

## **Pengaruh Variasi Sudu Pada Piringan Poros Penggerak Turbin Angin Model Savonius**

Heri Subektiono, Ena Marlina, dan Nur Robbi

### **Abstrak**

Penelitian ini dilatar belakangi hasil pengamatan peneliti, bahwa seiring dengan pemenuhan kebutuhan hidup sehari-hari, kebutuhan energi listrik semakin hari semakin bertambah. Penyediaan sumber energi listrik di negara berkembang seperti Indonesia sudah mulai mengalami keterbatasan. Pembangkit listrik yang ada sudah tidak mampu untuk mensupplay energy listrik pada waktu tertentu karena sumber energi listrik yang mulai terbatas. Oleh sebab itu, pada saat ini banyak penelitian yang melakukan penelitian tentang energi terbarukan agar mendapatkan sumber energi baru yang memiliki dampak positif bagi lingkungan dan bersifat renewable. Salah satu sumber energi terbarukan yang ramah lingkungan serta mudah diperoleh adalah energi angin. Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah peneliti membahas tentang pemanfaatan energi angin sebagai penghasil listrik dengan menggunakan turbin angin savonius dengan variasi sudu pada piringan poros penggerak. Pada Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yaitu melihat secara langsung bagai mana pengaruh variasi sudu pada priringan poros penggerak turbin angin savonius terhadap daya listriknya. Dari penelitian tersebut, didapatkan hasil daya listrik tertinggi yaitu sebesar 2,07 watt dengan efisiensi turbin 1,12% pada variasi sudu pada piringan poros penggerak turbin angin, akan tetapi pada variasi sudu terjadi efisiensi tertinggi yaitu 1,7 % dengan daya listrik sebesar 2,45 watt. Dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa dengan variasi sudu pada piringan poros penggerak turbin angin daya listrik yang dihasilkan akan semakin besar.

**Kata kunci : variasi sudu, Turbin Angin Savonius, Poros Magnet, Optimalisasi Daya Listrik.**

## I. LATAR BELAKANG

Di era globalisasi saat ini perkembangan teknologi berimbas pada peningkatan kebutuhan energi listrik yang sangat besar, baik di Negara maju ataupun Negara berkembang seperti Indonesia. Menurut (Mustofa et al. 2014) “Pembangkit listrik terbarukan atau energi alternatif merupakan pilihan yang baik dalam memenuhi kebutuhan energi listrik dunia mengingat mahal dan langkanya energi minyak bumi yang selama ini selalu menjadi pilihan utama pada sistem pembangkitan energi listrik”. Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa pembangkit listrik terbarukan atau energi alternatif merupakan energi yang baik untuk memenuhi kebutuhan energi listrik di dunia.

Kondisi kecepatan angin di wilayah Indonesia yang berkisar antara 3 – 6 m/s, kurang efektif untuk pembangkit energi listrik tenaga angin, oleh sebab itu perlu dikembangkan sebuah teknologi turbin angin dengan kecepatan rendah yang memanfaatkan angin berkecepatan rendah menjadi energi listrik yang siap untuk digunakan. Menurut (Mustofa et al 2014) “ untuk membangkitkan listrik dari energi alternatif yang ada biasanya tetap menggunakan generator untuk proses pembangkitan listrik ”. Generator yang

sering ditemui yaitu jenis *high speed induction generator*, generator pada jenis ini membutuhkan putaran tinggi. Sedangkan menurut (Prasetijo et al. 2012) “ sebagai sumber energi listrik alternatif skala kecil memerlukan generator yang sesuai karena energi mekanik berupa putaran yang dihasilkan oleh sumber energi tersebut umumnya pada putaran yang rendah. Menurut (Rizkiyanto et al. 2015) Turbin angin tipe Savonius merupakan *drag type turbine*, sehingga tipe ini tidak dapat berputar lebih cepat daripada kecepatan angin. Hasil yang diharapkan dalam perencanaan suatu turbin angin yaitu mempunyai efisiensi dan kehandalan yang tinggi.

Turbin angin terdiri dari dua jenis diantaranya yaitu turbin angin sumbu horizontal dan turbin angin sumbu vertikal. Dalam pembuatan *wind turbin alat yang* digunakan yaitu ball bearing sebagai pengait antara rotor dengan sudu. Dalam penggunaan ball bearing terdapat gaya gesek yang dapat mengurangi efisiensi putaran dari turbin tersebut sehingga putaran turbin menjadi lebih rendah. (Mukhtar dan Ma'mun 2016) mengemukakan bahwa untuk itu untuk meningkatkan efisiensi putaran turbin maka dapat digunakan gaya angkat magnet permanent sebagai pengganti ball bearing.

Dari latar belakang diatas masih diperlukan kajian khusus untuk mencari solusi energi alternatif, oleh karena itu penelitian ini akan merancang pembangkit listrik yang memanfaatkan energi angin dengan penerapan rancang bangun kincir angin model savonius dengan variasi sudut pada piringan poros penggerak sebagai variasi putaran angin. Dengan adanya rancangan ini diharapkan dapat mengoptimalkan efisiensi dari energi listrik alternatif.

## II. METODE

Pada Penelitian ini penulis menggunakan metode *eksperimental* dan pendekatan *kuantitatif* yaitu dimana penulis melakukan pengamatan langsung untuk mencari data penelitian yang bertujuan untuk membuat gambaran secara *sistematis*, serta Faktual dan akurat mengenai turbin angin sumbu vertikal. Data terhadap daya yang dihasilkan oleh turbin angin dengan berbagai kecepatan angin yang berhembus.

Selain menggunakan metode *eksperimental*, penelitian ini juga menggunakan metode *observasi* yaitu melalui metode *observas* diperoleh data dan keterangan mengenai gejala - gejala tertentu secara langsung dari lapangan atau tempat penelitian dimana ditunjukkan pada hal - hal

yang dipandang perlu dan ada kaitannya dengan pokok permasalahan yang dibahas. *Observasi nonpartisipasif*, merupakan peneliti yang tidak terlibat secara langsung dalam kegiatan sehari - hari sistem yang sedang diamati atau digunakan sebagai sumber data.

Penelitian dilakukan di Pantai Bajul Mati Kecamatan Sumbermanjing, Kabupaten Malang. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Juli tahun 2018.

Ada tiga variabel dalam penelitian ini yaitu variabel bebas, variabel terikat, dan variabel pengendali. Variabel bebas merupakan himpunan sejumlah penyebab yang memiliki berbagai unsur yang berfungsi untuk mempengaruhi dan menentukan munculnya variabel lain. Variabel terikat adalah yang mana besarnya tergantung pada variabel bebas. Sedangkan variabel pengendali adalah Variabel yang mempengaruhi variabel terikat tetapi akibat pengaruhnya ditiadakan dengan cara dikontrol (disolasi).

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah prototype turbin angin sumbu vertikal. Pengujian akan melakukan 2 kali percobaan dimana setiap kali percobaan diambil 3 kali pengambilan data.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah

eksperimental, teknik eksperimental yaitu teknik yang melakukan percobaan langsung dilapangan untuk mendapatkan data hasil penelitian yang real.

### III. HASIL DAN KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, yaitu pengaruh variasi sudut pada piringan poros penggerak turbin angin model savonius dapat diperoleh hasil dan kesimpulan sebagai berikut:

1. Adanya peningkatan hasil dari Variasi Sudu terhadap putaran poros pada turbin angin savonius yang dibuktikan pada hasil grafik dan untuk uji statistic masih belum bisa dibuktikan adanya peningkatan yang signifikan pada hasil Variasi Sudu terhadap turbin angin model savonius.
2. Hasil dari perhitungan putaran poros  $t_{hitung} > t_{tabel}$  atau  $6,85 > -4,30265$ , putaran generator  $t_{hitung} > t_{tabel}$  atau  $5,10 > -4,30265$ , tegangan (volt)  $t_{hitung} > t_{tabel}$  atau  $0,42 > -4,30265$ , tegangan (ampere)  $t_{hitung} > t_{tabel}$  atau  $-1 > -4,30265$ , daya listrik  $t_{hitung} > t_{tabel}$  atau  $2,57 > 4,30265$  pada perhitungan uji statistic untuk semua perhitungan tingkat kekliruan 5%  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak artinya bahwa Variasi Sudu terhadap penambahan putaran poros turbin angin yang

dihasilkan tidak berbeda dengan tanpa magnet.

3. Daya listrik tertinggi dan putaran poros tertinggi menunjukkan peningkatan dengan adanya Variasi Sudu pada piringan penggerak turbin angin savonius dengan hasil daya listrik tertinggi 2,45 watt dan daya putar poros tertinggi sebesar 195 rpm.
4. Untuk nilai koefisien yang diperoleh pada turbin angin savonius ini sebesar 0,012 untuk uji tanpa magnet dan 0,017 untuk hasil dari turbin angin dengan Variasi Sudu.
5. Sementara untuk efisiensi adanya perbedaan sebesar 1,2 % untuk tanpa Variasi Sudu dan 1,7% pada Variasi Sudu terhadap turbin angin savonius. Hal ini dikarenakan adanya gaya dorong atau gaya tolak.
6. Agar turbin angin model savonius dengan Variasi Sudu dapat menghasilkan putaran poros yang lebih tinggi dari turbin angin tanpa Variasi Sudu dibutuhkan kecepatan angin minimum sebesar 4 m/s. Sedangkan untuk turbin angin model savonius tanpa Variasi Sudu dapat mulai berputar dengan sudut pada kecepatan angin minimal 2 m/s. hal ini dikarenakan perbedaan kecepatan minimum untuk melawan gaya tolak

ketika sudu bergerak dari magnet satu kemagnet yang lainnya.

7. Magnet yang dapat membantu daya putar angin yang dibutuhkan untuk membantu memutar turbin angin savonius dengan adanya gaya tolak dari magnet yang di pasang pada piringan turbin angin model savonius dengan posisi magnet yang berhadapan atau sesama kutub magnet dipertemukan.

#### **IV. DAFTAR PUSTAKA**

- Mustofa, Didik, N. & Dede, S., (2014). *Perancangan Pembangkit listrik Menggunakan Generator Magnet Permanen dengan Motor DC Sebagai Primer Mover*. Jurnal Ilmu-Ilmu Teknik (Engineering). 1-10.
- Mukhtar, A. & Ma'mun, H. , (2016). *Aplikasi Permanent Magnetic Bearing Dalam Rancang Bangun Vertical Wind Turbin*. Jurnal Ilmu-Ilmu Teknik (Engineering). 21-31.