

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Energi terbarukan yaitu energi yang dapat dipakai secara terus menerus dan tidak dapat habis. Energi terbarukan tidak menimbulkan efek samping seperti pencemaran terhadap lingkungan sekitar. Banyak contoh yang menjadi energi terbarukan seperti, matahari, angin, panas bumi, *hydropower* dan bioenergi. Salah satu yang akan menjadi pokok bahasan adalah energi angin.

Energi angin merupakan energi terbarukan yang di manfaatkan salah satunya untuk memenuhi kebutuhan listrik rumah tangga. Tetapi, pemanfaatan energi angin di Indonesia masih belum maksimal dikarenakan biaya yang cukup mahal untuk proses pembuatannya. Namun, jika tidak dilaksanakan pemanfaatan energi terbarukan ini akan menimbulkan berbagai efek yang buruk untuk lingkungan Indonesia. Oleh karena itu, pengembangan dan implementasi bahan bakar terbarukan yang ramah lingkungan perlu mendapatkan perhatian serius dari Indonesia ( Napitupulu dan Siregar, 2013). Salah satu cara pengembangan dan implementasinya yaitu turbin angin.

Secara umum turbin angin dibagi menjadi 2 jenis yaitu, turbin angin sumbu horizontal dan turbin angin sumbu vertikal. Turbin angin sumbu vertikal merupakan turbin dengan jenis poros tegak, mampu menerima angin dari segala arah, mempunyai karakteristik awalan yang cepat dan mempunyai konstruksi yang sederhana sehingga memudahkan dalam melakukan perawatan.

Turbin angin vertikal jenis *crossflow* mampu mengubah energi kinetik menjadi energi listrik dengan bantuan generator. Turbin *crossflow* mampu bekerja terhadap arah angin rendah sehingga menghasilkan koefisien torsi yang tinggi. Prinsip kerja turbin *crossflow* lebih banyak digunakan untuk turbin air dan termasuk jenis turbin aksi (*impulse turbine*).

Penelitian turbin angin jenis *crossflow* sebagai turbin angin masih jarang ditemui, maka diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui dan memprediksi performa turbin angin. Namun dalam Penelitian Dragomirescu (2012), mengatakan bahwa turbin angin sumbu vertikal jenis *crossflow* lebih unggul dari turbin angin jenis lainnya.

Turbin angin sumbu vertikal harus memiliki sudu untuk menggerakkan rotor turbin angin tersebut. Dalam penelitian Dagomirescu (2012), sudu yang terdapat dalam turbin angin yang dirancang sejumlah 20 buah, dan jumlah sudu sangat mempengaruhi performa yang didapat.

Penelitian turbin angin ini dilakukan juga dengan *double stage*. J. Kumbernuss (2012), dalam jurnalnya mengatakan bahwa penggunaan *double stage* pada turbin angin sumbu vertikal sangat mempengaruhi koefisien performa dari turbin angin.

Penelitian turbin angin jenis *crossflow* ini akan disimulasikan berdasarkan kecepatan angin yang berada di Kota DKI Jakarta berdasarkan data dari BMKG yaitu 2-4 m//s

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan maka penulis menarik pembahasan tersebut sebagai skripsi dengan judul Rancang Model Turbin Angin Bertingkat Sumbu Vertikal Tipe *Crossflow* Menggunakan *Computational Fluid Dynamic* (CFD) untuk Diaplikasikan Di Jakarta.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, dapat diperoleh rumusan masalah antara lain sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh TSR terhadap koefisien daya ?
2. Berapa koefisien daya yang dapat dihasilkan oleh turbin angin sumbu vertikal *crossflow doublestage* ?
3. Berapa daya yang dapat dihasilkan oleh turbin angin sumbu vertikal *crossflow doublestage* ?
4. Bagaimana pengaruh jumlah sudu pada turbin angin?

### 1.3 Batasan Masalah

Untuk mencegah berkembangnya pembahasan menjadi terlalu luas, maka penulis menentukan batasan-batasan masalah dari penelitian ini yaitu, sebagai berikut:

1. Turbin angin yang disimulasikan berjenis *crossflow*
2. Turbin angin dibuat menjadi 2 tingkat
3. Kecepatan angin 2-4 m/s sesuai dengan kecepatan angin rata rata yang ada di provinsi DKI Jakarta
4. Jumlah Sudu yang dipakai yaitu 10 buah
5. Model dan desain diambil dari penelitian Dragomirescu dan J. Kumbornuss
6. TSR yang digunakan yaitu 0 – 0.5
7. Tidak menggunakan torsi *converter*

### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah tersebut, maka penulis bertujuan untuk melakukan penelitian ini yaitu, sebagai berikut:

1. Memanfaatkan potensi angin di jakarta untuk menjadi sumber energi listrik
2. Pemilihan jenis turbin angin yang sesuai dengan kecepatan angin
3. Menentukan nilai maksimum koefisien daya terhadap TSR berdasarkan jumlah sudu, sesuai dengan jenis turbin yang dipilih yaitu *crossflow*.

### 1.5. Sistematika Penulisan

Penulisan laporan penelitian ini diajukan sebagai suatu karya tulis untuk memenuhi tugas akhir, yang terbagi menjadi beberapa bab yang saling berhubungan. Adapun sistematika penulisan laporan penelitian ini yaitu, sebagai berikut:

## BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, serta sistematika penulisan.

**BAB II. TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan tentang pemanfaatan energi angin, teori tentang turbin angin, jenis – jenis turbin angin, serta penjelasan tentang turbina angin tipe crossflow, dan juga penjelasan tentang CFD sebagai bagian dari penyelesaian penelitian ini.

**BAB III. METODE PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan langkah - langkah selama kegiatan penelitian, proses pembuatan model dan simulasi yang akan dilakukan, serta proses pengambilan data

**BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini memuat data hasil penelitian, proses permodelan dan proses simulasi, serta analisis data yang didapatkan

**BAB V. KESIMPULAN**

Bab ini merupakan kesimpulan akhir berdasarkan hasil penelitian serta saran untuk melakukan penelitian dikemudian hari.

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**