

## BAB V PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan secara numerikal (khusus untuk pola zigzag dengan metoda dinamik) dan eksperimental maka dapat ditarik kesimpulan.

1. Kekasaran pada permukaan cekung dapat meningkatkan efisiensi turbin Savonius ditinjau dari nilai  $C_p$  dan  $C_t$ . Efisiensi secara signifikan diperoleh pada kekasaran menggunakan zigzag. Efisiensi optimal yaitu pada zigzag tinggi 2 mm yaitu sebesar 0,32 pada TSR 0.7-0.8 sekitar 28% terjadi peningkatan dibandingkan dengan Savonius konvensional, sedangkan pada kekasaran amplas efisiensi meningkat hanya sedikit. Pada cekungan menggunakan kisi malah terjadi penurunan efisiensi karena saat aliran balik menabrak sekat vertikal yang menciptakan torsi negatif yang menurunkan performa turbin. Ditinjau dari nilai koefisien torsi juga menunjukkan bahwa zigzag 2 mm memiliki nilai  $C_T$  yang lebih tinggi dibanding model lainnya pada TSR yang sama.
2. Fenomena aliran dapat diamati melalui distribusi kontur kecepatan. Dari hasil analisis kontur kecepatan, terlihat bahwa intensitas aliran jet yang mengarah ke sudu balik meningkat seiring dengan bertambahnya tinggi zigzag. Pada model zigzag, aliran udara yang mengarah ke sudu balik lebih dominan dibandingkan dengan model konvensional, yang berkontribusi terhadap peningkatan nilai torsi. Model dengan tinggi zigzag 2 mm mempercepat transisi aliran menjadi turbulen pada kecepatan rendah dan menyebabkan terjadinya separasi. Separasi aliran ini mengarah ke daerah overlap rasio menuju sudu mundur, yang berfungsi untuk mengurangi torsi negatif. Selama proses separasi, terjadi gradien momentum yang meningkatkan nilai *drag* pada bagian cekungan sudu. Gambaran peningkatan efisiensi ini juga didukung oleh data distribusi kontur tekanan. Kontur tekanan menunjukkan bahwa turbin Savonius dengan konfigurasi zigzag 2 mm memiliki tekanan tertinggi dibandingkan model lainnya. Pada model ini, tekanan pada sisi ujung luar sudu cekung mencapai 24 Pa, sedangkan tekanan pada puncak bagian cembung bernilai -40 Pa.

Perbedaan tekanan yang lebih besar ini berkontribusi terhadap peningkatan torsi. Kemudian berdasarkan data dari analisis gaya aerodinamik yaitu peningkatan ukuran zigzag pada sudu cekung berbanding lurus dengan peningkatan gaya *drag*

