. Indones. Ensiklopedia Bebas.
- Mittal, N., 2001. Investigation of Performance Characteristics of a Novel VAWT. University of Strathclyde, Scotland.
- Muthukumar, A., Balasubramanian, M., 2012. VAWT Which Makes Use of the Turbulent Winds Generated by the Highway Traffic. IACSIT Int. J. Eng. Technol. 4, 170–172.
- Nakhoda, Y.I., Saleh, C., 2015. Rancang Bangun Kincir Angin Sumbu Vertikal Pembangkit Tenaga Listrik Portabel, in: Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan III. Institut Teknologi Adhi Tama, Surabaya, p. 10.
- Permadi, M.F.W., Siregar, I.H., 2018. UJI EKSPERIMENTAL TURBIN ANGIN SUMBU VERTIKAL JENIS CROSS FLOW DENGAN VARIASI JUMLAH BLADE. JTM 06, 15–31.
- Sayais, S.Y., Salunkhe, G.P., Patil, P.G., Khatik, M.F., 2018. Power Generation on Highway by using Vertical Axis Wind Turbine & Solar System. Int. Res. J. Eng. Technol. IRJET 05, 2133–2137.
- Singh et al. - 2015 - Vertical Axis Wind Turbine for Generation of Elect.pdf, n.d.
- Sugiyono, 2012. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D. Alfabeta, Bandung.
- Turbin angin, 2015. . Wikipedia Bhs. Indones. Ensiklopedia Bebas.
- ugmmagatrika, 2014. VERTICAL AXIS TURBINE SEBAGAI ALTERNATIF GREEN ELECTRICITY PADA GEDUNG PENCAKAR LANGIT. Magatrika UGM. URL <https://ugmmagatrika.wordpress.com/2014/04/25/vertical-axis-turbine-sebagai-alternatif-green-electricity-pada-gedung-pencakar-langit/> (accessed 9.24.18).

Widodo, A., 2016. KAJIAN MANAJEMEN OPTIMALISASI PENERANGAN JALAN UMUM KOTA SEMARANG. *J. Tek. Sipil Dan Perenc.* 18, 87–96.