

**ANALISIS ALIRAN DAN KINERJA TURBIN SAVONIUS DENGAN  
VARIASI KEKASARAN PERMUKAAN SUDU**

**DISERTASI**



*Oleh:*

**RUZITA SUMIATI**  
**2130912003**

**Pembimbing:**

Dr. –Ing. Uyung Gatot S. Dinata  
Prof. Adek Tasri, Ph.D  
DR. Eng. Dendi Adi Saputra

**PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS ANDALAS  
2025**

## ABSTRAK

Penggunaan energi fosil berdampak negatif terhadap lingkungan dan ketersediaannya terbatas oleh sebab itu minat terhadap penelitian energi terbarukan semakin meningkat untuk mencari solusi dalam menekan penggunaan energi fosil. Energi angin merupakan salah satu energi terbarukan yang ramah lingkungan, tersedia di semua wilayah dan berpotensi dikembangkan. Profil kecepatan angin Indonesia yang rendah, sangat cocok untuk pengaplikasian turbin angin vertikal jenis Savonius karena Savonius memiliki self-starting yang baik dan torsi awal tinggi di kecepatan angin rendah, akan tetapi Savonius memiliki efisiensi rendah. Penelitian sebelumnya dalam usaha menaikkan efisiensi Savonius menunjukkan bahwa efisiensi turbin Savonius dapat ditingkatkan melalui optimasi geometris dengan pendekatan teknik augmentasi sebagai komponen pendukung seperti sudu-pengarah, obstacle, windshields, nosel, circular windshields, dan curtain; teknik optimasi parameter geometri sudu dengan melibatkan *overlap\_ratio*, *aspect\_ratio*, jumlah tingkat, dan endplate. Akan tetapi pada penelitian ini mengkaji dari sudut pandang yang berbeda untuk menaikkan efisiensi yaitu berpijak pada prinsip kerja Savonius mengoptimalkan perbedaan gaya drag pada kedua sudu dengan menaikkan gaya drag pada sudu cekung menggunakan kekasaran. Metoda yang digunakan pada disertasi ini adalah metoda numerikal menggunakan software ansys fluen yaitu melihat kenaikan gaya drag setelah sudu diberikan kekasaran serta menghitung efisiensi yang dihasilkan. Metoda ini dilakukan secara statis dan dinamis untuk masing-masing variasi yang disimulasikan pada kecepatan 4, 5, 6 m/s. Variasi kekasaran yang dipilih kekasaran amplas, kekasaran zigzag (0.5mm, 1 mm dan 2 mm). Kemudian juga dilakukan metoda eksperimental pada wind tunnel untuk membandingkan hasil yang telah diuji secara numerikal. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan adanya kenaikan gaya drag untuk Savonius yang diberi kekasaran yang naiknya secara signifikan pada model dengan pola zigzag di tengah 2 mm yaitu terjadinya kenaikan efisiensi menjadi 28%. Dari hasil analisis kontur kecepatan pada simulasi numerik, 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. Jadi berdasarkan hasil penelitian menunjukkan pengaruh positif pemberian kekasaran pola zigzag ditengah pada permukaan cekung terhadap efisiensi Savonius.

Kata kunci: Savonius, kekasaran permukaan, energi angin, efisiensi turbin, Energi terbarukan