

# BAB 1 PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Kebutuhan akan energi listrik saat ini menjadi prioritas bagi masyarakat. Pemanfaatan energi listrik mendominasi seluruh kegiatan manusia sekarang. Masyarakat dapat merasakan perkembangan peradaban, teknologi, dan perkeekonomian yang pesat akibat adanya listrik. Kegiatan sehari-hari seperti penggunaan alat elektronika dan telekomunikasi juga memerlukan energi listrik yang cukup besar melingkupi seluruh umat manusia. Tidak dipungkiri juga pada kegiatan industri, energi listrik dalam jumlah besar dipergunakan dalam menjalankan proses yang melibatkan mesin produksi[1].

Saat ini sumber energi listrik yang digunakan masih didominasi pembangkitan dengan energi fosil[2]. Penggunaan energi fosil dapat menghasilkan emisi karbon dioksida dan gas berbahaya lainnya yang dapat merusak lingkungan. Peningkatan jumlah populasi manusia berakibat kebutuhan energi listrik terus meningkat, yang berdampak penggunaan energi fosil dalam pembangkitan energi listrik turut meningkat. Menyiasati hal tersebut, banyak cara dilakukan agar dapat mengurangi dampak buruk tersebut. Salah satunya ialah memanfaatkan sumber daya alam terbarukan dalam pembangkitan energi listrik.

Energi angin merupakan salah satu sumber daya alam terbarukan dan ramah lingkungan, dengan potensi yang berlimpah di alam. Sehingga energi angin berpotensi untuk dikembangkan. Indonesia dengan predikat negara kepulauan terbesar ke-2 di dunia memiliki potensi energi angin yang besar disebabkan memiliki garis pantai yang panjang[3]. Meskipun demikian, Indonesia termasuk golongan negara dengan kecepatan angin rendah yaitu pada kisaran 3,5 m/s hingga 7 m/s[4]. Potensi ini masih bisa dimanfaatkan dengan merancang pembangkit listrik tenaga angin dengan putaran rendah.

Usaha dalam pemanfaatan energi angin telah banyak dilakukan di Indonesia. Hal ini terbukti dengan adanya pembangkit listrik tenaga angin berkapasitas 75

MW yang terdiri dari 30 kincir angin dengan setiap kincir angin berkapasitas 2,5 MW. Pembangkit listrik tenaga angin tersebut berada di Sidrap, Sulawesi Selatan[5]. Pembangunan pembangkit berkapasitas besar dengan memanfaatkan konversi energi angin ini akan terus berlanjut sebagai usaha mengurangi penggunaan energi fosil.

Dalam pemanfaatan energi angin menjadi energi listrik, diperlukan suatu peralatan listrik yaitu generator. Pada kecepatan angin rendah, jenis generator yang cocok digunakan ialah generator axial magnet permanen[6]. Generator ini memiliki desain sederhana dengan menggunakan magnet permanen sebagai penghasil medan magnet, dalam artian tidak memerlukan eksitasi tambahan berupa arus listrik. Generator memerlukan turbin angin sebagai penggerakannya, dan jenis turbin angin yang cocok pada kondisi ini ialah turbin angin sumbu vertikal[7].

Penelitian sebelumnya telah dirancang generator axial magnet permanen tiga fasa dengan 4 pasang magnet permanen piringan NdFeB (diameter 31.9 mm, tebal 5 mm) dan stator terdiri dari 6 buah kumparan dengan 59 lilitan/kumparan, generator digerakkan dengan menggunakan turbin angin sumbu horizontal tipe propeler. Perancangan tersebut menghasilkan output rata-rata fasanya sebesar 0.3 V tanpa beban dan 0.291 dengan beban saat putaran 2000 rpm[8]. Pada perancangan tersebut, hasil yang didapat belum maksimal dibandingkan dengan perhitungan sesuai teori. Penelitian selanjutnya juga dirancang generator axial magnet permanen 1 fasa dengan 4 pasang magnet permanen NdFeB berbentuk piringan dengan tegangan output 4,8 V tanpa beban dan 4,1 V dengan penambahan beban. Pada perancangan tersebut menghasilkan tegangan yang mendekati teori, tetapi memiliki kekurangan pada efisiensi tegangan yang cukup besar[6]. Dari referensi tersebut, pada tugas akhir ini dirancang sebuah generator axial magnet permanen tiga fasa menggunakan magnet permanen sebanyak 6 pasang berbentuk balok dengan penggerak turbin angin sumbu vertikal tipe savonius dan dilakukan perbandingan kinerja serta hasil generator. Berdasarkan uraian tersebut, penulis membuat tugas akhir yang berjudul “Rancang Bangun Generator Axial Magnet Permanen Tiga Fasa Untuk Turbin Angin Sumbu Vertikal Tipe Savonius”.

## 1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah pada penelitian ini terbagi atas:

1. Bagaimana mendesain dan merancang generator axial magnet permanen tiga phasa yang baik dengan keluaran daya 60 watt pada kecepatan angin rendah 3 m/s hingga 7 m/s..
2. Bagaimana konstruksi rotor dan stator pada generator axial magnet permanen yang menghasilkan daya keluaran maksimal.
3. Bagaimana mendesain dan merancang turbin angin sumbu vertikal tipe savonius tiga sudu.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan:

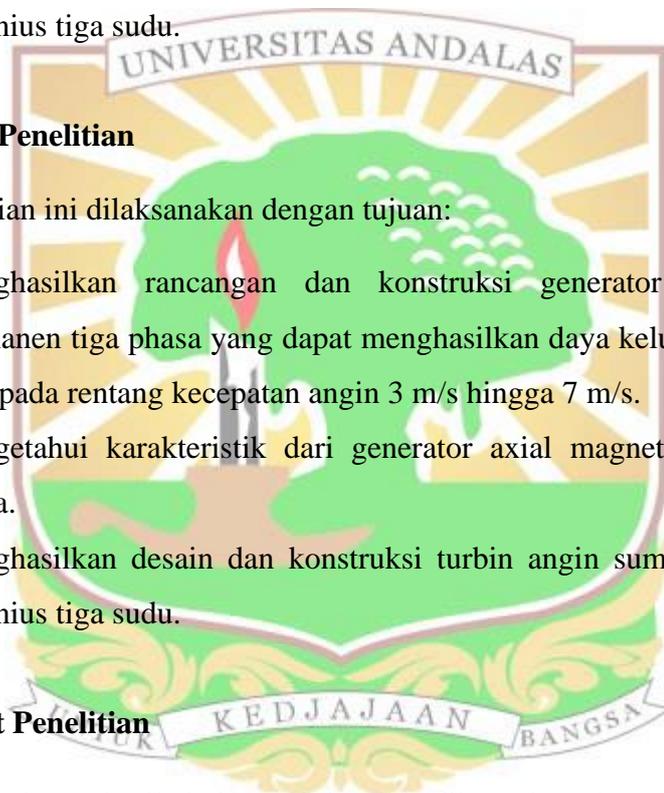
1. Menghasilkan rancangan dan konstruksi generator axial magnet permanen tiga phasa yang dapat menghasilkan daya keluaran sebesar 60 watt pada rentang kecepatan angin 3 m/s hingga 7 m/s.
2. Mengetahui karakteristik dari generator axial magnet permanen tiga phasa.
3. Menghasilkan desain dan konstruksi turbin angin sumbu vertikal tipe savonius tiga sudu.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Dengan adanya hasil dari penelitian ini, diharapkan dapat menjadi sebuah referensi dalam perancangan generator axial magnet permanen dan turbin angin tipe savonius, terkhususnya pada spesifikasi tiga phasa dengan 6 pasang kutub magnet balok permanen yang terhubung dengan turbin tiga sudu.

## 1.5 Batasan Permasalahan

Penelitian pada tugas akhir ini dibatasi dalam beberapa aspek, yaitu:



1. Menggunakan magnet permanen tipe *Neodymium Ferrit Boron* (NdFeB) berbentuk balok.
2. Menggunakan kawat dengan jenis kawat tembaga *email*.
3. Konstruksi turbin dengan tipe savonius tiga sudu berbahan plat seng.
4. Perancangan generator merujuk pada desain generator axial magnet permanen tiga phasa dalam kecepatan angin rendah.
5. Beban berupa resistor dan lampu pijar.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas tentang teori pendukung dalam penulisan tugas akhir ini.

### **BAB 3 METODELOGI PENELITIAN**

Bab ini membahas proses perancangan, pengujian alat dan pengolahan data pengujian.

### **BAB 4 HASIL DAN PERMBAHASAN**

Menjabarkan informasi data pengujian dan analisa mengenai perancangan yang dilaksanakan.

### **BAB 5 PENUTUP**

Bagian yang berisikan kesimpulan dari data dan analisa perancangan serta saran untuk perancangan maupun penelitian selanjutnya.

