

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia merupakan negara kepulauan yang berpotensi dalam pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (angin) PLTB, karena sebagian besar wilayah Indonesia yaitu berupa perairan, hal ini menjadikan negara Indonesia memiliki potensi kecepatan udara atau angin yang cukup tinggi. Sehingga energi angin menjadi Solusi pemanfaatan energi terbarukan guna mengurangi masalah konsumsi energi fosil yang semakin besar[1]. Pembangkit listrik tenaga bayu merupakan opsi pembangkit tenaga listrik yang ramah lingkungan, yang mana pembangkit ini mengubah energi kinetik angin menjadi energi mekanik oleh turbin angin, dan dirubah menjadi energi listrik oleh generator dengan memanfaatkan kecepatan putaran dari generator dan juga kecepatan angin[2].

Pada tahun 1970-an, konsumsi bahan bakar energi fosil seperti (batubara, minyak bumi, dan gas alam) mulai dikurangi sebab dampak yang ditimbulkan bila digunakan secara terus menerus akan merusak lingkungan sekitar, serta jumlah ketersediaannya di alam yang semakin berkurang, sehingga perlu adanya perubahan dalam penggunaan bahan bakar, digantikan dengan sumber energi yang ramah lingkungan dan ketersediannya yang melimpah atau biasa disebut dengan energi terbarukan contoh pemanfaatan angin[3].

Pemanfaatan energi terbarukan yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan listrik manusia pada zaman sekarang sangatlah diperlukan. Salah satu pemanfaatan energi terbarukan yang saat ini proses pengembangannya yaitu energi angin. Energi angin ini merupakan energi bersih dan dalam proses produksinya tidak mencemari lingkungan. Pemanfaatan sumber energi angin untuk menghasilkan energi listrik bukanlah hal yang baru, namun energi listrik yang dihasilkan tentu sangat terbatas karena disebabkan oleh beberapa hal utama, yaitu seperti potensi kecepatan angin di suatu daerah, durasi adanya angin dalam satu hari, dan juga peralatan konversi energi yang digunakan. Inovasi dalam memodifikasi kincir angin perlu dikembangkan agar pada kondisi

kecepatan angin yang rendah bisa mendapatkan energi listrik. Salah satu hal yang dapat dilakukan yaitu dengan melakukan kajian teknis terhadap mesin konversi energi yang dapat digunakan untuk memanfaatkan sumber energi angin secara optimal dalam menghasilkan energi listrik. Untuk itu, perlu dilakukan pengembangan prototipe dengan melakukan rancang bangun penyedia energi listrik tenaga bayu tipe vertikal savonius dengan ketinggian tiang 6 meter untuk penerangan tengah sawah.

Penerangan di tengah sawah masih menjadi kendala besar bagi para petani, terutama di daerah yang jauh dari pemukiman penduduk dan tidak terhubung dengan jaringan listrik PLN. Hal ini menyebabkan banyak petani kesulitan untuk melakukan aktivitas pertanian di malam hari, seperti mengairi sawah, memanen hasil panen, dan menjaga keamanan tanaman dari serangan hama serta penyakit yang dapat mengancam tanaman. Penggunaan generator diesel sebagai sumber penerangan alternatif sering kali menjadi pilihan utama bagi para petani. Namun, generator diesel memiliki beberapa kekurangan, seperti Biaya operasional yang tinggi, pencemaran udara, Kebisingan, dsb.

Oleh karena itu, diperlukan solusi alternatif yang ramah lingkungan, biaya yang lumayan terjangkau, dan berkelanjutan untuk menyediakan penerangan di tengah sawah. Salah satu solusi yang potensial adalah dengan menggunakan (PLTB) tipe vertikal savonius. Pada PLTB tipe vertikal savonius memiliki beberapa keunggulan tersendiri dibandingkan dengan jenis turbin angin lainnya diantaranya yaitu, desain yang sederhana dan mudah dibuat, efisiensi yang tinggi pada kecepatan angin yang rendah, ketahanan yang tinggi terhadap turbolensi angin. Dengan menggunakan PLTB tipe vertikal Savonius dengan ketinggian tiang 6 meter, diharapkan dapat menghasilkan energi listrik yang cukup untuk penerangan tengah sawah di desa kalijaran.

## **1.2 Tujuan dan Manfaat Tugas Akhir**

### **1.2.1 Tujuan**

Tujuan penulisan Tugas Akhir “Rancang Bangun PLTB Tipe Savonius Berdaya 750 W” adalah sebagai berikut:

- 1 Merancang bangun penyedia energi Listrik tenaga bayu tipe vertikal savonius dengan ketinggian tiang 6 meter.
- 2 Mengetahui kinerja pada turbin angin tipe savonius terhadap kecepatan angin di desa kalijaran.
- 3 Mengetahui jenis material yang cocok untuk pembangkit listrik tenaga bayu tipe vertikal savonius.

### **1.2.2 Manfaat**

Adapun manfaat yang ingin dicapai dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

#### **a) Bagi Mahasiswa**

1. Menambah pengetahuan tentang pemanfaatan tenaga listrik di bidang energi baru terbarukan.
2. Meningkatkan kreativitas dalam mengembangkan teknologi, serta dapat mengimplementasikan ilmu yang diperoleh selama masa perkuliahan.
3. Berperan dalam melakukan perubahan dan memberikan solusi tentang permasalahan yang ada dimasyarakat.

#### **b) Bagi Masyarakat**

1. Diharapkan pemanfaatan teknologi ini dapat diterapkan lebih maksimal lagi untuk daerah Cilacap lainnya sebagai langkah awal untuk kemandirian energi baru terbarukan, guna mengurangi ketergantungan pada energi fosil.
2. Diharapkan alat ini dapat memberikan hasil yang sesuai kepada masyarakat betapa pentingnya pemanfaatan sumber energi baru terbarukan yang ada dan bersifat kekal atau tidak akan habis.

## **1.3 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang rancang bangun penyedia energi listrik tenaga bayu tipe vertikal savonius sebagai alat penerangan di tengah sawah dapat diperoleh rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara merancang turbin angin tipe savonius dengan memanfaatkan energi listrik yang dihasilkan oleh turbin angin?
2. Bagaimana kinerja yang dihasilkan oleh pembangkit listrik tenaga angin tipe vertikal savonius?

3. Bagaimana menentukan material yang tepat untuk konstruksi turbin angin tipe vertikal savonius dengan mempertimbangkan kekuatan material, ketahanan terhadap cuaca, dan biaya material yang akan digunakan?

#### **1.4 Batasan Masalah**

Berdasarkan rumusan masalah tersebut dapat pembatasan masalah sebagai penyelesaiannya adalah sebagai berikut :

1. Pada penelitian ini menggunakan ketinggian tiang 6 meter.
2. Beban untuk PLTB menggunakan lampu 10 Watt.
3. Menggunakan generator dengan RPM 3350 dapat menghasilkan 750W.
4. Konstruksi blade yang digunakan menggunakan pipa PVC dengan ukuran 10inch.
5. Menggunakan 3 buah blade utama tipe vertikal savonius.

#### **1.5 Metodologi**

Metode yang digunakan dalam pembuatan Tugas Akhir yaitu :

1. Studi Literatur  
Mencari dan mengumpulkan referensi dasar teori serta melakukan riset mengenai sistem turbin angin baik dari segi prinsip kerja, desain dan konstruksi, karakteristik, serta komponen apa saja yang digunakan. Penerapan, dan dampak lingkungan kedepannya seperti apa.
2. Pengukuran potensi energi angin  
Rata-rata kecepatan angin yang dihasilkan di lokasi, dan keberadaan turbulensi angin di lokasi.
3. Desain turbin angin tipe vertikal savonius  
Potensi energi angin di lokasi, dimensi blade, jumlah blade, material konstruksi blade.
4. Pembuatan sistem pembangkit listrik  
Generator, pengubah tegangan dan arus, baterai penyimpanan energi listrik.
5. Pengujian sistem PLTB vertikal savonius  
Mengukur tegangan listrik yang dihasilkan, mengukur kecepatan angin di lokasi, mengukur RPM pada generator.
6. Analisa data  
Menganalisa data yang telah diperoleh pada saat pengujian sistem PLTB.
7. Penyusunan Laporan

Penulisan laporan akhir ini dikerjakan dari awal sampai akhir penelitian, untuk memberikan penjelasan tentang pekerjaan yang telah dilakukan.

8. Implementasi sistem PLTB vertikal savonius  
Sistem PLTB ini akan di terapkan dan dioperasikan di desa kalijaran dengan titik koordinat  $7^{\circ}37'20.1''\text{S}$   $109^{\circ}09'51.4''\text{E}$ .

### **1.6 Sistematika Penulisan Laporan**

Sistematika dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini dijabarkan dalam beberapa bab sesuai dengan aturan dan ketentuan yang berlaku di Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika Politeknik Negeri Cilacap.

## **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi hal-hal sebagai berikut:

- **Latar Belakang**

Berisi argumentasi alasan penting yang mendorong dikemukakan judul TA tersebut, dengan merujuk dari berbagai sumber pustaka. Sedapat mungkin didukung dengan data-data atau pandangan pihak lain untuk menguatkan adanya permasalahan.

- **Rumusan Masalah**

Menjabarkan secara jelas permasalahan-permasalahan yang harus diselesaikan dalam mencapai tujuan dalam bahasan TA. Setiap masalah dalam rumusan masalah harus diusahakan jawaban / pemecahannya.

- **Batasan Masalah**

Menyatakan hal-hal yang dibatasi dalam pengerjaan Tugas Akhir, sehingga pembaca dapat memahami sebatas mana pekerjaan dilakukan

- **Tujuan dan Manfaat**

Menyatakan hal-hal yang ingin dicapai dalam Tugas Akhir tersebut, misalnya untuk membuktikan atau menerapkan suatu gejala, konsep atau dugaan, atau membuat suatu model. Manfaat menyatakan efek positif atau kegunaan praktis dari hasil TA yang ditinjau dari berbagai sisi.

- **Metodologi**

Menyatakan pendekatan atau metode atau cara atau langkah- langkah dalam menyelesaikan pekerjaan / mengatasi permasalahan di dalam Tugas Akhir

- **Sistematika Penulisan**

Menyatakan bagaimana struktur buku dibuat dan menjelaskan apa isi tiap bagian / bab yang ditulis.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan tentang dasar pemikiran dan teori-teori yang diperoleh dari referensi-referensi yang dipublikasikan secara resmi dari buku-buku, jurnal, makalah, atau tugas akhir sebelumnya yang dibutuhkan dalam penyelesaian masalah. Bentuk informasi non-publikasi seperti catatan kuliah, pendapat lisan, pengalaman atau pendapat pribadi sebaiknya tidak diambil sebagai referensi.

## **BAB III METODELOGI DAN PERANCANGAN**

Bab ini menjelaskan perencanaan bagian-bagian sistem secara detail yang dimulai dari blok diagram ilustrasi perancangan sistem, analisis kebutuhan sistem, *Flowchart*, perancangan antar muka.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi output yang didapat, misal nilai parameter yang sudah diukur atau disimulasikan, dsb. Hasil keluaran tersebut kemudian dianalisa dan diinterpretasikan hasil yang didapat tersebut, sehingga pembaca dapat memahami arti kuantitatif dan kualitatif dari hasil keluaran yang didapat.

## **BAB V PENUTUP**

Berisikan kesimpulan dan saran berdasarkan rangkuman dari pencapaian-pencapaian hasil yang telah dilakukan yang berguna untuk pengembangan sistem yang lebih baik lagi ke depannya. Saran sebaiknya bersifat praktis dan mudah dipahami.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Berisi sumber-sumber yang dirujuk dalam menuliskan atau menyusun tugas akhir ini. Pustaka yang dituliskan adalah pustaka yang memang benar-benar dirujuk dalam buku. Pustaka-pustaka harus diberi nomor menggunakan angka arab yang diapit oleh dua kurung siku dan disusunurut abjad.

**LAMPIRAN**

Berisi hal-hal yang dirasa perlu dan penting untuk dilampirkan dalam rangka mendukung dalam isi buku Tugas Akhir.