

PENGUNAAN TURBIN ANGIN DARRIEUS SEBAGAI PEMBANGKIT LISTRIK UNTUK RUMAH SEDERHANA DI DESA PUSAKA RAKYAT, TARUMAJAYA, BEKASI

Nashri Al Amru¹⁾, Chalilullah Rangkuti²⁾

^{1 2)} Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Trisakti

Corresponding Author : Teukunashri58@gmail.com

ABSTRAK

Energi angin dapat memberikan kontribusi signifikan untuk kebutuhan energi listrik. Turbin Angin Darriues merubah energi angin menjadi energi listrik. Perancangan, pembuatan dan pengujian dibutuhkan untuk mendapatkan kinerja yang lebih baik pada turbin angin. Untuk mewujudkan desain Turbin Angin Darrieus tersebut diperlukan proses pengambilan data kecepatan angin dan kebutuhan daya listrik pada rumah tinggal sederhana di Desa Pusaka Rakyat, Tarumajaya, Kabupaten Bekasi. Setelah itu dilakukan proses perancangan Turbin Darrieus sehingga dapat beroperasi dengan perakitan pada komponen komponen terlebih dahulu. Kemudian pengujian awal dilakukan pada saat perancangan dengan eksperimental sudah dilakukan. Turbin Angin Darrieus memiliki nilai daya maksimal yaitu 82,8 Watt. Pengujian dengan menggunakan kipas angin lebih stabil dalam nilai kecepatan angin karena diatur dengan 3 tingkat kecepatan putaran yang diatur dibandingkan dengan menguji di atas rumah sederhana. Sedangkan nilai arus listrik terbesar didapatkan pada pengujian di atas rumah sederhana sebesar 6,9 Ampere. Pada putaran turbin diukur dengan menggunakan sensor IR dan Arduino didapatkan putaran yang cukup akurat yaitu nilai putaran tertinggi ada pada 62 RPM yang disebabkan oleh nilai kecepatan angin sebesar 5,4 m/s.

Kata Kunci : *Turbin angin Darrieus, Pembangkit listrik tenaga angin, Kecepatan Angin, Turbin angin sumbu vertical (TASV).*

I. PENDAHULUAN

Energi angin merupakan salah satu potensi energi terbarukan yang berkembang pesat di dunia saat ini. Energi angin dapat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap kebutuhan energi lainnya seperti energi listrik dan mekanik. Pembangkit listrik tenaga angin dipilih karena tidak menimbulkan polusi untuk sekitar. Pemanfaatan angin sebagai energi listrik biasa disebut PLTB (Pembangkit Listrik Tenaga Bayu) sedangkan pemanfaatan angin yang lain di pakai sebagai energi penggerak atau mekanik.

Salah satu jenis energi penggerak adalah turbin, Turbin adalah sebuah mesin berputar yang mengambil energi dari aliran fluida. Turbin sederhana memiliki satu bagian yang bergerak "*assembly rotor-blade*". Fluida yang bergerak menjadikan baling-baling berputar dan menghasilkan energi untuk menggerakkan rotor. Turbin mengkonversi energi kinetik yang bergerak menjadi energi rotasi yang dapat difungsikan untuk menggerakkan dinamo yang dapat menghasilkan listrik. Turbin angin ada beberapa jenis, salah satunya yaitu Turbin Angin Darrieus.

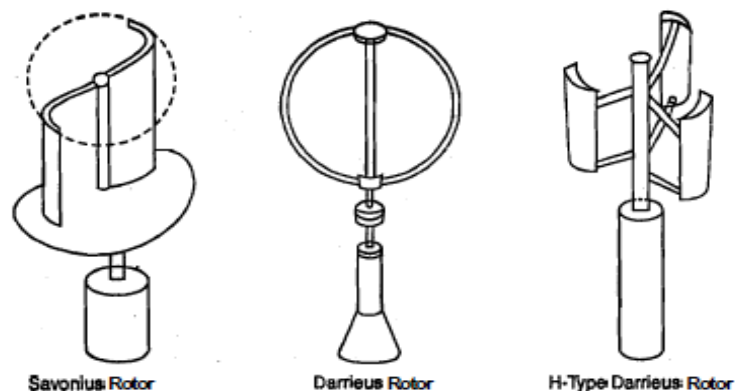
Turbin Angin Darrieus merupakan alat yang mampu merubah energi angin menjadi energi listrik. Dengan desain sudunya yang vertikal sehingga tidak perlu

menentukan arah angin agar turbin tersebut dapat bekerja. Untuk mewujudkan desain Turbin Angin Darrieus tersebut diperlukan proses pengambilan data kecepatan angin yang dilaksanakan di Desa Pusaka Rakyat, Tarumajaya, Kabupaten Bekasi pada rumah sederhana.

II. STUDI PUSTAKA

2.1 Turbin Angin

Turbin angin sumbu vertikal (TASV) memiliki poros/sumbu rotor utama yang disusun tegak lurus. Kelebihan utama susunan ini adalah turbin tidak harus diarahkan ke angin agar menjadi efektif. Kelebihan ini sangat berguna di tempat-tempat yang arah anginnya sangat bervariasi. TASV mampu mendayagunakan angin dari berbagai arah. Dengan sumbu yang vertical, generator serta gearbox bisa ditempatkan di dekat tanah, jadi menara tidak perlu menyokongnya dan lebih mudah diakses untuk keperluan perawatan. Tapi ini menyebabkan sejumlah desain menghasilkan tenaga putaran yang berdenyut. *Drag* (gaya yang menahan pergerakan sebuah benda padat melalui fluida zat cair atau gas) bisa saja tercipta saat kincir berputar.[1]



Gambar 1 Turbin angin sumbu vertikal (TASV) [3]

2.2 Prinsip Turbin Angin

Angin adalah salah satu bentuk energi yang tersedia di alam, Pembangkit Listrik Tenaga Angin mengkonversikan energi angin menjadi energi listrik dengan menggunakan turbin angin atau kincir angin. Cara kerjanya cukup sederhana energi angin yang memutar turbin angin, diteruskan untuk memutar rotor pada generator dibelakang bagian turbin angin, sehingga akan menghasilkan energi listrik. Energi listrik ini biasanya akan disimpan kedalam baterai sebelum dapat dimanfaatkan[1].



Gambar 2 Turbin Angin Sumbu Vertikal [1]

III. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian dimulai dari studi literatur dengan mencari referensi akan dilanjutkan untuk pengambilan data di Desa Pusaka Rakyat, Tarumajaya, Kabupaten Bekasi berupa data kecepatan angin dan kebutuhan daya listrik pada rumah sederhana. Setelah itu dilanjutkan ke merancang untuk mendapatkan dimensi turbin yang diteruskan ke penentuan komponen. Bila komponen sudah ditentukan maka dapat dilanjutkan ke perakitan turbin untuk melakukan pengujian awal. Jika pengujian awal turbin tidak bekerja dengan baik, maka perlu dilakukan perbaikan pada bagian rancangan. Namun, jika turbin sudah bekerja dengan baik dapat dilanjutkan ke pengujian selanjutnya yang terdiri dari pengujian perbandingan tinggi turbin, perbandingan sudu turbin, pengujian turbin dengan dan tanpa beban agar dapat dilakukan analisa data dan dilanjutkan dengan penelitian laporan.

Tabel 1 Spesifikasi Turbin Angin Darrieus yang sudah dibuat

Spesifikasi	
Turbin Angin Darrieus	Dimensi Total : • Tinggi : 0,75 m • Luasan Daerah : 0,8 m²
Sudu Darrieus	Jumlah sudu : 3 buah Luasan Daerah : 0,8 m ² Tinggi sudu : 0,57 m 3D Printing, Profile Naca 4415



Gambar 4 Turbin Angin Darrieus yang sudah dibuat

Turbin angin Darrieus yang dibuat berfungsi sebagai penyedia listrik bagi penduduk terpencil di Indonesia. Dengan melakukan pengambilan data kecepatan angin terlebih dahulu, tegangan listrik, arus listrik dan putaran RPM pada pulley turbin. Untuk mengukur kecepatan angin menggunakan anemometer, mengukur arus listrik dengan multimeter digital dan putaran RPM dengan menggunakan Arduino dan sensor IR.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 2 Daya Listrik Turbin Angin Darrieus

Kecepatan angin (m/detik)	Arus (I)	Tegangan (V)	Daya (W)
2,5	1.8	12	21.6
2,7	2	12	24
2.8	2.4	12	28.8
2.9	2.4	12	28.8
3,0	2.1	12	25.2
3,3	3.6	12	43.2
3.4	2.6	12	31.2
3,5	3.8	12	45.6
3.7	3	12	36
3,8	4.1	12	49.2
3.9	3.2	12	38.4
4,0	4.8	12	57.6
4.5	5.40	12	64.8
4.9	5.8	12	69.6
5.4	6.9	12	82.8

Dari perhitungan daya listrik dan putaran turbin yang dihasilkan maka di bandingkan performanya dengan membuat grafik. Pada Gambar 5 terdapat grafik perbandingan antara Daya yang dihasilkan oleh Turbin Angin Darrieus dengan kecepatan angin dan Pada Gambar 6 terdapat grafik perbandingan putaran turbin dengan kecepatan angin Gambar 7 Grafik persentase kenaikan daya listrik terhadap putaran.



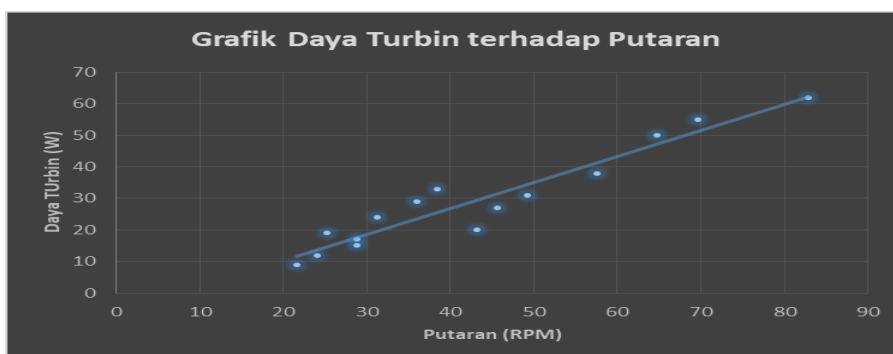
Gambar 5 Grafik Daya terhadap Kecepatan angin

Pada Gambar 5 merupakan grafik kecepatan angin dengan daya turbin yang dilakukan. Pada saat dibuat analisa grafik maka dapat dilihat kecenderungan. Dengan naiknya kecepatan angin, maka didapatkan kenaikan daya yang dibangkitkan, dan ini sesuai dengan teori untuk turbin angin.



Gambar 6 Grafik Putaran terhadap Kecepatan angin

Pada Gambar 6 merupakan grafik kecepatan angin dengan putaran turbin yang dilakukan dengan dibuat analisa grafik maka dapat dilihat kecenderungan pada naiknya kecepatan angin, maka didapatkan putaran yang lebih tinggi.



Gambar 7 Grafik persentase kenaikan daya listrik terhadap putaran

Pada Gambar 7 merupakan grafik persentase kenaikan daya listrik terhadap putaran yang dilakukan dengan dibuat analisa grafik maka dapat dilihat kecenderungan pada naiknya putaran, maka didapatkan daya yang dihasilkan

turbin yang lebih tinggi. Daya listrik yang dihasilkan sebesar 82,8 Watt pada turbin Darrieus dapat memenuhi energi yang dibutuhkan rumah sederhana di Bekasi.

V. KESIMPULAN

Dari Penelitian tersebut telah dilakukan Merancang dan Membuat Turbin Angin Darrieus yang beroperasi dengan baik sesuai dengan perancangan yang dilakukan dan memiliki nilai daya maksimal yaitu 82,8 Watt dengan arus 6,9 Ampere.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]Putranto A. Dkk. 2011. rancang bangun turbin angin vertikal untuk penerangan rumah tangga. Semarang: Universitas Diponegoro
- [2]Eggleston, David dan Forest S. 1987. Wind Turbine Engineering Design. New York: Van Nostrad Reinhold Company
- [3]Dr. R.K. SINGAL. 2006. Non-Conventional Energy Resources. New Delhi Katson Books
- [4]Mahyuddin. 2019. "Perancangan dan Uji Kincir Angin Vertikal Darrieus Tipe-H Dengan Daya 0,31 Hp". Jurnal Riset, Sains dan Teknologi Vol. 1, No. 1 Tahun 2019: 27-37