

Analisis Potensi Energi Listrik Menggunakan Pemodelan Turbin Angin pada MATLAB (Studi Kasus di Gunung Merbabu, Desa Pogalan, Kecamatan Pakis, Kabupaten Magelang) = Analysis of Electric Energy Potential Using Wind Turbine Modeling in MATLAB (Case Study on Merbabu Mountain, Pogalan Village, Pakis Subdistrict, Magelang Regency)

Zidane Ramadhan Zulkifli, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920564536&lokasi=lokal>

Abstrak

Energi listrik merupakan kebutuhan utama dalam kehidupan modern, namun sebagian besar masih dipenuhi oleh pembangkit berbahan bakar fosil yang berdampak negatif terhadap lingkungan. Salah satu solusi berkelanjutan adalah energi angin, yang memiliki potensi besar untuk diterapkan di daerah dengan kecepatan angin tinggi. Penelitian ini menganalisis potensi energi listrik di kawasan Gunung Merbabu, khususnya di Desa Pogalan, menggunakan pemodelan dan simulasi turbin angin. Analisis dilakukan dengan data kecepatan angin dari NASA POWER Data Access Viewer pada ketinggian 10 meter (2018–2022). Model turbin angin yang digunakan adalah The Sky Dancer-500, dengan simulasi menggunakan MATLAB Simulink. Hasil menunjukkan rata-rata daya listrik per hari berkisar antara 344.88 Watt hingga 470.46 Watt menggunakan satu turbin angin. Perhitungan manual dengan Excel menghasilkan daya lebih tinggi dibandingkan simulasi MATLAB, dengan rata-rata efisiensi model sebesar 87.79%. Perbedaan ini disebabkan simulasi menggunakan algoritma aerodinamika yang lebih kompleks dan mempertimbangkan parameter yang lebih luas. Temuan ini mengindikasikan bahwa kawasan Gunung Merbabu memiliki potensi untuk implementasi turbin angin skala kecil, khususnya untuk kebutuhan listrik rumah tangga.

.....Electric energy is a fundamental necessity in modern life; however, most of it is still generated from fossil fuel-based power plants, which negatively impact the environment. One of the common sustainable solutions is wind energy, which has significant potential for implementation in areas with high wind speeds. This study analyzes the potential of wind energy in the Gunung Merbabu area, particularly in Desa Pogalan, using wind turbine modeling and simulation. The analysis utilized wind speed data from the NASA POWER Data Access Viewer at a 10-meter height (2018–2022). The wind turbine model used was The Sky Dancer-500, with simulations conducted using MATLAB Simulink. Results showed that the average daily electrical power generated ranged from 344.88 Watts to 470.46 Watts using a single wind turbine. Manual calculations in Excel produced higher power output compared to MATLAB simulations, with the model's average efficiency being 87.79%. The differences are attributed to the simulation's use of more complex aerodynamic algorithms and broader parameter considerations. These findings indicate that the Gunung Merbabu area has promising potential for small-scale wind turbine implementation, particularly for household electricity needs.