

**PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU
(APLIKASI DIGEDUNG PERPUSTAKAAN KAMPUS 1 UNIVERSITAS BUNG HATTA)**

Hifzan mahfuz¹⁾, Yani Ridal²⁾

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta

Email: hifzanmahfuz0103@gmail.com

ABSTRAK

Pembangkit listrik ini memiliki 3 buah sudu turbin yang mana panjang sudu turbin 1 meter, diameter turbin angin didapatkan 2 meter, dan luas permukaan yang di sapu turbin 3,7. Setelah dilakukan pengujian dengan menggunakan turbin poros horizontal yang berdiameter 2,2 m, serta jumlah sudu sebanyak 3 sudu, maka didapatkan hasil pengukuran dengan daya terendah berada pada kecepatan angin 2,1 m/s dengan tegangan 5.10 Volt tanpa beban, kecepatan angin 4.0 m/s dengan tegangan 12 Volt tanpa beban, serta daya tertinggi berada pada kecepatan angin 5,2 m/s dengan tegangan 19.41 Volt tanpa beban, menggunakan daya generator 50 Watt .

Kata kunci : *PLTB; Gear Sepeda; Rantai; Generator.*

1. PENDAHULUAN

Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) skala kecil di pantai ini menggunakan tipe horizontal dengan tiga baling-baling yang terbuat dari bahan pipa PVC berukuran 4 inci yang dibagi menjadi 3 bagian, dengan panjang masing-masing baling-baling adalah 1 meter. Desain baling-baling ini dibuat sedemikian rupa agar dapat memutar rotor generator DC secara maksimal, dimana baling-baling berfungsi sebagai penggerak awal. Sistem pembangkit ini memanfaatkan generator DC sebagai sumber listrik. Daya yang dihasilkan oleh generator DC bergantung pada kecepatan angin yang memutar rotor tersebut. Efisiensi yang dapat dicapai oleh PLTB hanya berkisar antara 35% hingga 60% dari efisiensi maksimumnya. Turbin angin hanya dapat mengkonversi hingga 40% dari total energi angin menjadi tenaga yang berguna.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dimulai dengan observasi masalah dan studi pustaka, merancang alat dan merangkainya sesuai gambar rangkaian, kemudian melakukan pembahasan dan analisis, membuat resume, kesimpulan, saran dan penyelesaian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perhitungan daya total aliran udara

$$P_m = \frac{1}{2g_c} \times \rho AV^3$$

2. Perhitungan daya turbin angin (P_{mt})

$$P_{mt} = \varphi_t \times \frac{1}{2g_c} \times \rho AV^3$$

3. Perhitungan daya mekanik pada gear sepeda (P_g)

$$P_g = \varphi_{tr} \times P_{mt}$$

4. Perhitungan daya listrik (P_e).

5. Perhitungan Efisiensi sistem.
6. Perhitungan RPM berdasarkan Tip Speed Rasio (TSR).
7. Untuk menghitung besar putaran generatornya,
8. Perhitungan Kecepatan Sudut pada kondisi angin nominal.
9. Untuk menghitung perbandingan Perbandingan kelajuan baling- baling pada radius R (jari-jari Rotor).
10. Untuk menghitung torsi dari turbin.
11. Untuk menghitung daya rata-rata.
12. Rekap Data Perhitungan Setiap Kecepatan Angin.

4. KESIMPULAN

Daya tanpa beban yang dihasilkan adalah tetap sebesar 50 Watt pada setiap kecepatan angin. Namun, tegangan tanpa beban meningkat seiring dengan peningkatan kecepatan angin, dari 5,10 Volt pada kecepatan terendah, hingga 19,41 Volt pada kecepatan tertinggi. Dengan menggunakan rumus daya ($P = V \times I$), arus yang mengalir dalam generator pada setiap kecepatan angin dapat dihitung. Arus tersebut bervariasi, menurun seiring dengan peningkatan tegangan pada kecepatan angin yang lebih tinggi. Pada kecepatan angin terendah (2,1 m/s), arusnya sekitar 9,80 Ampere, pada kecepatan angin menengah (4,0 m/s) sekitar 4,17 Ampere, dan pada kecepatan angin tertinggi (5,2 m/s) sekitar 2,57 Ampere.

DAFTAR PUSTAKA

1. **Maskur, Muhammad, Radiah Radiah, And Nelly Safitri.** (2022). "Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Angin Sumbu Horizontal Pada Pembangkit Hybrid."