

# BAB 1. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Dengan keterbasan bahan bakar fosil yang tersedia, maka perlu dikembangkan sumber-sumber energi baru dan terbarukan seperti biomassa, tenaga angin, mikrohidro, dan energi surya (Harm Hofman:1987). Pada bulan Juli 2018 telah dibangun *wind farm* pertama di Indonesia yang bertempat di provinsi Sulawesi Selatan, yaitu PLTB Sidrap I. PLTB ini mampu menghasilkan 75 MW listrik dan dialirkan ke 70.000 rumah. Proyek lainnya yaitu Karaha Unit I (30 MW) di Jawa Barat dan Sarulla Unit III (110 MW) di Sumatera Selatan (Arinaldo, et al, 2018: 4).

Indonesia memiliki tingkat kecepatan angin rata – rata di nilai antara 3 – 10 m/s, sehingga Indonesia termasuk ke dalam kelas IV (*very low speed*) dalam rata-rata kecepatan angin. Dari hal tersebut maka Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) skala mikro terlihat memiliki potensi yang berharga dalam pengembangannya. Hampir sebagian besar kepulauan tersebut belum dialiri listrik oleh Pusat Listrik Negara karenanya kincir angin merupakan salah satu alternatif potensial memenuhi kebutuhan energi di Indonesia, khususnya di daerah - daerah kepulauan dengan potensi angin yang tersedia terus-menerus. Kincir angin ini menggunakan tenaga angin yang dikonversi menjadi energi listrik (Sudarsono, 2013).

Setiap turbin angin mempunyai beberapa komponen penyusun yang sangat penting, setiap komponen memiliki peranan penting supaya turbin angin dapat berfungsi dengan baik seperti yang kita harapkan. Komponen utamanya terdiri dari bilah/sudu, generator, menara/tiang, ekor, dan sistem pengisinya. Bilah/sudu mempunyai peran untuk mengubah energi kinetik angin menjadi energi kinetik putar. Generator berfungsi untuk mengubah energi putar menjadi energi listrik. Ekor berfungsi sebagai pengatur arah sumbu rotor, pada umumnya ekor dirancang sedemikian rupa supaya sumbu rotor selalu menghadap ke arah datangnya angin. Tiang/menara berfungsi sebagai penyangga bilah, generator, dan ekor.

Rakitan ekor digunakan untuk memastikan ekstraksi potensi angin secara

maksimum meskipun pada kondisi kecepatan angin yang rendah (Nikhil dan Sandip, 2015: 38). Ekor diperlukan untuk menghasilkan respon yang cepat dan stabil sesuai dengan perubahan arah angin dan membuat turbin angin skala kecil menghadap ke arah angin (Singamsitty dan Zhou, 2017: 582). Panjang batang ekor dan luas permukaan ekor adalah faktor penting dalam memiliki turbin angin tetap menghadap ke angin selama kondisi normal dan turbulen (Area, 2010)

Di Program Studi Teknik Energi Terbarukan Jurusan Teknik Politeknik Negeri Jember, telah terpasang *fin* turbin angin yang berbahan plat aluminium pada generator *lucas nulle*, akan tetapi *fin* tersebut kurang maksimal dalam menerima angin. Dengan demikian penulis ingin melakukan perancangan ulang pada *fin* turbin angin menggunakan bahan akrilik dan pipa besi pada batang ekor.

## 1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana desain *fin triangular* pada turbin angin sumbu horizontal?
2. Bagaimana kinerja *fin triangular* pada turbin angin sumbu horizontal yang telah dirancang?

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memperoleh desain *fin triangular* pada turbin angin sumbu horizontal.
2. Mengetahui kinerja *fin triangular* pada turbin angin sumbu horizontal yang telah dirancang.

## 1.4 Manfaat

Manfaat yang didapat dari dilakukannya penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Sebagai informasi dan referensi pengembangan desain ekor turbin angin sumbu horizontal.

2. Memberikan opsi jenis ekor turbin angin sumbu horizontal.
3. Sebagai referensi yang dapat digunakan sebagai media belajar.
4. Memberikan kontribusi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi mengenai pengoptimalan pemanfaatan energi angin dengan menggunakan turbin angin.

### **1.5 Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah diatas maka, adapun batasan masalah yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Pengujian *fin triangular* dilakukan menggunakan generator *lucas nulle*.
2. Desain yang dirancang adalah *fin* berbentuk segitiga/*triangular*.
3. Pembuatan *fin triangular* menggunakan bahan akrilik dan pipa besi.
4. Pengujian kinerja *fin* dilakukan di Lab Listrik dan Pembangkit Daya lantai 5 gedung Teknik Politeknik Negeri Jember.