

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan simulasi yang telah dilakukan untuk mengetahui koefisien daya dan efisiensi pada turbin angin Savonius serta seluruh data yang telah diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa penelitian ini berhasil mencapai tujuan yang telah ditetapkan yaitu untuk mengevaluasi dan menganalisis kinerja turbin terhadap variasi sudut bilah dan kecepatan angin. Adapun kesimpulan dalam penelitian ini yang berhasil didapatkan antara lain sebagai berikut:

1. Turbin Savonius VAWT merupakan turbin sederhana dan cocok untuk kebutuhan energi skala kecil serta stabil digunakan pada berbagai kondisi kecepatan angin dengan menggunakan simulasi *Computational Fluid Dynamics* (CFD).
2. Variasi kecepatan angin turut memengaruhi karakteristik aliran udara dan nilai bilangan Reynolds di sekitar turbin. Pada kecepatan 8 m/s, bilangan Reynolds berada di angka $7,51 \times 10^7$ yang menandakan awal terjadinya transisi menuju aliran turbulen. Ketika kecepatan angin meningkat menjadi 9 m/s dan 10 m/s, nilai bilangan Reynolds juga meningkat masing-masing menjadi $8,39 \times 10^7$ dan $9,49 \times 10^7$.
3. Variasi sudut bilah berpengaruh signifikan terhadap performa turbin. Nilai koefisien daya (C_p) tertinggi tercapai pada sudut 120° untuk kecepatan angin 8 m/s dan 9 m/s, masing-masing sebesar 0,627 dengan efisiensi sebesar 63% dan 0,548 dengan efisiensi sebesar 55%. Sementara pada kecepatan 10 m/s, sudut optimal bergeser ke 115° dengan nilai koefisien daya (C_p) sebesar 0,513 dengan efisiensi sebesar 51,3%. Dengan demikian, kombinasi sudut bilah 120° paling efektif untuk kondisi angin sedang, sedangkan sudut 115° lebih optimal pada kecepatan angin tinggi..

5.2 Saran

Berikut adalah saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian dan simulasi turbin angin Savonius yang telah dilakukan:

1. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mempertimbangkan modifikasi bentuk bilah turbin secara lebih mendalam seperti penambahan lengkungan atau variasi geometri tertentu yang dapat memengaruhi distribusi tekanan (*pressure*) dan pola aliran udara di sekitar bilah. Perubahan tersebut berpotensi meningkatkan kinerja aerodinamis turbin dengan memperbaiki distribusi daya yang dihasilkan dari interaksi antara bilah dan aliran udara.
2. Dalam penelitian ini, pemodelan turbin angin Savonius dilakukan menggunakan perangkat lunak SolidWorks 2023 yang memiliki keunggulan dari sisi antarmuka yang ramah pengguna serta kemudahan dalam membangun geometri tiga dimensi. Namun demikian, perangkat lunak ini memiliki keterbatasan dalam aspek simulasi fluida, seperti pengaturan parameter turbulensi yang kurang mendetail, keterbatasan dalam penyusunan mesh yang halus, serta kemampuan yang terbatas dalam menangani simulasi kondisi transien atau tidak stabil. Oleh karena itu, disarankan untuk berhati-hati dalam menginterpretasikan hasil simulasi dan mempertimbangkan keterbatasan perangkat lunak dalam penelitian selanjutnya.