# BAB I
# PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Energi listrik adalah suatu energi yang berpengaruh besar bagi kehidupan manusia. Pembangkit listrik sendiri masih sangat ketergantungan dengan menggunakan energi fosil, dan energi fosil untuk saat ini ketersediaannya semakin menipis, sehingga di butuhkannya energi terbarukan untuk menggantikan penggunaan bahan bakar fosil untuk mendapatkan energi listrik. Salah satu caranya dengan memanfaatkan energi angin, untuk melakukan penghematan pemakaian bahan bakar fosil sendiri beberapa kebijakan disusun untuk dapat di sesuaikan dengan kapasitasnya. Pemerintah Indonesia sendiri saat ini sudah memuat kebijakan untuk energi nasional dengan cara membatasi penggunaan fosil dengan menggantikan penggunaanya dengan energi terbarukan. Permintaan minyak di seluruh dunia, khususnya Indonesia telah meningkat akibat meningkatnya populasi penduduk, pertumbuhan ekonomi dan pola pemakaian energi. Kondisi seperti ini berpotensi untuk pembangunan Turbin Angin sebagai pemanfaatan energi angin untuk pembangkit listrik yang sampai saat ini masih bergantung pada minyak bumi (Muhammad Suprapto.2016)

Wilayah Indonesia memiliki kecepatan angin rata-rata berkisar antara 3-6m/s. Oleh karena itu dibutuhkannya sistem konversi energi agin yang sesuai dengan profil kecepatan angin di wilayah Indonesia. Negara Indonesia sendiri berada pada garis khatulistiwa yang merupakan daerah lintas udara pada kedua belahan yang ada di bumi biasa di kenal dengan angin muson. Angin muson sendiri secara bergantian melintas di wilayah Indonesia sepanjang tahun dengan periode enam bulan,biasanya angin muson melintasi wilayah Indonesia pada bulan April hingga bulan September. Fenomena angin muson kemudian di tunjang oleh wilayah Indonesia dengan melihat letak wilayah Indonesia berada persis pada garis khatulistiwa serta kondisi geografis yang terdiri dari 70% perairan yang luas menyebabkan wilayah Indonesia memiliki angin yang kencang. (Fitandra dan Siregar.2014)

Wiayah Indonesia potensi anginnya sendiri relatif rendah akan tetapi di wilayah tertentu terdapat lokasi yang berpotensi dapat di manfaatkan untuk sisem konversi energi angin. Di wilayah pantai Puger Kabupaten Jember contohnya, dengan luas pantai dan kaya sumber daya alam berpeluang untuk mengembangkan potensi di wilayah tersebut, pantai Pancer Puger sendiri memiliki potensi energi angin yang dapat di gunakan untuk pengembangan pembangkit listrik dengan tenaga angin. Rata-rata kecepatan angin di pantai Puger 5.399 m/s. Kondisi pantai yang terletak di antara pegunungan argopura dan samudra hindia ini memiliki potensi yang sangat baik untuk pengembangan pembangkit listrik tenaga angin. Permasalahan utamanya adalah cara untuk mengetahui kondisi karakteristik angin di wilayah pantai Puger yang nantinya dapat digunakan sebagai acuan pembangunan PLT Bayu.(Parmaputra.2015)

Pengunaan energi angin sendiri bukan penemuan yang baru lagi oleh umat manusia. Sejak tahun 2000 manusia sudah memanfaatkan energi air dan angin sudah di kenal sejak dulu dalam bentuk turbin angin (windmills). Energi angin yang tidak berpotensi menimbulkan polusi dan ramah lingkungan dan dapat di perbarui dan tidak aka nada habisnya, energi angin sendiri selalu tersedia dan memilki potensi untuk bisnis. Saat ini Negara besar seperti Amerika dan Negara-nergara besar lainnya sudah lama menggunakan energi ini. Tenaga listrik sendiri mempunyai peran penting untuk membangun ekonomi negara. Melihat kondisi saat ini memunculkan tantangan tersendiri yang akan dihadapi oleh manusia melihat pesatnya pertumbumbuhan penduduk yang mempengaruhi aspek kehidupan yang harus dipenuhi. Pemanfaatan energi listrik yang meningkat di daerah pedesaan dan daerah perkotaan sendiri. Melihat perkembanga pembangunan saat ini untuk mensejahterakan masyarakat. Sebagian upaya telah dilakukan menyediakan kebutuhan energi listrik di daerah kota maupun di desa. (Imam Agung Achmad.2017)

Turbin angin sebelumnya dibuat untuk memenuhi kebutuhan para petani untuk membantu kerja pada penggilingan padi, kebutuhan aliran sungai dan lainnya. Turbin angin dahulu dikenal sebagai kincir angin di negara-negara Eropa, dan saat ini Turbin angin banyak dibangun dan dikembangkan secara luas untuk pasokan energi listrik di dunia, dengan konsep konversi energi dan penggunaan energi terbarukan. (Razak A. 2018)

Berdasarkan studi literatur penelitian yang dilakukan oleh Bowo Agung Wicaksono, Eva H. Herraprastanti penelitian ini melakukan variasi sudut sudu pengarah terhadap pengaruh pengarah aliran turbin angin sumbu vertikal Axis Savonius. Dalam penelitiannya ini peneliti mendapatkan hasil bahwa dengan menggunakan sudu pengarah dengan kemiringan 50° mampu menghasikan daya generator sebesar 3,86 watt, torsi terbaik di dapat pada variasi sudu pengarah 70° menghasilkan torsi 0,0155 N/m, daya rotor terbaik dengan menggunakan variasi sudut sudu pengarah 50° mengahsilakan 0,064 watt. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Budi Sugiarto, bahwa kincir angin Savonius dengan sudut sudu pengarah 30°, 45° dan 60° dapat di Tarik kesimpulan bahwa daya yang di peroleh pada saat tsr sebesar 0,7 – 1, kincir dengan sudut sudu pengarah besudut 45° dengan kecepatan angin 5 m/s memiliki nilai koefisiensi terbaik sebesar 24%, sedangkan koefisiensi torsi terbaik menggunakan sudut sudu pengarah 45° menggunakan kecepatan angin 5 m/s dan putaran 100 rpm sebesar 20%.

Mengacu pada beberapa hal diatas maka peneliti mencoba untuk melakukan inovasi pada turbin angin sumbu vertical savonius menggunakan tiga buah sudut sudu yang mempengaruhi berapa besar kapasitas listrik yang dapat di hasilkan oleh generator. Menurut penjelasan di atas, maka penelitian ini mengambil judul "**EFISIENSI TURBIN ANGIN SAVONIUS SUMBU VERTIKAL MENGGUNAKAN VARIASI SUDUT PELAT PENGARAH ANGIN 20°, 40° DAN 60° TERHADAP GENERATOR TENAGA *BAYU***" Turbin angin yang digunakan dalam penelitian ini menggunkan sumbu vertikal tiga sudu dengan variasi

pelat pengarah angin 2, 4, dan 6 menggunakan perbandingan kemiringan sudut 20° dengan 40° dan 60° dengan tinggi sudu 75cm, lebar sudu 10cm, lebar penyangga sudu atas dan bawah berdiameter 45cm dan tinggi tiang 100cm menggunakan dinamo DC 12 Volt sebagai generator agar dapat mengetahui tingkat efisiensi penggunaan tiga sudu terhadap kapasitas listrik yang di hasilkan oleh generator turbin angin di pesisir pantai Puger Kabupaten Jember.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar yang telah dipaparkan diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1) Berapa banyak daya listrik yang dapat di hasilkan oleh generator?
2) Berapa nilai efisiensi terbaik di dapat dari turbin angin savonius sumbu vertikal dengan menggunakan variasi sudut pelat pengarah angin?

## 1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini, antara lain:

1) Penelitian ini menggunakan turbin angin sumbu vertikal tipe Savonius.
2) Turbin angin dalam penelitian ini dibuat menggunakan variasi kemiringan sudut pelat pengarah angin 20° dengan 40° dan 60°.
3) Pengujian menggunkan variasi jumlah sudu pelat pengarah angin 2 ,4 dan 6.
4) Pengujian dilakukan di pesisir pantai Puger Jember dan Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember.
5) Turbin angin di rancang menggunakan bahan PVC board, alumunium, pipa besi ST 37, generator DC 12 Volt, kabel tembaga dan lampu LED 6 Watt.

## 1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini, antara lain:

1. Mengetahui hasil perbandingan daya listrik yang paling optimal pada turbin angin vertikal tipe Savonius sudu pengarah angin 2, 4 dan 6 dengan pengaruh variasi sudut kemiringan sudut pelat 20° dengan 40° dan 60°.

2. Mengetahui tingkat efisiensi terbaik pada turbin angin tipe Savonius dengan sudu pengarah angin 2, 4, dan 6 dengan pengaruh variasi sudut kemiringan sudut pelat 20° dengan 40° dan 60°.

## 1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang di peroleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

### 1.5.1 Bagi Peneliti

Salah satu manfaat untuk peneliti yaitu sebagai alat untuk menambah wawasan keilmuan (pengetahuan) dan keterampilan peneliti dibidang penelitian. Selain itu mempermudah peneliti untuk mengetahui hasil yang sebenarnya berdasarkan fakta dari penelitian tersebut dan peneliti juga bisa memberikan pemahaman kepada masyarakat tentang potensi pemanfaatan energi alternatif (Angin) sebagai pembangkit listrik.

### 1.5.2. Bagi Lembaga

Manfaat bagi lembaga adalah menambah data tentang turbin angin sumbu vertikal tipe Savonius. Selain itu hasil penelitian ini dapat dijadikan sebuah acuan atau referensi serta sebagai bahan perbandingan bagi penulis lain apabila ingin melakukan sebuah penelitian dengan topik atau permasalahan yang sama.

### 1.5.3. Bagi Pembaca

Menambah wawasan ilmu pengetahuan tentang konversi energi atau energi terbarukan si bidang pemanfaatan energi angin yaitu dengan menggunakan turbin angin sumbu vertikal tipe Savonius.

### 1.5.4. Bagi Masyarakat

Manfaat bagi masyarakat adalah menambah wawasan ilmu pengetahuan dan di gunakan sebagai ilmu referensi tentang pemanfaatan potensi energi alternatif (angin) sebagai pembangkit listrik yang dapat diaplikasikan untuk penerangan di kawasan masyarakat.