

PERANCANGAN TURBIN ANGIN SAVONIUS UNTUK SISTEM PENERANGAN DENGAN STRIP LED PADA JEMBATAN

Widodo Adi¹, Samsudin Anis¹, Nauval¹, Ahmad¹, Profit¹, M. Affa¹

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima 03 04 2022
Disetujui 15 04 2022
Dipublikasikan 22 04 2022

Keywords:

electrical energy; wind power; savonius wind turbines

Abstrak

Dewasa ini ketersediaan sumber energi di masa depan merupakan permasalahan global yang terus menjadi perhatian semua negara di dunia. Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan yang paling pokok dalam suatu negara khususnya di Indonesia. Selain permasalahan kebutuhan akan energi listrik, penerangan pada areal jembatan juga masih menjadi polemic hingga saat ini. Berdasarkan kajian yang telah dilakukan, maka perlu adanya pemanfaatan secara maksimal pada sumber energi terbarukan salah satunya yaitu energi bayu sebagai pemasok energi listrik dengan menerapkan konsep pembangkit listrik tenaga bayu (PLTB). Berdasarkan permasalahan yang telah dijabarkan maka menggagas sebuah ide yang kreatif dan inovatif untuk membantu penerangan pada jembatan dalam upaya mengurangi angka kecelakaan lalu-lintas dengan judul rancang turbin angin savonius untuk sistem penerangan dengan strip led pada jembatan.

Abstract

Today the availability of energy sources in the future is a global problem that continues to be the concern of all countries in the world. Electrical energy is one of the most basic needs in a country, especially in Indonesia. In addition to the problem of the need for electrical energy, lighting in the bridge area is also still a polemic to this day. Based on the studies that have been carried out, it is necessary to maximize the utilization of renewable energy sources, one of which is wind energy as a supplier of electrical energy by applying the concept of a wind power plant (PLTB). Based on the problems that have been described, a creative and innovative idea was initiated to help lighting on bridges in an effort to reduce the number of traffic accidents with the design title Savonius wind turbines for lighting systems with LED strips on bridges.

PENDAHULUAN

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan pokok di Indonesia. Sampai saat ini produksi energi listrik masih bergantung pada bahan bakar batu bara, jika digunakan secara terus menerus akan berpengaruh pada cadangan yang terus berkurang. Menurut data kementerian energi dan sumber daya mineral saat ini cadangan batu bara masih ada 38,84 miliar ton dan diperkirakan cadangan batu bara tersebut dapat digunakan hingga 60-65 tahun mendatang. Selain permasalahan kebutuhan akan energi listrik, penerangan pada areal jembatan juga masih menjadi polemic hingga saat ini. Dilansir dari Kompas.com Kurangnya penerangan dan sempitnya Jembatan dikeluhkan warga yang kerap melintas. Dari permasalahan yang penulis angkat maka penulis menggagas sebuah ide rancang turbin angin savonius untuk sistem penerangan dengan strip led pada jembatan.

Perancangan alat ini dibuat dari permasalahan kebutuhan energi listrik tiap tahun meningkat hal ini dilatarbelakangi maraknya penggunaan barang-barang elektronik, sumber untuk menghasilkan energi listrik masih tergantung dari bahan bakar fosil yang tidak dapat diperbaharui dan tidak ramah lingkungan, dan potensi energi angin untuk dijadikan energi listrik belum dimanfaatkan secara maksimal di Indonesia

Berdasarkan masalah yang dihadapi oleh produsen keripik singkong di Klaten, dikembangkan solusi alternatif dengan memodifikasi dan mengotomatisasi mesin pembuat keripik singkong semi otomatis dengan pegas pendorong. Dalam merancang mesin ini penulis bertujuan untuk meningkatkan volume ubi yang terpotong menggunakan alat dari putaran mesin listrik, meningkatkan keakuratan hasil potongan ubi dengan hasil ukuran potongan dan jumlah yang terukur secara konsisten, dan menambah efisiensi dalam proses pemotongan ubi dengan lebih sedikit memakan tenaga manusia. Penulisan jurnal ini diharapkan dapat menambah pengetahuan pembaca mengenai cara merancang alat pemotong ubi yang lebih efisien dan menciptakan alat yang berguna dalam industri kecil dan menengah dalam hal pemotongan ubi-ubian.

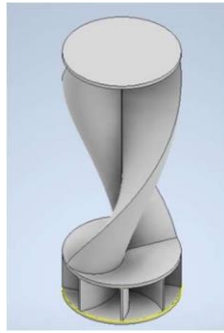
Dalam merancang mesin ini penulis bertujuan untuk mengetahui cara kerja pembangkit listrik tenaga kincir angin sehingga menghasilkan energi listrik, memperoleh hasil ukur tegangan dari tiap jumlah penggunaan kincir angin, memperoleh hasil ukur output pada saat diberi beban dan penyimpanan, mengetahui kelebihan dan kekurangan dari pemanfaatan energi angin dalam penggunaan pembangkit listrik, dan memberikan kebutuhan penerangan pada area jembatan.

METODE PENELITIAN

Dalam perancangan alat pemotong ubi-ubian otomatis dengan pendorong putaran ulir dan pegas bertenaga motor listrik penulis menggunakan metode kuantitatif dimana penulis melakukan riset dan mengumpulkan data yang diperlukan guna menunjang perancangan mesin ini.

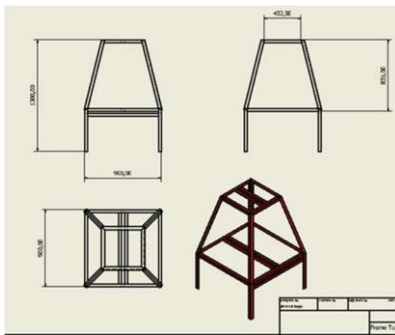
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bagian atas berfungsi untuk menghasilkan torsi yang besar saat kecepatan angin kuat (2m/s-7m/s), kemudian bagian bawah berfungsi sebagai penggerak turbin angin pada kecepatan lemah. Celah pada masing-masing sudu bawah sekitar 30 mm sebagai lokasi masuk angin yang memutar turbin. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Farid (2014), desain diatas mampu menghasilkan daya listrik sebesar 1,2 watt pada kecepatan angin rendah sebesar 1,2 m/s dalam waktu 10 menit, kemudian pada kecepatan angin tinggi sebesar 5,67 m/s dapat menghasilkan daya listrik sebesar 5,67 Watt dalam waktu 10 menit



Gambar 1. Sudut Turbin

Rangka turbin menggunakan baja siku ASTM 36 berukuran 3 mm. Rangka mesin memiliki tinggi 1300 mm dengan tujuan agar lebih mendapatkan kecepatan angin yang besar. lebar dan Panjang 900mm.



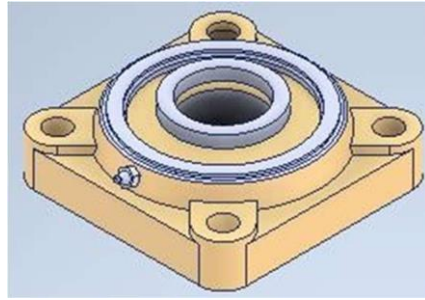
Gambar 2. Rangka Mesin

Poros utama menggunakan material baja ST 40 yang berfungsi untuk mentrasfer torsi dari sudu turbin ke generator untuk menghasilkan energi listrik dengan Panjang 840 mm dan diameter 30 mm.



Gambar 3. Poros Utama

Turbine Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros beban, sehingga putaran atau gerak bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan berumur panjang. Bantalan yang digunakan terdapat 2 buah yaitu bantalan poros sudu dan bantalan poros roda gigi.



Gambar 4. Bantalan Poros

Generator adalah suatu alat atau sistem yang dapat mengubah tenaga mekanis menjadi tenaga listrik dan menghasilkan tenaga listrik bolak-balik atau tenaga listrik searah tergantung pada tipe generator. Generator arus bolak balik sering disebut juga generator sinkron. Prinsip kerja generator berdasarkan hukum Faraday tentang induksi elektro magnetik yaitu bila suatu konduktor digerakkan dalam medan magnet, maka akan membangkitkan gaya gerak listrik. Generator yang digunakan Permanent Magnet Generator (PMG) kapasitas 100 watt 24 V AC3-phase.

Karena keterbatasan ketersediaan akan energi angin (tidak sepanjang hari angin akan selalu tersedia), maka ketersediaan listrik juga tidak menentu. Oleh karena itu digunakan alat penyimpan energi yang berfungsi sebagai back-up energi listrik.

Lampu yang digunakan dalam sistem ini adalah lampu LED dengan jenis LED strip dengan daya 2,4 watt per meter, lampu ini akan diimplementasikan ke jembatan-jembatan besi untuk menambah penerangan pada areal jembatan.



Gambar 5. Lampu LED

SIMPULAN

Cara kerja turbin angin ini adalah dengan blade yang akan berputar otomatis karena adanya tiupan angin dan akan berputar bersama rotor karena berada pada satu poros yang sama sehingga stator akan menghasilkan energi listrik. Potensi energi angin masih sangat banyak tersedia di alam sebagai energi alternatif pengganti energi fosil. Pembangkit Listrik Tenaga Angin memiliki potensi besar. Berdasarkan perhitungan energi Hybrid dapat menghasilkan daya sebesar ± 1000 W, dan ini dapat memenuhi kebutuhan daya untuk area penerangan untuk jembatan dengan output berupa lampu LED strip.

DAFTAR PUSTAKA

- Indrajaya, Mansyur. 2012. Studi Komparatif 2 Model Pembangkit Listrik Sistem Hibrid PLTS dan PLN/Genset. Makasar: Fakultas Teknik Universitas Udayana
- Rahardjo, Amien dkk. 2008. Optimalisasi Pemanfaatan Sel Surya Pada Bangunan Komersial Secara Terintegrasi Sebagai Bangunan Hemat Energi. Depok: Fakultas Teknik Universitas Indonesia
- Nafeh, A.E.A. 2009. Design and economic Analysis of a stand-alone PV System to Electrify a remote area

- Household in Egypt. *The Open Renewable Energy Journal* 2 : 33-37
- Farid, Ahmad. 2014. Optimasi Daya Turbin Angin Savonius dengan Variasi Celah dan Perubahan Jumlah Sudu. Tegal: Universitas Pancasakti Tegal.
- Genial.id. 2020. Pengaruh Covid-19 terhadap UMKM di Indonesia. <http://genial.id/read=news/pengaruh-covid19-terhadap-umkm-di-indonesia>. Diakses pada 31 Oktober 2020
- Hardilawati, W. Laura. (2020). Strategi Bertahan UMKM di Tengah PandemiCovid-19. *Jurnal Akuntansi Dan Ekonomika*, 10(1), 89–98. <https://doi.org/10.37859/jae.v10i1.1934>
- Hirose T, Matsuo H. 2011. Standalone hybrid wind-solar power generation system applying dump power control without dump load. *IEEE Trans Indust Electron*. Vol. 59. Hal: 997–988.
- Kamal, Faizul M. 2008. Aerodynamics Characteristics of A Stationary Five Bladed Vertical Axis Vane Wind Turbine. *Journal of Mechanical Engineering*. Vol. 39. Hal. 95-99.
- Majalah Teknologi. 1999. Konservasi dan Diversifikasi Energi. Jakarta: PT. Darma Yasamas Teknindo
- MediaIndonesia.com. 2020. <https://mediaindonesia.com/read/detail/276363-potensi-energi-surya-di-indonesia-belum-termanfaatkan-maksimal>.
- Akwa, Joao Vicente, 2012, A review on the performance of Savonius wind turbines, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol.16, pp.3054- 3064.
- PT. PLN (Persero). 2019. Statistik PLN 2019. PT. PLN: Jakarta.
- R. Hebner, J. Beno, dan A. Walls. 2002. Flywheel batteries come around again. *IEEE Spectr.*, Vol. 39. Hal. 46-51