

Rancang Bangun Turbin Angin Savonius Generator DC Dengan Tegangan 24 Volt Sebagai Penerangan Jalan Daerah Pesisir

¹Rifki Ardi Nawan_1, ²Muhammad Risyaf Raynaldi_2, ³Adi Winarno_3

^{1*,2,3}Teknik Elektro,Fakultas Teknik,Universitas PGRI Adi Buana Surabaya

Email rifki_203600006@unipasby.ac.id ¹⁾ risyafr@gmail.com ²⁾ adiwinarno@unipasby.ac.id ³⁾

Abstract - Energy consumption is increasing day by day and is very focused on the use of fossil energy, or better known as fossil fuel, which is now decreasing in number and the price is certainly more expensive. On the other hand, there are various types of renewable energy available, abundant in number and of course very cheap and non-polluting, including water energy, solar energy, biomass energy, wind energy, and it is usually called renewable energy. be used as a priority to accompany or replace the use of fossil fuels. This energy research is carried out to avoid energy scarcity in the future. Through the development of energy conversion machines, renewable energy can be utilized optimally in Indonesia for energy needs to support human needs in the energy sector. Renewable energy that is very close to us, we even feel it every day is wind energy, and in coastal areas there is a lot of potential for wind to use wind energy. This potential can be developed through the use of windmills. One form of windmill that is easy to make is the Savonius windmill. The advantage of this windmill is that it can make initial rotations with low wind gusts.

Keywords — Energy, Savonius Windmill, Self-starting.

Abstrak— Konsumsi energi semakin hari semakin banyak dan sangat tergantung pada pemakaian energi yang tak dapat diperbarui, atau yang lebih dikenal energi minyak bumi yang kini jumlahnya semakin berkurang dan biaya produksi tentunya lebih mahal. Tersedia banyak jenis energi yang bisa diperbarui, jumlahnya banyak dan tentunya sangat terjangkau dan tidak menimbulkan polusi. Pengembangan energi terbarukan harus dimaksimalkan dan dapat digunakan fokus utama untuk mengganti penggunaan bahan bakar lama yang tak terbarukan. Penelitian energi ini digunakan supaya tidak ada kelangkaan energi pada masa yang akan datang. Melalui pengembangan alat pengubah energi ini, energi terbarukan dapat dimanfaatkan secara maksimal di Indonesia sebagai kebutuhan energi dalam menunjang kebutuhan manusia. Salah satu energi terbarukan yang bisa kita rasakan sehari-hari adalah energi angin. Sebagai contoh, energi angin sangat potensial digunakan di daerah pesisir pantai. Daerah pesisir banyak memanfaatkan angin sebagai energi dengan kincir angin sebagai medianya. Bentuk kincir angin yang mudah dibangun yaitu kincir angin savonius. Keunggulan kincir angin ini yaitu dapat melakukan putaran awal dengan hembusan angin yang rendah.

Kata Kunci — Energi, kincir angin savonius, kecepatan angin rendah.

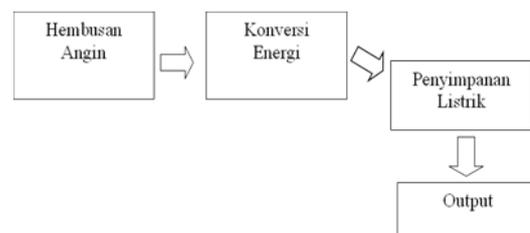
I. PENDAHULUAN

Penggunaan energi angin di Indonesia terbilang belum cukup maksimal, terutama dalam hal pembangkit listrik. Di Indonesia masih sering mengandalkan batu bara sebagai bahan bakar untuk memproduksi listrik. Batu bara adalah sumber daya alam yang tak bisa diperbarui dan jika digunakan dalam proses pembakaran akan menghasilkan limbah. Indonesia sendiri masih menggunakan pembangkit listrik di Indonesia menggunakan itu, sebagai bahan bakar utama. Hal tersebut tentunya harus kita kurangi karena menimbulkan dampak yang kurang bagus. Cara yang dapat dilakukan yaitu memanfaatkan secara maksimal energi terbarukan dengan cara menggantikan penggunaan batu bara dengan energi angin. Salah satu implementasinya yaitu penggunaan kincir angin. Kincir angin juga memiliki beragam jenis yang dapat digunakan untuk pemanfaatan energi ini. Sebagai contoh kincir angin yang cukup mudah dan efisien untuk digunakan adalah kincir angin vertikal. Jenis kincir angin vertikal yang dapat digunakan dimanapun karena memiliki desain turbin yang cukup sederhana adalah kincir angin savonius.

II. METODE PENELITIAN

A. Metode

Metode yang dipakai pada penelitian perancangan turbin angin tipe savonius ini yaitu penelitian kuantitatif dengan proses penemuan dan pengumpulan data berupa angka sebagai data untuk menganalisis dan merancang alat ini. Alat ini menggunakan dimensi kincir vertikal yang berdiameter 600 mm dan panjang 450 mm dengan menggunakan bahan alumunium yang memiliki lebar 1 mm dan diletakkan di atas tiang lampu jalan agar potensi untuk terkena angin lebih besar daripada diletakkan di bawah lampu.



Gambar 1. Konversi Energi

Tiang lampu tersebut menggunakan besi berbahan galvanis yang sangat kuat dan tidak mudah berkarat. Untuk generatornya menggunakan dinamo tipe SCM4-10135C yang merupakan dinamo DC dengan magnet permanen. Alat ini menyimpan energi listriknya sementara dalam baterai jenis VRLA yang sangat awet digunakan dalam jangka panjang.

B. Gambar dan Tabel



Gambar 2. Desain Turbin Savonius

Pada turbin angin ini memerlukan poros utama yang berguna untuk pusat gravitasi dan menopang bentuk keseluruhan dan poros utama ini juga harus kuat menahan putaran turbin angin, pada alat ini digunakan komponen mekanis yang bernama Ass stainless steel dengan panjang 450 mm dan berdiameter 10 mm.



Gambar 3. Ass Stainless Steel

Penopang utama ini memerlukan penyelaras agar tidak mengurangi transfer torsi antara penopang utama dengan poros generator, dalam kasus ini dapat digunakan perangkat mekanik yang bernama Cardan Joint Gimbal Couplings yang biasa disebut kopel.



Gambar 4. Cardan Joint Gimbal Couplings



Gambar 5. Pengaplikasian

Diharapkan dengan bagian tersebut turbin angin savonius bisa memaksimalkan kecepatan angin yang ada dan ketika berputar minim getaran terjadi sehingga konversi energi mekanis ke energi listrik berjalan dengan lancar tanpa adanya kendala teknis dan alat berjalan sebagaimana mestinya.

Dari skema mekanis tersebut dapat dihasilkan hasil data dari konversi energi mekanis ke energi listrik sebagai berikut.

Table 1. Data Hasil Pengujian

Kecepatan Angin (m/s)	Rotasi Poros Turbin (rpm)	Tegangan Listrik (V)	Arus Listrik (A)
2.5 m/s	47 rpm	4.49 v	1.75 A
3.6 m/s	57 rpm	5.41 v	2.52 A
4.0 m/s	63 rpm	5.71 v	2.94 A
4.5 m/s	71 rpm	5.78 v	3.15 A
4.7 m/s	78 rpm	5.78 v	3.15 A
4.4 m/s	74 rpm	5.88 v	3.29 A
2.0 m/s	54 rpm	5.35 v	2.80 A

Data tersebut merupakan data terbesar yang dihasilkan dari survei lapangan secara langsung yang terjadi pukul 08.00-17.00 WIB dalam rentang waktu tersebut angin berhembus dengan sangat kencang sehingga kecepatan angin yang sangat besar juga sangat berpengaruh ke produksi listrik.

Komponen pendukung seperti Cardan Joint Gimbal Couplings atau yang biasa disebut kopel dan Ass stainless steel bekerja dengan semestinya, berkat komponen ini putaran turbin angin savonius menjadi lebih halus dan lebih efisien dalam menghasilkan energi mekanik dan selanjutnya di ubah ke energi listrik oleh generator DC 24 V.



Gambar 6. Hasil Produk

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan pengambilan data dan merancang ukuran serta bentuk turbin angin dan juga tahapan pemilihan bahan maka setelah itu melakukan tahap merancang alat dari desain yang sudah dibuat sebelumnya. Gambar diatas merupakan desain yang dipakai dan desain ini di klaim dapat memutar generator meskipun kecepatan angin hanya 1.5 m/s dengan berdiameter 600 mm dan panjang vertikal 450 mm. Pada turbin ini juga memiliki penopang utama berbahan stainless steel untuk penopang utamanya yang berdiameter 10 mm dan panjang 450 mm.

IV. KESIMPULAN

Tujuan dalam penelitian pembuatan alat turbin angin tipe savonius untuk generator kecepatan rendah dengan tegangan 24 volt sebagai penerangan jalan umum di daerah pesisir ini adalah supaya masyarakat mengetahui bahwa energi angin sangat mungkin untuk dijadikan alternatif energi terbarukan untuk mengurangi penggunaan energi yang tidak terbarukan.

Kita tentu paham akan bahaya globalisasi dan naiknya suhu rata-rata bumi akibat dari pembakaran energi fosil, mengurangi emisi karbon adalah tujuan utama alat ini, udara yang bersih juga berpengaruh ke kehidupan manusia yang lebih baik dan lebih sehat.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ajao, K.R., dan J.S.O. Adeniyi. 2009. Comparison of Theoretical and Experimental Power output of Small 3-bladed Horizontal-axis Wind Turbine. *Journal of American Science* Volume 5, No 4.
- [2] Chan, Shin KR. 2001. Turbin angin terpadu sistem sudu rotor multi unit, no id 0 006 953 no paten P-951318.
- [3] Culp, Archie W. 1991. Prinsip-Prinsip Konversi Energi. Jakarta: Erlangga. Terjemahan: Principles of Energy Conversion. 1979. McGraw-Hill, Ltd.
- [4] Daryanto.Y. (2007). Kajian Potensi Angin untuk Pembangkit Listrik Tenaga Bayu. Yogyakarta : Balai PPTAG-UG-LAGG.
- [5] DESDM. 2005. Blueprint Pengelolaan Energi Nasional 2005-2025. Jakarta. Diakses: 20 Desember 2021. Website: esdm.go.id.
- [6] Donny T B Sihombing, Ir. Surya Tarmizi Kasim Msi, "Perencanaan sistem penerangan jalan umum dan taman di areal kampus USU dengan menggunakan teknologi tenaga surya" September, 2013.
- [7] ELDER (Eolic StreetLight Distributed Energy Resource). 2009. Distributed Wind Energy HAMMURABI Vertical Axis Confined Mills. Diakses 20 Mei 2010. Website: www.scintec.it/ricerca/.../Energia%20Eolica%20Distribuitaen.pdf.
- [8] F. Eko Wismo Winarto "Potensi pembangkitan listrik HYBRID menggunakan vertical axis wind turbine tipe Savonius dan panel surya" Desember, 2013.
- [9] Firmansyah, Fadil Jaya, Arman Suryono, "Sistem baterai charger dengan memanfaatkan sumber energi angin untuk pengisian aki" Juni, 2014.
- [10] Hantoro, ridho . 2010. Turbin Angin Sebagai Penyedia Energi yang Berkelanjutan Untuk Kepulauan Indonesia. Surabaya: ITS. Tugas Akhir. Diakses 10 Desember 2021. Website: <http://digilib.its.ac.id/detil.php?id=9777&q=kincir%20angin>
- [11] Kementrian ESDM, 2005, Blueprint Pengelolaan Energi Nasional 2006 +- 2025, Jakarta Nasa, the Savonius wind turbine, 2008