

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam beberapa tahun terakhir, energi angin telah membuat biaya yang dikeluarkan untuk menghasilkan berkurang secara signifikan. Tetapi diperlukan penurunan biaya yang lebih agar energi angin dapat bersaing dengan energi yang sudah ada seperti batubara dan gas alam. Tetapi diperlukan suatu alat untuk merubah gerakan udara tersebut menjadi bentuk energi yang diinginkan, serta dapat digunakan untuk berbagai keperluan. Turbin angin merupakan alat yang digunakan untuk mengekstrak energi dari angin untuk menggerakkan generator yang akan menghasilkan listrik.

Di Indonesia dengan keadaan angin yang kecepatannya relatif rendah serta arahnya yang berubah-ubah, turbin crossflow banyak digunakan. Daerah yang memiliki kecepatan angin rendah seperti perkotaan memerlukan sistem konversi energi angin yang sesuai dengan kecepatan angin yang rendah pula. Bila dibandingkan antara turbin angin jenis *Vertical Axis Wind Turbin* (VAWT) dengan *Horizontal Axis Wind Turbin* (HAWT), turbin angin yang cocok digunakan sebagai pembangkit listrik di daerah perkotaan adalah turbin jenis VAWT. Hal itu disebabkan turbin HAWT tidak mampu memberikan efisiensi yang baik pada kondisi kecepatan angin yang rendah dan adanya aliran angin yang turbulen (Mahmood dkk., 2012).

Untuk mengatur torsi yang dihasilkan oleh rotor pada turbin angin terdapat 2 cara. Cara pertama merubah geometri dari rotor dengan cara merubah sudut serang dari sudu. Cara kedua dengan mengatur kecepatan putar rotor sehingga rotor beroperasi pada Tip Speed Ratio (TSR) yang optimal. Pada awalnya sudu turbin angin mengadaptasi airfoil pada teknologi pesawat terbang untuk di kembangkan lebih lanjut sehingga dapat digunakan untuk sudu turbin angin. Hingga saat ini pengembangan dari penggunaan airfoil untuk sudu turbin angin masih terus dilakukan.

Koefisien daya merupakan salah satu parameter penting untuk menentukan

performa turbin angin. Parameter tersebut dipengaruhi oleh beberapa hal diantaranya adalah jumlah sudu. Penelitian Purbaningrum (2016) juga menunjukkan bahwa jumlah sudu mempengaruhi performa pada turbin angin.

Pengujian performa turbin angin dapat dilakukan dengan 2 cara. Cara pertama menggunakan metode eksperimental yang membutuhkan biaya yang cukup besar. Cara kedua menggunakan metode simulasi yang membutuhkan biaya relatif rendah dan mempermudah penelitian. Penelitian akan dilakukan dengan metode simulasi 2 dimensi menggunakan software ANSYS-Fluent.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang akan di bahas pada tugas akhir ini berdasarkan latar belakang tersebut, adalah:

1. Bagaimana pengaruh sudut serang airfoil pada sudu turbin angin crossflow terhadap koefisien daya.
2. Bagaimana pengaruh jumlah sudu airfoil terhadap koefisien daya turbin angin crossflow.

1.3 Batasan Masalah

Melihat ruang lingkup yang sangat luas, maka analisa masalah pada tugas akhir ini dibatasi pada hal hal berikut:

1. Penelitian dilakukan dengan simulasi menggunakan software ANSYS Fluent.
2. Simulasi dilakukan secara 2D.
3. Diameter luar turbin crossflow dijaga konstan.
4. Fluida kerja (udara) dianggap incompressible, dengan aliran turbulen.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh sudut serang airfoil pada sudu turbin angin crossflow terhadap koefisien daya.
2. Mengetahui pengaruh jumlah sudu airfoil terhadap koefisien daya turbin angin crossflow.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Menjadi referensi untuk mengembangkan turbin angin tipe crossflow.
2. Menjadi referensi untuk mengembangkan turbin angin untuk daerah dengan kecepatan angin rendah.
3. Memberi pengetahuan tentang pengaruh sudut serang airfoil pada sudu dan jumlah sudu airfoil terhadap koefisien daya yang dihasilkan turbin angin crossflow.

1.6 Sistematika Penyusunan

Sistematika dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- BAB I : Penahuluan, berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.
- BAB II : Landasan teori, berisi tentang pendekatan teoritis serta tinjauan pustaka yang berkaitan dengan turbin angin jenis crossflow, dan Computational Fluid Dynamic (CFD).
- BAB III : Metodologi penelitian, berisi tentang alat penelitian, serta tata cara pelaksanaan penelitian.
- BAB IV : Hasil dan pembahasan, berisi data hasil penelitian (simulasi) serta perhitungan dan analisa data hasil.
- BAB V : Penutup, berisi tentang kesimpulan dan saran.