

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia yang terletak di garis khatulistiwa. Lokasi Indonesia yang istimewa ini memungkinkan seluruh sumber energi terbarukan tersedia di negara ini, diantaranya yaitu potensi energi surya dan energi angin yang cukup besar sepanjang tahunnya. Pemanfaatan energi terbarukan ini dapat dimanfaatkan secara langsung dengan mengkonversikan radiasi matahari dengan panel surya dan kecepatan angin menggunakan kincir angin. Untuk mendapatkan efektifitas dari suatu pembangkitan energi terbarukan yang memanfaatkan potensi alam yang ada, maka perlu dilakukannya kombinasi dua atau lebih energi yang tersedia, diantara yang sudah dilakukan yaitu mengkombinasi Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) dan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) kombinasi ini sering disebut dengan Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid (PLTH) yaitu pembangkit yang menggabungkan dua sumber energi untuk dapat mendistribusikan energi listrik ke beban/konsumen.

Dalam perencanaan PLTH yang memanfaatkan potensi alam untuk dibangkitkan menjadi energi listrik, terdapat beberapa kendala yaitu mengenai perkiraan atau analisa potensi alam yang ada di sekitar pembangkit, perkiraan daya yang akan dibangkitkan oleh Pembangkit Listrik dan juga perkiraan penggunaan beban agar tingkat efektifitas dari segi teknis dan ekonomis dapat dilakukan secara maksimal saat perancangan PLTH dilakukan[1].

Akibatnya apabila dalam perencanaan pembangkit listrik yang memanfaatkan tenaga dari alam tidak memperhatikan beberapa aspek tersebut secara rinci, maka dalam penggunaannya pembangkit listrik tersebut tidak dapat digunakan secara jangka panjang, karena faktor teknis yaitu penggunaan energi yang tidak seimbang dan faktor ekonomis yaitu nilai *Net Present Cost* (NPC) atau biaya pembangunan proyek pembangkit yang terlalu tinggi dan *Cost Of Energy* (COE) atau biaya listrik perKWh yang diatas biaya standart PLN.

Meninjau dari penelitian sebelumnya oleh Ibnu Razak pada penelitiannya yang berjudul “Studi Kelayakan Pemasangan Pembangkit Listrik Energi Terbarukan Tenaga Hybrid” pada penelitian ini berisi tentang pengaplikasian *software* HOMER yang digunakan untuk mendesain skematis sistem PLTH berdasarkan lokasi pembangunan PLTH yang telah ditentukan dengan memperhatikan parameter potensi alam yang ada di lokasi tersebut[2]

HOMER adalah suatu model sistem pembangkit skala kecil (micropower) untuk mempermudah dalam mengevaluasi desain dari jaringan tunggal (off-grid) maupun jaringan yang terkoneksi dengan sistem (grid- connected). Perangkat lunak ini melakukan perhitungan keseimbangan energi untuk setiap 8.760 jam dalam setahun. Kemudian menentukan konfigurasi yang layak, apakah dapat memenuhi kebutuhan listrik di bawah kondisi yang ditentukan, perkiraan biaya instalasi dan sistem operasi selama masa proyek (NPC) dan biaya energi listrik per kWh (COE). Penelitian ini dilakukan pada PLTH Baron *Techno Park* yang bertujuan untuk melakukan Analisa teknis dan Ekonomis dari sistem PLTH Baron *Techno Park*.

Berdasarkan latar belakang permasalahan , dilakukan penelitian mengenai **“Analisa Teknis dan Ekonomis Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid (PLTH) Baron *Techno Park* Kab. Gunung Kidul, D.I Yogyakarta Dengan Menggunakan Software Homer”**

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dari latar belakang yang sudah dijelaskan sebelumnya, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana menentukan efisiensi daya keluaran dari turbin angin pada PLTH Baron *Techno Park*?
2. Bagaimana menentukan efisiensi daya keluaran dari panel *photovoltaic* pada PLTH Baron *Techno Park*?
3. Bagaimana menentukan nilai *Net Present Cost* (NPC) pada PLTH Baron *Techno Park*?
4. Bagaimana menentukan nilai *Cost Of Energy* (COE) Pada PLTH Baron *Techno Park*?

### 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah bertujuan untuk mendapatkan hasil pembahasan yang terfokus dan maksimal. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Penelitian dilakukan di Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid* Baron *Techno Park* di kawasan Pantai Baron, Gunung Kidul, Yogyakarta.
2. Perhitungan efisiensi daya keluaran pada turbin angin dan panel surya menggunakan sampel harian.
3. Pengukuran arus dan tegangan untuk menentukan efisiensi daya keluaran pada Turbin Angin dan Panel *Photovoltaic* dilakukan pada titik input ke baterai.
4. Perhitungan ekonomi yang dilakukan yaitu *Net Present Cost* (NPC) dan *Cost Of Energy* (COE).
5. Perhitungan *Net Present Cost* tidak termasuk harga lahan dan gedung yang ada pada PLTH Baron *Techno Park*.
6. Penelitian tidak membahas lebih mendalam tentang jenis generator maupun komponen penyusun yang digunakan pada turbin angin.
7. Penelitian tidak membahas topologi jaringan, karena perangkat lunak HOMER merupakan *software* energi yang memodelkan sistem pembangkit tenaga listrik dari energi primer langsung ke beban.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Melakukan perhitungan efisiensi daya keluaran dari Turbin Angin dan Panel Surya di PLTH Baron *Techno Park*.
2. Mengetahui seberapa besar potensi optimal energi terbarukan (energi angin dan energi matahari) yang ada di PLTH Baron *Techno Park*.
3. Melakukan perhitungan nilai *Net Present Cost* (NPC) atau biaya investasi pada PLTH Baron *Techno Park* selama 25 tahun ke depan.
4. Menentukan kelayakan PLTH Baron *Techno Park* dengan landasan melakukan perhitungan nilai *Cost Of Energy* (COE)

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian pada tugas akhir ini yaitu

1. Mengetahui nilai efisiensi daya keluaran dari turbin angin dan panel surya
2. Mengetahui berapa nilai *Net Present Cost* yaitu nilai investasi pembangunan PLTH Baron *Techno Park* dan pengoperasian hingga 25 tahun ke depan
3. Mengetahui kelayakan PLTH Baron *Techno Park* dengan landasan melakukan perhitungan nilai *Cost Of Energy* (COE)
4. Memberikan konfigurasi terbaik untuk PLTH Baron *Techno Park* dengan meninjau potensi alam yang ada.

### **1.6 Metode Penulisan Laporan**

Metode penulisan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, sistematika penulisan yang digunakan adalah sebagai berikut :

#### **BAB I : PENDAHULUAN**

Pada bab ini membahas tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, manfaat tugas akhir dan sistematika penulisan.

#### **BAB II : LANDASAN TEORI**

Pada bab ini berisi tentang teori-teori dasar yang berhubungan dengan sistem pada PLTH, komponen-komponen penyusun PLTH, perhitungan efisiensi PLTS dan PLTB, sistematika atau cara kerja perangkat lunak HOMER, dan perhitungan nilai ekonomis yang dilakukan perangkat HOMER.

#### **BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Dalam bab ini berisi gambaran umum tempat penelitian, data penelitian, prosedur/tahapan penelitian serta metode penelitian yang digunakan untuk menganalisis nilai ekonomis PLTH Baron *Techno Park*

#### **BAB IV : ANALISA DAN PERHITUNGAN**

Bab ini berisi tentang semua hasil penelitian yang dilakukan dan pembahasannya yang meliputi perhitungan-perhitungan nilai efisiensi dari panel surya dan turbin angin, dan juga menampilkan hasil dari simulasi perangkat lunak HOMER.

#### **BAB V : PENUTUP**

Bab ini membahas kesimpulan hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran-saran yang diberikan peneliti berdasarkan kesimpulan