

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Secara garis besar energi yang tidak dapat diperbaharui oleh bumi terbagi menjadi dua bagian terbesar yaitu bahan bakar fosil minyak dan batubara. Pemanfaatan kedua jenis energi minyak dan batubara ini membutuhkan biaya yang mahal dan proses yang panjang agar menjadi sebuah energi yang dapat dikonsumsi. Selama ini pemanfaatan kedua jenis energi tersebut hanya dilakukan sebuah industri berskala besar dan cenderung berada dalam naungan negara dan hukum. Sumber energi minyak dan batubara ini bersifat limit dan akan habis dimasa depan. Seperti kita ketahui bersama, angin merupakan salah satu energi yang terdapat di bumi bersifat unlimit dan natural sehingga selalu tersedia.

Di wilayah Indonesia sendiri, kapasitas angin cukuplah besar dan memungkinkan untuk dikembangkan pembangkit listrik tenaga angin yang sifatnya terbarukan, dan ramah lingkungan. Berdasarkan hasil pemetaan Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) sumber daya energi angin di Indonesia berkisar antara 3,7 – 7 m/s. Sedangkan menurut BMKG Jogja pada tahun 2016 rata-rata kecepatan angin di Yogyakarta sebesar 2,5 m/s. Untuk mengantisipasi habisnya BBM atau bahan bakar fosil serta untuk memenuhi kebutuhan listrik, diperlukan pembuatan sumber energi terbarukan yang terencana seperti turbin angin. Walaupun sampai saat ini pembangunan turbin angin masih belum dapat menyaingi pembangkit listrik konvensional (seperti PLTA, PLTU dan sebagainya).

*Vertical Axis Wind Turbine* adalah jenis turbin angin sumbu vertikal. Turbin angin vertikal mempunyai beberapa keunggulan yaitu kecepatan sudut dan daya keluaran bisa diatur, bentuk sudut dapat dioptimalkan secara aerodinamis, dan efisiensinya dapat ditingkatkan ketika gaya aerodinamisnya maksimal.

Turbin angin tipe Darrieus adalah salah satu macam turbin angin yang ditemukan sebagai pemanfaatan energi angin yang bekerja dengan memanfaatkan kecepatan angin. Turbin Angin Sumbu Vertikal (TASV) yang dibuat dapat menghasilkan tegangan listrik. Jarak celah *blade* dan kelengkungan bentuk *blade* berpengaruh besar pada turbin angin pada saat turbin berputar.

Turbin angin tipe *Darrieus* memiliki karakteristik yaitu memanfaatkan gaya aerodinamika dalam beroperasi. Berdasarkan bentuk rotornya, terdapat periode dalam pemanfaatan angin oleh setiap bilah selama turbin berputar, hal ini menjadi kekurangan bagi turbin itu sendiri karena pada satu periode tidak semua bilah menghasilkan gaya aerodinamika yang dapat memutar turbin. Kekurangan ini disempurnakan oleh A. Gorlov dengan mengembangkan turbin angin dengan bentuk bilah puntir (*helical shaped*) berbasis bentuk *rotor-H* dari tipe *Darrieus*, kemudian dipatenkan pada pertengahan tahun 1990 untuk aplikasi *hidrodinamika* dan baru diadaptasi untuk aplikasi turbin angin sejak awal tahun 2000.

Penelitian Dosen Pemula (PDP) 2018, Buyung Junaidin S.T., M.T. dan Dwi Hartini S.T., M.T. Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto Yogyakarta dengan judul penelitian “ *Perancangan Vertical Axis Wind Turbine (VAWT) Skala Kecil*”. Dari ringkasan yang terkandung dalam judul penelitian ini penulis menyimpulkan pada perancangan VAWT berskala kecil diperoleh geometri *vertical axis wind turbine* (VAWT) skala kecil dengan spesifikasi diameter turbin 0,6m, Tinggi Rotor 0,72m, Jumlah *blade* 3, panjang *Chord Blade* 0,08m, jenis *air foil blade* Selig 2027(S2027), Sudut serang awal  $0^{\circ}$  dengan *helical shape*  $45^{\circ}$ . Pada uraian diatas penulis terdorong dalam pembahasan manufaktur mini *Vertical Axis Wind Turbine* dengan sudut  $45^{\circ}$ , yang sebelumnya dari bentuk lurus (*straight shaped*) menjadi bentuk puntir (*helical shaped*) untuk meningkatkan performa aerodinamika bilah *rotor* VAWT.

## 1.2 Rumusan masalah

Dari uraian latar belakang dan pokok pembahasan diatas maka didapat perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses manufaktur mini *Vertical Axis Wind Turbine Helical-Blade*?
2. Bagaimana bentuk hasil manufaktur mini *Vertical Axis Wind Turbine Helical-Blade*?

## 1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Melakukan proses manufaktur mini *Vertical Axis Wind Turbine Helical-Blade*.
2. Mengetahui hasil manufaktur mini *Vertical Axis Wind Turbine Helical-Blade*.

## 1.4 Batasan Masalah

Dalam proses pembuatan skripsi ini akan dibatasi beberapa batasan masalah agar pengerjaan yang dilakukan dapat maksimal dan efisien, sebagai berikut:

1. Proses manufaktur menggunakan metode *hand lay-up* dan *laser cutting*.
2. Tidak melakukan pengujian performa mini *Vertical Axis Wind Turbine*.
3. Tidak merancang desain awal mini *Vertical Axis Wind Turbine Helical-Blade*.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat melakukan manufaktur dari mini *Vertical Axis Wind Turbine Helical-Blade* ini yaitu hasil manufaktur yang dilakukan dapat memberikan kontribusi untuk perkembangan ilmu pengetahuan khususnya dalam pengembangan turbin angin.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa bagian di antaranya adalah sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang latar belakang pengambilan topik tugas akhir, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat dari pembahasan tugas akhir serta sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi tentang tinjauan pustaka dan dasar teori yang berkaitan dengan penelitian.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini diuraikan mengenai metode dan tahap-tahap yang digunakan dalam proses manufaktur mini VAWT, metode yang digunakan dalam proses pembuatan turbin angin VAWT.

### **BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini pembahasan berisi tentang proses manufaktur mini VAWT *Helical-Blade*.

### **BAB V PENUTUP**

Berisi kesimpulan dan saran dari hasil pengerjaan tugas akhir.