

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil simulasi numerik dan analisis yang dilakukan dalam penelitian ini, dapat disimpulkan beberapa poin penting sebagai berikut:

- a. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pola Fibonacci pada desain baling-baling turbin angin berpengaruh signifikan terhadap peningkatan performa aerodinamis turbin. Pendekatan geometris spiral Fibonacci memungkinkan distribusi sudut dan kelengkungan bilah yang lebih optimal, sehingga meningkatkan efisiensi interaksi antara aliran udara dan permukaan bilah. Hal ini secara langsung berdampak pada peningkatan kemampuan baling-baling dalam menghasilkan torsi dan daya output secara lebih efektif dibandingkan desain konvensional, sebagaimana dibuktikan melalui simulasi numerik berbasis Computational Fluid Dynamics (CFD).
- b. Hasil simulasi CFD menggunakan ANSYS *fluent*, baling-baling turbin angin dengan pola *fibonacci* menghasilkan torsi sebesar 25,14 N·m dan daya mekanik sebesar 667,71 watt pada kecepatan angin 8,3 m/s. Sementara itu, desain turbin angin konvensional hanya menghasilkan torsi sebesar 2,3 N·m dan daya sebesar 273,40 watt pada kondisi yang sama. Dengan demikian, desain berbasis pola *fibonacci* terbukti memiliki efisiensi konversi energi angin menjadi energi listrik yang lebih tinggi, yaitu peningkatan daya sekitar 2,44 kali lipat dibandingkan desain konvensional tipe *Horizontal Axis Wind Turbine* (HAWT).

5.2 Saran

Sebagai tindak lanjut dari penelitian ini, disarankan agar pengembangan ke depan difokuskan pada pelaksanaan uji eksperimental secara langsung terhadap prototipe turbin angin dengan desain baling-baling berbasis pola *fibonacci*. Pengujian di lapangan memiliki peran penting dalam memverifikasi akurasi dan validitas hasil simulasi numerik yang telah diperoleh, serta memungkinkan evaluasi performa turbin secara nyata dalam menghadapi berbagai kondisi lingkungan yang dinamis, seperti fluktuasi arah dan kecepatan angin. Selain itu, uji eksperimental juga diperlukan untuk menilai aspek kestabilan struktural serta daya tahan operasional turbin dalam jangka waktu yang lebih panjang, guna memastikan kesiapan teknologi ini untuk diaplikasikan secara luas dalam sistem pembangkit energi terbarukan.