

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Sampah merupakan salah satu permasalahan yang terus di cari solusinya. Di kota kota produksi sampah dari tahun ke tahun terus meningkat, selain menyebabkan pencemaran udara di lingkungan sekitar, jumlah lahan yang tersedia tidak sebanding dengan produksi sampah yang terus meningkat. Sampah akan menjadi masalah jika dibuang secara sembarangan atau ditumpuk karena selain mengurangi nilai estetika, sampah tersebut juga dapat menjadi sumber penyakit. Permasalahan yang teridentifikasi meliputi meningkatkan jumlah timbulan sampah, jenis, dan keberagaman karakteristik sampah<sup>[1]</sup>.

Biomassa adalah bahan organik yang terbuat dari tumbuhan yang dihasilkan melalui proses fotosintesis, baik berupa produk maupun buangan. Contoh biomassa antara lain adalah tanaman, pepohonan, rumput, limbah pertanian, dan limbah hutan. biomassa digunakan sebagai sumber energi (bahan bakar)<sup>[2]</sup>. Biomassa dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif pengganti bahan bakar fosil<sup>[3]</sup>. Energi ini tidak akan habis selama kehidupan di muka bumi masih ada. Oleh karena itu, biomassa dikenal sebagai salah satu sumber energi terbarukan masa kini. Pembangkit listrik biomassa merupakan bentuk energi baru dan terbarukan yang menggunakan sampah (biomassa) sebagai sumber energi. Dalam sistem pembangkit listrik tenaga biomassa terdapat turbin gas yang berfungsi sebagai penggerak generator agar dapat menghasilkan listrik<sup>[4]</sup>.

Peluang pemanfaatan biomassa salah satunya terletak pada limbah hasil perhutanan dan pertanian yaitu padi dan limbah kayu, karena proses pengolahannya yang fleksibel dan juga selalu tersedia hasil limbah pertanian dan perhutanan yang cukup besar dari hari kehari. Peluang pemanfaatan limbah padi terletak pada bagian limbah berupa sekam padi, limbah jagung terlejak pada tongkol jagung dan sedangkan peluang pemanfaatan limbah kayu berupa serpihan kayu atau serbuk yang dinilai berpotensi memiliki kandungan sumber bahan bakar karena memiliki kandungan silika yang tinggi untuk dimanfaatkan dalam berbagai kepentingan<sup>[5]</sup>.

Pembangkit listrik tenaga biomassa ini biasanya menggunakan turbin untuk memutar generator untuk menghasilkan listrik. Turbin adalah salah satu dari konverter yang dapat mengubah energi aliran cairan menjadi energi gerak yang dapat digunakan. Mesin turbin terdiri dari beberapa bagian, salah satunya adalah rotor yang merupakan bagian berputar yang terdiri dari poros yang dikelilingi oleh baling-baling. Dampak pada saluran fluida menyebabkan rotor berputar. Ada dua jenis turbin, turbin impuls dan turbin reaksi. Pada model turbin impuls, rotor berputar karena aksi cairan yang digerakkan oleh nozzle, sedangkan pada turbin reaksi rotor berputar karena tekanan uap cairan dari nozzle yang keluar dari ujung sudu. Penelitian ini menggunakan turbin uap sebagai peputar generatornya, turbin uap merupakan mesin utama yang mengubah energi potensial uap menjadi energi kinetik kemudian diubah menjadi energi mekanik berupa turbin yang berputar<sup>[6]</sup>.

Berdasarkan manfaat dari pembangkit listrik tenaga biomassa tersebut, maka Tugas Akhir ini membuat *prototype* pembangkit listrik tenaga biomassa (PLTBm), proses kerja alat ini dimulai dari tabung boiler yang di isi air dan sampah sebagai material pada proses pembakaran, sampah tersebut dilakukan pembakaran sehingga meningkatkn suhu dan tekanan yang kemudian akan menghasilkan uap air, uap air tersebut akan menggerakkan turbin, dari hasil putaran turbin tersebut akan menggerakkan generator yang kemudian akan menghasilkan energi listrik. Dalam pembuatan alat ini dari pembangkit listrik tenaga biomassa akan di gunakan untuk menyalakan Lampu LED 10 watt dan pengecasan akumulator. Sebagai pembeda dengan penelitian sebelumnya penelitian ini untuk mengetahui berapa kilogram(kg) biomassa untuk menghasilkan tekanan uap dan memonitoring sensor *thermocouple*, sensor *rpm* dan sensor arus.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, dapat diperoleh rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara membuat prototipe pembangkit listrik tenaga biomassa?
2. Bagaimana memonitoring sensor *Optocoupler*, sensor *thermocouple* dan sensor *acs712* dari sistem pembangkit listrik tenaga biomassa ?
3. Bagaimana prinsip kerja dari sistem mekanik dan elektrikal dari pembangkit listrik tenaga biomassa?

### 1.3 Batasan Masalah

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

1. Sampah yang digunakan yaitu sampah biomassa dari serpihan kayu dan batok kelapa maksimal berat 6 kg
2. Menggunakan turbin mini 15 watt untuk sistem pembangkit listrik tenaga biomassa .
3. Menggunakan beban lampu 10 watt sebagai beban dari output generator .

### 1.4 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui bagaimana prinsip kerja dari prototipe pembangkit listrik tenaga biomassa.
2. Mengetahui monitoring sensor *optocoupler*, sensor *thermocouple* dan sensor arus.
3. Mengetahui cara membuat prototipe pembangkit listrik tenaga biomassa

### 1.5 Manfaat Tugas Akhir

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

1. Bagi Mahasiswa
  - a. Menambah Pengetahuan tentang pemanfaatan sampah dan turbin.
  - b. Mengetahui nilai tegangan dan arus dari *output generator*.
  - c. Dapat menjadi referensi dalam pengembangan pembangkit listrik energi baru terbarukan (EBT) di Indonesia.
2. Bagi Masyarakat
  - a. alat ini dapat dikembangkan dalam bidang pelestarian lingkungan khususnya untuk pemanfaatan limbah sampah perhutanan.
  - b. Menambah pengetahuan masyarakat tentang pemanfaatan dan pengoptimalan sampah di bidang pelestarian lingkungan .

### 1.6 Metodologi

Metode yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir yaitu :

#### 1. Studi Literatur

Mencari dan mengumpulkan referensi serta dasar teori mengenai pemanfaatan sampah dan turbin sebagai sumber energi listrik, proses perancangan sistem pembangkit listrik tenaga biomassa.

2. Perancangan perangkat keras  
Perancangan perangkat keras meliputi perancangan sistem mekanik dan elektrikal pembangkit listrik tenaga biomassa.
3. Pengujian dan analisa  
Menguji sistem alat yang sudah dibuat dan menganalisis hasil dari pengujian sistem alat.
4. Pembuatan laporan  
Proses penulisan laporan tugas akhir dikerjakan dari awal penelitian sampai akhir penelitian untuk memberi penjelasan tentang proses pembuatan alat.

### **1.7 Sistematika Penulisan Laporan**

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

## **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi hal-hal sebagai berikut:

1. **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.
2. **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.
3. **Batasan Masalah**  
Menyatakan hal-hal yang dibatasi dalam pengerjaan Tugas Akhir, sehingga pembaca dapat memahami sebatas mana pekerjaan dilakukan.
4. **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.

#### **5. Metodologi**

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

#### **6. 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 kedepannya. 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.