

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Potensi angin yang dimiliki Indonesia telah diidentifikasi sekitar 978 MW. Di beberapa lokasi wilayah di Indonesia sudah dilakukan beberapa kali penelitian serta potensi energi angin oleh Lembaga pemerintah seperti (LAPAN, BMKG). Terbatasnya tenaga angin di daratan yang kekuatannya terbatas, dengan kecepatan angin rata – rata antara 3 m/s dan 7 m/s.

Teknologi pembangkit tenaga listrik yaitu salah satunya turbin angin dalam skala besar dapat bekerja dengan baik pada kecepatan antara 5 – 20 m/s, kurang dari 5 m/s lebih sesuai untuk diubah menjadi energi mekanik atau pembangkit listrik tenaga angin skala kecil. Sehingga untuk beberapa wilayah yang memiliki kecepatan angin dibawah 5 m/s lebih cocok untuk menggunakan turbin angin poros vertikal agar menghasilkan listrik yang baik dari angin yang rendah. (Notosudjono D 2017)

Energi angin bisa dirubah menjadi energi listrik yaitu turbin angin sumbu vertikal. Turbin angin sumbu vertikal mempunyai beberapa tipe dan nama antara lain turbin Savonius, turbin Darrieus dan turbin sumbu H. turbin angin sumbu vertikal adalah turbin angin yang mempunyai gerakan tiap sudunya sejajar dengan arah angin, Turbin angin tipe ini memiliki struktur yang lebih sederhana. Turbin angin sumbu vertikal adalah turbin angin yang dapat digunakan pada kecepatan angin yang bervariasi dengan arah datangnya angin yang berbeda beda. Dibandingkan turbin angin sumbu horizontal, turbin angin sumbu vertikal mempunyai kecepatan putar yang rendah dengan torka yang tinggi. (Hau 2013)

Seperti yang terkandung dalam Kitab Suci Alqur'an pada surat Saba' : 13 di bawah ini yang menjelaskan tentang manfaatnya dan keberkahan desain.

Surat Saba' : 13

أَلْإِغْمَلُوا رُسَيْتٍ وَقُدُورٍ كَالْجَوَابِ وَحِفَانٍ وَتَمَائِيلَ مَحَارِيبَ مِنْ يَشَاءُ مَا لَهُ يَعْمَلُونَ  
الشُّكُورُ عِبَادِي مَنْ وَقَلِيلٌ شُكْرًا (13) دَاوُدَ

Artinya : “Para jin itu membuat untuk Sulaiman apa yang dikehendakinya dari gedung-gedung yang tinggi dan patung-patung dan piring-piring yang (besarnya) seperti kolam dan periuk yang tetap (berada di atas tungku). Bekerjalah hai keluarga Daud untuk bersyukur (kepada Allah). Dan sedikit sekali dari hamba-hamba-Ku yang berterima kasih.” (Q.S Saba' [34] Ayat 13)

Tafsir Quraish Shihab : Bangsa jin itu bekerja menurut perintah Sulaimân. Mereka membangun rumah-rumah peribadatan, bermacam-macam arca, bejana-bejana raksasa seperti kolam air dan perabot-perabot memasak yang tidak dapat dipindah-pindah karena ukurannya yang sangat besar. Kami perintahkan kepada para pengikut Dâwûd, "Berbuatlah sesuatu sebagai cara kalian untuk bersyukur kepada Allah." Tetapi, sedikit sekali hamba-Ku yang mau mengingat dan bersyukur kepada-Ku". kandungan surat Saba' 13 tersebut dapat menyimpulkan bahwa desain merupakan karunia-Nya yang diberikan untuk kita semua makhluk hidup yang ada di bumi ini dan sangat bermanfaat bagi kehidupan kita.

Disamping itu desain adalah hal utama yang harus dilakukan pada proses pembuatan turbin angin sumbu vertikal. Desain yang mencakup merancang keseluruhan dari *part part* nya hingga proses utuh atau satu kesatuan. Akan tetapi, desain standar dari turbin angin savonius memiliki efisiensi dan kecepatan putar yang relatif kecil. Maka dari itu pembuatan tugas akhir ini dilakukan dengan menambahkan *fin* pada variasi *blade* turbin, Dimana *fin* merupakan bagian tambahan atau modifikasi pada *blade* turbin yang berfungsi memperkecil luasan ruang dan memperbesar tekanan disepanjang luasan *blade*. Pembuatan tugas akhir ini diharapkan memiliki satu pembaharuan pada desain turbin angin savonius dan memiliki kecepatan putar yang relative tinggi.

## 1.2 Identifikasi Masalah

1. Potensi angin yang jarang di aplikasikan masyarakat.
2. Cuaca yang mempengaruhi performa Turbin Angin.
3. Banyaknya desain turbin angin Aksis Vertikal Savonius yang kurang mumpuni untuk kecepatan angin yang rendah.

## 1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana mendesain turbin angin Aksis Vertikal Savonius tipe L dengan menggunakan *software solidworks*?
2. Bagaimana melakukan simulasi *stress analysis* rangka pada turbin angin Aksis Vertikal Savonius dengan menggunakan *software solidworks*?
3. Bagaimana melakukan simulasi *CFD (Computational Fluid Dynamics)* pada turbin angin Aksis Vertikal Savonius dengan menggunakan *software solidworks*?

## 1.4 Batasan Masalah

1. Menggunakan *software solidworks* sebagai sarana untuk membuat desain turbin angin Aksis Vertikal Savonius.
2. Perancangan turbin angin Aksis Vertikal Savonius.
3. Desain turbin angin Savonius sumbu Vertikal 3 fin dan campuran tanpa fin pada turbin angin *vertical axis savonius* untuk 2, 3 dan 4 blade.
4. Perancangan turbin angin Aksis Vertikal Savonius dengan 3 sirip di tiap *blade*.
5. Simulasi Aliran Fluida pada *Blade Rotor Turbin Angin Savonius* dengan *CFD (Computation Fluid Dynamics)*

## 1.5 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui cara mendesain turbin angin tipe L Savonius dengan menggunakan *software solidworks*.
2. Untuk mengetahui hasil simulasi *stress analysis* pada desain turbin angin Aksis Vertikal Savonius dengan menggunakan *software solidworks*.

3. Untuk mengetahui hasil simulasi *CFD (Computational Fluid Dynamics)* pada desain turbin angin Aksis Vertikal Savonius dengan menggunakan *software solidworks*.

#### **1.6 Manfaat Penelitian**

1. Menciptakan rancangan terbaru dari desain turbin angin Aksis Vertikal Savonius dengan tambahan fin pada tiap tiap *blade*.
2. Sebagai informasi tentang sistem turbin angin Aksis Vertikal Savonius dengan tambahan fin pada tiap tiap *blade*.
3. Sebagai sumber alternatif bagi masyarakat yang belum terjangkau listrik PLN.