

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis komprehensif dari hasil simulasi numerik, penelitian ini menyimpulkan bahwa penambahan *Wind lens deflector* dengan konfigurasi teruji memberikan dampak yang sangat merugikan terhadap kinerja turbin *Savonius*. Kegagalan kinerja ini disebabkan oleh mekanisme kegagalan ganda yang bekerja secara sinergis. Pertama, aliran jet berkecepatan tinggi yang dihasilkan *Wind lens* terbukti tidak efektif dalam mengisi seluruh permukaan cekung sudu maju, sehingga menurunkan potensi torsi positif. Kedua, dan yang lebih dominan, aliran *bypass* dari *Wind lens* membentuk *vortex* masif di belakang rotor yang memberikan gaya hambat dan torsi negatif yang ekstrem pada sudu mundur. Kombinasi dari dorongan positif yang melemah dan pengereman negatif yang menguat ini mengakibatkan penurunan *Coefficient of Power* (C_p) secara drastis, antara 50% hingga 99% dibandingkan dengan kondisi *baseline*.

Oleh karena itu, kesimpulan akhir dari penelitian ini adalah bahwa konfigurasi *Wind lens deflector* yang diuji secara fundamental **TIDAK COCOK** dan **kontra-produktif** untuk diterapkan pada turbin *Savonius* semi-sirkular. Penelitian ini menggarisbawahi sebuah prinsip aerodinamis yang krusial: peningkatan kecepatan aliran tidak akan berguna, bahkan dapat merugikan, jika hal tersebut merusak kualitas interaksi dan distribusi aliran pada seluruh permukaan kerja turbin. Temuan ini memberikan wawasan desain yang penting untuk pengembangan perangkat augmentasi di masa depan.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang menunjukkan bahwa konfigurasi *Wind lens* yang diuji tidak efektif, penelitian ini tidak berhenti pada sebuah kegagalan desain, melainkan membuka jalan untuk perbaikan dan investigasi lebih lanjut yang sangat berharga. Oleh karena itu, beberapa saran untuk penelitian di masa depan dapat dirumuskan.

Disarankan agar penelitian selanjutnya difokuskan pada studi parametrik yang sistematis untuk merancang ulang geometri *Wind lens* secara total. Alih-alih mengadopsi satu desain, variabel-variabel kunci seperti sudut kelengkungan,

panjang deflektor, dan jarak pemasangannya terhadap turbin dapat diubah secara terkontrol untuk menemukan sebuah konfigurasi optimal. Tujuan utama dari optimasi ini adalah untuk memastikan aliran yang dipercepat dapat menempel secara efektif pada sudu maju, sambil secara bersamaan meminimalkan aliran bypass dan mencegah formasi vortex yang merugikan.

Sebagai pendekatan alternatif yang juga sangat menjanjikan, penelitian dapat menyelidiki penambahan elemen aerodinamis sekunder. Konsep ini tidak berfokus pada perbaikan *Wind lens*, melainkan pada mitigasi dampak negatifnya. Salah satu implementasi yang paling potensial adalah pemasangan plat pemisah (splitter plate) secara vertikal di belakang turbin. Plat ini dirancang khusus untuk mengganggu dan memecah struktur vortex sebelum ia sempat berkembang menjadi besar dan berinteraksi secara destruktif dengan sudu mundur.

Terakhir, untuk mendekatkan hasil penelitian dengan aplikasi di lapangan, disarankan pula agar desain optimal yang mungkin ditemukan di masa depan dianalisis pada kondisi aliran yang lebih realistis. Ini mencakup simulasi dengan berbagai variasi kecepatan angin atau dengan menambahkan tingkat turbulensi tertentu pada aliran masuk, sehingga ketahanan dan performa desain dapat dievaluasi dalam skenario yang lebih menantang.