



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Pada zaman sekarang kebutuhan energi listrik di Indonesia semakin meningkat. Krisis listrik ini sudah sejak lama menjadi persoalan dan telah dipredikasi oleh banyak ahli energi di Indonesia sejak sepuluh tahun yang lalu. Kebutuhan energi dapat meningkat secara bertahap, baik ditinjau dari kapasitasnya, kualitasnya maupun ditinjau dari tuntutan distribusinya.

Konsumsi listrik di Indonesia setiap tahunnya terus meningkat sejalan dengan peningkatan pertumbuhan ekonomi nasional. Konsumsi listrik Indonesia yang begitu besar akan menjadi masalah bila dalam penyediaannya tidak sejalan dengan kebutuhan. Kebutuhan pasokan energi listrik yang terus-menerus dan berkualitas menjadi tuntutan yang harus dipenuhi oleh negara.

Untuk mengatasi pemenuhan kebutuhan listrik ini, maka diperlukan sebuah sumber energi baru yang mampu memenuhi kebutuhan listrik nasional yang semakin besar. Angin, sebagai sumber yang tersedia di alam dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sumber energi listrik. Angin merupakan sumber energi yang tidak ada habisnya sehingga pemanfaatan sistem perubahan energi angin akan berdampak positif terhadap lingkungan.

Hal ini dirasa sangat perlu untuk mengetahui lebih dalam mengenai angin dan pembangkit listrik tenaga angin ini. Selain itu juga perlu diketahui proses pembangkitan listrik tenaga angin ini sehingga dapat dianalisa kelebihan dan kekurangannya dibandingkan dengan sistem pembangkit listrik lain.

Krisis energi saat ini telah menjadi suatu masalah yang paling hangat diperbincangkan oleh masyarakat dunia, termasuk Indonesia. Menurut sebuah penelitian, Indonesia sebagai bangsa yang termasuk dalam anggota OPEC, organisasi pengekspor minyak dunia, dalam 10 tahun lagi akan kehabisan stok bahan bakar minyak. Dalam 30 tahun, bahan bakar gas yang kini menjadi pilihan pemerintah untuk menanggulangi masalah krisis energi lewat program konversi minyak tanah ke gas, juga akan habis.



---

Belum melakukan tindak nyata dalam mempersiapkan krisis energi, akan menjadi masyarakat yang terisolasi. Pembangkit listrik tenaga angin adalah suatu pembangkit listrik yang menggunakan angin sebagai sumber energi untuk menghasilkan energi listrik. Pembangkit ini dapat merubah energi angin menjadi energi listrik dengan menggunakan turbin angin atau kincir angin. Sistem pembangkitan listrik menggunakan angin sebagai sumber energi merupakan sistem alternatif yang sangat berkembang pesat, mengingat angin merupakan salah satu energi yang tidak terbatas di alam.

Pembangkit listrik tenaga angin, yang diberi nama *Wind Power System* memanfaatkan angin melalui kincir, untuk menghasilkan energi listrik. Alat ini sangat cocok sekali digunakan masyarakat yang tinggal di pulau-pulau kecil. Secara umum, sistem alat ini memanfaatkan tiupan angin untuk memutar motor. Hembusan angin ditangkap baling-baling, dan dari putaran baling-baling tersebut akan dihasilkan putaran motor yang selanjutnya diubah menjadi energi listrik.

Sebenarnya saat ini ilmuwan di Indonesia telah menemukan berbagai macam solusi yang dapat diaplikasikan di Indonesia. Namun, sampai saat ini, belum ada atau masih sangat sedikit yang telah benar-benar di aplikasikan. Solusi yang paling memungkinkan untuk diterapkan saat ini di Indonesia adalah Pembangkit Listrik Tenaga Angin. (PLT Angin). Energi angin adalah energi yang relatif bersih dan ramah lingkungan karena tidak menghasilkan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) atau gas-gas lain yang berperan dalam pemanasan global, sulphur dioksida dan nitrogen oksida (jenis gas yang menyebabkan hujan asam). Energi ini pun tidak menghasilkan limbah yang berbahaya bagi lingkungan ataupun manusia. Prinsipnya memanfaatkan angin yang tersedia di alam. PLTA Angin mengkonversikan energi angin menjadi energi listrik dengan menggunakan turbin angin atau kincir angin. Energi angin yang memutar turbin angin, diteruskan untuk memutar rotor pada generator dibagian belakang turbin angin, sehingga akan menghasilkan energi listrik. Listrik ini akan kedalam baterai sebelum dapat dimanfaatkan. Ini dilakukan untuk menstabilkan keadaan listrik yang terpengaruh saat kecepatan angin berubah-ubah. Namun, tidak semua pantai dan daerah dapat dijadikan PLT Angin.



---

Dan keadaan angin yang stabil. Keuntungan utama dari penggunaan pembangkit listrik tenaga angin secara prinsipnya adalah disebabkan karena sifatnya yang terbarukandisimpan. Hal ini berarti eksploitasi sumber energi ini tidak akan membuat sumber daya angin yang berkurang seperti halnya penggunaan bahan bakar fosil. Oleh karenanya tenaga angin dapat berkontribusi dalam ketahanan energi dunia di masa depan. Tenaga angin juga merupakan sumber energi yang ramah lingkungan, dimana penggunaannya tidak mengakibatkan emisi gas buang atau polusi yang berarti ke lingkungan.

Indonesia, negara kepulauan yang 2/3 wilayahnya adalah lautan dan mempunyai garis pantai terpanjang di dunia yaitu  $\pm 80.791,42$  Km merupakan wilayah potensial untuk pengembangan pembangkit listrik tenaga angin. Pemanfaatan energi angin merupakan pemanfaatan energi terbarukan yang paling berkembang saat ini. Berdasarkan data dari WWEA (World Wind Energy Association), sampai dengan tahun 2007 perkiraan energi listrik yang dihasilkan oleh turbin angin mencapai 93.85 GigaWatts, menghasilkan lebih dari 1% dari total kelistrikan secara global. Amerika, Spanyol dan China merupakan negara terdepan dalam pemanfaatan energi angin. Di tengah potensi angin melimpah di kawasan pesisir Indonesia, total kapasitas terpasang dalam sistem konversi energi angin saat ini kurang dari 800 kilowatt. Di seluruh Indonesia, lima unit kincir angin pembangkit berkapasitas masing-masing 80 kilowatt (kW) sudah dibangun. Tahun 2007, tujuh unit dengan kapasitas sama menyusul dibangun di empat lokasi, masing-masing di Pulau Selayar tiga unit, Sulawesi Utara dua unit, dan Nusa Penida, Bali, serta Bangka Belitung, masing-masing satu unit. Mengacu pada kebijakan energi nasional, maka pembangkit listrik tenaga bayu (PLTB) ditargetkan mencapai 250 megawatt (MW).

Potensi energi angin di Indonesia umumnya berkecepatan lebih dari 5 meter per detik (m/detik). Hasil pemetaan Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (Lapan) pada 120 lokasi menunjukkan, beberapa wilayah memiliki kecepatan angin di atas 5 m/detik, masing-masing Nusa Tenggara Timur, Nusa Tenggara Barat, Sulawesi Selatan, dan Pantai Selatan Jawa.

**Turbin Angin** adalah kincir angin yang digunakan untuk membangkitkan tenaga listrik. Turbin angin ini pada awalnya dibuat untuk mengakomodasi kebutuhan para petani dalam melakukan penggilingan padi, keperluan irigasi, dll. Turbin angin terdahulu banyak dibangun di Denmark, Belanda, dan negara-negara Eropa lainnya dan lebih dikenal dengan Windmill.

Kini turbin angin lebih banyak digunakan untuk mengakomodasi kebutuhan listrik masyarakat, dengan menggunakan prinsip konversi energi dan menggunakan sumber daya alam yang dapat diperbaharui yaitu angin. Walaupun sampai saat ini pembangunan turbin angin masih belum dapat menyaingi pembangkit listrik konvensional (Contoh: PLTD, PLTU, dll), turbin angin masih lebih dikembangkan oleh para ilmuwan karena dalam waktu dekat manusia akan dihadapkan dengan masalah kekurangan sumber daya alam tak terbaharui (Contoh: batubara, minyak bumi) sebagai bahan dasar untuk membangkitkan listrik.

## **1.2. PERUMUSAN MASALAH**

Permasalahan yang dapat dirumuskan pada pembuatan alat ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh kecepatan angin terhadap Daya Generator yang dihasilkan dari performa turbin angin.
2. Bagaimana pengaruh kecepatan angin terhadap Tip Speed Ratio yang dihasilkan dari performa turbin angin.

## **1.3. TUJUAN DAN MANFAAT**

### **1.3.1. TUJUAN**

1. Mengetahui pengaruh kecepatan angin terhadap Daya Generator yang dihasilkan dari performa turbin angin.
2. Mengetahui pengaruh kecepatan angin terhadap Tip Speed Ratio yang dihasilkan dari performa turbin angin.

### **1.3.2. MANFAAT**

1. Mengetahui pengaruh kecepatan angin terhadap Daya Generator yang dihasilkan dari performa turbin angin.
2. Mengetahui pengaruh kecepatan angin terhadap Tip Speed Ratio yang dihasilkan dari performa turbin angin.

---

#### **1.4. BATASAN MASALAH**

Agar penyusunan Laporan Akhir ini menjadi lebih terarah dan tidak meluas, maka penulis membatasi pokok permasalahan ini hanya membahas pengaruh kecepatan angin terhadap daya generator yang dihasilkan dari performa turbin Angin dan pengaruh kecepatan angin terhadap tip speed ratio yang dihasilkan dari performa turbin Angin.

#### **1.5. METODE PENULISAN**

Pada penulisan laporan akhir ini, dilakukan dengan beberapa macam metode, yaitu:

##### **1. Metode Literatur**

Metode pengumpulan data ini dengan cara membaca buku-buku referensi, situs internet, dan jurnal-jurnal bidang kelistrikan yang berhubungan dengan masalah yang akan dibahas pada laporan akhir ini.

##### **2. Perancangan**

Metode ini digunakan dalam merancang dan membuat alat yang diteliti.

##### **3. Pengujian Laboratorium**

Metode ini digunakan untuk mendapatkan data-data penelitian.

##### **4. Analisa data**

Metode ini digunakan untuk mendapatkan hasil dari penelitian.

#### **1.6. SISTEMATIKA PENULISAN**

Adapun tujuan dari sistematika penulisan ini adalah untuk memberikan pengarahan secara lengkap dan jelas. Dari permasalahan laporan ini dan juga merupakan garis dari permasalahan tiap-tiap yang diuraikan sebagai berikut :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini menjelaskan latar belakang masalah dari penulisan laporan akhir, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metodologi penulisan dan sistematika penulisan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini akan menguraikan tentang teori –teori yang menjadi landasan pembahasan masalah yang akan dibahas.



---

---

### **BAB III METODELOGI PENELITIAN**

Bab yang berisikan diagram alir penelitian, alat, bahan, prosedur penelitian dan pengujian alat.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab yang berisikan pembahasan dari data yang didapat selama melakukan penelitian.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisikan tentang kesimpulan yang diperoleh dari hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya