

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, pembuatan prototipe, pengujian wind tunnel, dan pengujian lapangan di Pantai Padang terhadap turbin angin Savonius bermotif bunga, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Penelitian ini telah berhasil menghasilkan model dan prototipe turbin angin Savonius bermotif bunga dengan dua variasi permukaan sudu, yaitu sudu polos dan sudu dengan alur kekasaran horizontal pada permukaan cekung. Kedua prototipe berhasil dibuat sesuai desain dan dapat beroperasi dengan baik pada pengujian wind tunnel maupun pengujian lapangan.
2. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan wind tunnel, karakteristik kinerja turbin menunjukkan bahwa variasi sudu dengan alur kekasaran horizontal menghasilkan daya mekanik dan efisiensi yang lebih baik dibandingkan sudu polos. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan alur kekasaran horizontal mampu meningkatkan kemampuan rotor dalam memanfaatkan energi angin melalui peningkatan karakteristik aerodinamika pada permukaan cekung sudu.
3. Berdasarkan hasil pengujian lapangan di Pantai Padang, karakteristik kinerja turbin menunjukkan bahwa peningkatan kecepatan angin diikuti oleh peningkatan putaran rotor (RPM), tegangan, arus, daya generator, dan daya turbin. Efisiensi turbin juga mengalami peningkatan hingga mencapai kondisi operasi tertentu, kemudian berfluktuasi mengikuti perubahan kecepatan angin. Hal ini menunjukkan bahwa performa turbin sangat dipengaruhi oleh kondisi angin di lapangan.
4. Hasil perbandingan kedua variasi turbin menunjukkan bahwa turbin Savonius bermotif bunga dengan alur kekasaran horizontal memiliki performa yang lebih baik dibandingkan turbin dengan permukaan sudu polos. Variasi alur horizontal menghasilkan daya luaran dan efisiensi yang lebih tinggi pada pengujian wind tunnel, sehingga modifikasi tersebut dapat dinyatakan mampu meningkatkan kinerja turbin angin Savonius bermotif

bunga. Hasil ini menunjukkan bahwa penerapan alur kekasaran horizontal berpotensi menjadi salah satu alternatif pengembangan desain turbin angin Savonius untuk pemanfaatan energi angin berkecepatan rendah di wilayah pesisir.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan pertimbangan untuk penelitian selanjutnya, yaitu sebagai berikut.

1. Penelitian selanjutnya disarankan melakukan variasi dimensi dan bentuk alur kekasaran pada permukaan cekung sudu, seperti perubahan kedalaman, lebar, maupun jarak antaralur, sehingga dapat diketahui konfigurasi yang memberikan daya dan efisiensi optimum.
2. Pengujian sebaiknya dilakukan pada rentang kecepatan angin yang lebih luas, baik menggunakan wind tunnel maupun pengujian lapangan dengan durasi yang lebih panjang. Hal ini bertujuan untuk memperoleh karakteristik performa turbin yang lebih komprehensif pada berbagai kondisi operasi.
3. Untuk meningkatkan akurasi hasil pengujian lapangan, disarankan menggunakan instrumen pengukuran dengan tingkat ketelitian yang lebih tinggi serta melakukan kalibrasi seluruh alat ukur sebelum pengujian. Selain itu, pencatatan kondisi lingkungan, seperti arah angin, temperatur, dan kelembapan udara, perlu dilakukan karena dapat memengaruhi performa turbin.
4. Turbin angin Savonius bermotif bunga dengan alur kekasaran horizontal yang telah dikembangkan pada penelitian ini berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai pembangkit listrik skala kecil di wilayah pesisir atau daerah dengan kecepatan angin rendah hingga sedang. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lanjutan mengenai keandalan jangka panjang, optimasi sistem pembangkitan listrik, serta integrasi dengan sistem penyimpanan energi agar dapat diaplikasikan secara nyata.