

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis terhadap data eksperimen turbin angin Archimedes dengan variasi sudut kemiringan 40° , 50° , 60° dan jumlah bilah 3 dan 4 bilah pada kecepatan angin 2.5 m/s, 3 m/s, dan 3.5 m/s, dapat disimpulkan bahwa:

- Koefisien daya dorong (C_t) pada konfigurasi 3 bilah di sudut bilah 60° , dapat menghasilkan nilai C_t mencapai 0,009893615 namun pada konfigurasi 4 bilah mengalami sebuah peningkatan pada nilai C_t terjadi pada sudut bilah 60° mendapatkan nilai C_t tertinggi mencapai 0,010879517, menunjukkan bahwa gaya resistif terhadap putaran rotor cukup besar.
- Sudut bilah 60° menunjukan kinerja yang lebih stabil pada konfigurasi 3 bilah maupun pada konfigurasi 4 bilah hal ini disebabkan oleh peningkatan area sapuan bilah dalam menangkap aliran udara sehingga energi angin dikonversi lebih efisien dibandingkan dengan sudut 40° dan 50° . Konfigurasi 3 bilah memiliki putaran lebih cepat serta cocok untuk kecepatan angin rendah namun pada konfigurasi 4 bilah memiliki performa yang lebih stabil pada kecepatan angin sedang hingga tinggi.
- Pada sudut bilah 60° nilai output daya listrik tertinggi mencapai 2,62128 Watt pada konfigurasi 3 bilah dan pada sudut bilah 60° tertinggi mencapai 2,66704 Watt pada konfigurasi 4 bilah.
- Daya mekanik pada sudut 60° memiliki daya mekanik sebesar 19,06 W sedangkan pada konfigurasi 4 bilah mencapai 19,50 W pada sudut 60° , serta pada efisiensi tertinggi yaitu pada sudut 60° efisiensi mencapai 13,75%

Pada konfigurasi 3 bilah, namun Pada konfigurasi 4 bilah efisiensi mengalami penurunan terjadi pada sudut 60° efisiensi hanya mencapai 13,68% .

5.2 Saran

Berdasarkan analisis terhadap data eksperimen turbin angin Archimedes dengan variasi sudut kemiringan (40° , 50° , 60°) dan jumlah bilah (3 dan 4 bilah) pada kecepatan angin 2.5 m/s, 3 m/s, dan 3.5 m/s, dapat ditemukan beberapa saran yaitu:

- Dalam pemilihan *bearing*, disarankan untuk menggunakan jenis *bearing* yang ringan serta bebas dari kelonggaran (*play*) atau ketidaksejajaran guna meminimalkan gaya gesek dan meningkatkan efisiensi kinerja turbin.
- Pada pemilihan material, apabila produksi dilakukan dalam skala besar, sebaiknya digunakan material yang memiliki massa ringan namun kekuatan mekanis yang tinggi.
- Pada penelitian ini, material yang digunakan berupa *filament* hasil *3D printing* yang di sesuaikan untuk skala laboratorium dan prototipe. Selain itu, pada tahap pengujian, jarak antara turbin dan sumber aliran udara (kipas) perlu ditetapkan secara optimal untuk memperoleh hasil yang maksimal.
- Hasil pengujian kali ini menunjukkan bahwa gaya gesek yang masih relatif tinggi berpotensi menurunkan efisiensi dan output daya yang dihasilkan oleh turbin.
- Analisis tambahan menggunakan simulasi numerik *Computational Fluid Dynamics* (CFD) dapat membantu memvisualisasikan distribusi tekanan dan

aliran udara pada bilah spiral Archimedes sehingga mendukung hasil eksperimen.

- Pengujian selanjutnya sebaiknya dilakukan dengan kontrol kecepatan angin yang lebih stabil, misalnya menggunakan wind tunnel tertutup. Sehingga tidak terjadinya Fluktuasi pada angin yang dapat berpotensi dalam menghasilkan C_p yang tidak representatif dan menyimpang dari nilai valid.
- Pengembangan sistem transmisi dan generator yang sesuai dapat meningkatkan konversi energi mekanik menjadi energi listrik, khususnya jika penelitian diarahkan untuk aplikasi skala industri.