

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Salah satu kebutuhan yang paling penting dalam kehidupan masyarakat pada zaman sekarang dan tidak dapat dipisahkan adalah kebutuhan akan energi listrik. Banyak masyarakat yang sangat bergantung akan keberadaan energi listrik. Hal ini dikarenakan berbagai macam aktifitas yang dilakukan sangat berhubungan erat dengan penggunaan energi listrik. Seperti penggunaan untuk rumah tangga, komersial, instansi-instansi pemerintah, industri baik dari skala kecil maupun besar dan penggunaan untuk aktifitas-aktifitas lainnya. Karena hal-hal itulah mengapa dibutuhkan suatu pembangkit listrik yang bertugas untuk memenuhi kebutuhan energi listrik yang diperlukan oleh masyarakat.

Energi listrik yang dihasilkan/dibangkitkan oleh pembangkit listrik berasal dari sebuah proses yang panjang dan rumit, dimana sumber energi yang berasal dari alam dirubah menjadi energi mekanik yang nantinya dirubah lagi menjadi energi listrik di dalam prosesnya. Sumber energi alam yang digunakan sendiri digolongkan menjadi dua jenis yaitu sumber energi yang tidak dapat diperbaharui (seperti batu bara, minyak bumi, gas alam, nuklir) dan sumber energi yang dapat diperbaharui (seperti radiasi matahari, angin, biomassa, air, panas bumi dan masih banyak lagi).

Sampai saat ini sumber energi yang masih banyak digunakan oleh pembangkit listrik di Indonesia adalah jenis yang tidak dapat diperbaharui.

Menurut Kepala Pusat Riset dan Pengembangan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Sutijastoto dalam [Republika.co.id](http://Republika.co.id), Yogyakarta, cadangan energi fosil berupa minyak dan gas bumi Indonesia yang mensuplai PLN diperkirakan semakin berkurang dan habis pada 2025. Dengan demikian bila hal ini tidak segera di tangani maka bisa terjadi krisis energi listrik di kemudian hari.

Maka dari itu pemerintah membuat sebuah program yaitu Program Pembangunan Jangka Panjang (PJP) dan Pembangunan Jangka Menengah (PJM) pada tahun 2004-2009 yang nantinya memprioritaskan pengembangan dan pemanfaatan potensi energi setempat atau lokal terutama energi terbarukan untuk meningkatkan pasokan dan jaminan ketersediaan listrik.

Pemanfaatan akan sumber energi terbarukan diharapkan bisa memiliki peran aktif atau penting dikemudian hari untuk menggantikan sumber energi yang tidak dapat diperbaharui. Karena sumber energi ini memiliki cadangan yang tidak dapat habis atau selalu melakukan pembaharuan dan bersifat ramah lingkungan ketimbang sumber energi yang tidak dapat diperbaharui.

Potensi sumber energi terbarukan yang ada di Indonesia ini sangatlah banyak contoh, sebuah sungai yang mengalir di suatu daerah, seperti pada Kecamatan Bogor Timur Kota Bogor di Provinsi Jawa Barat terdapat sebuah sungai yang bernama Ciliwung. Sungai ini mengalir membelah kota Bogor dan bermuara di Provinsi DKI Jakarta. Ketika memasuki musim penghujan sungai ini menjadi salah satu penyumbang banjir di Provinsi DKI Jakarta tersebut dikarenakan curah hujan yang tinggi di daerah hulu.

Pada daerah hulu sungai Ciliwung sendiri telah dibangun sebuah bendung yang bernama Bendung Katulampa yang terletak di Kelurahan Katulampa kecamatan Bogor Timur Kota Bogor di Provinsi Jawa Barat. Bendung tersebut telah beroperasi dari tahun 1911 dan pembangunan sendiri telah dimulai sejak tahun 1899 dimana fungsi utama dari bendung ini adalah sebagai penyalur irigasi sawah dan kolam serta untuk pengelolaan air di kota-kota sekitar Kota Bogor. Akan tetapi semenjak banjir besar yang dialami Kota Jakarta pada tahun 1872 bendung ini juga berfungsi sebagai pengendali atau peringatan dini kemungkinan terjadi banjir di daerah hilir seperti Jakarta. Bendung Katulampa sendiri berada di ketinggian  $\pm 367$  mdpl dengan panjang bendung sekitar 105,9 m, lebar pintu air  $\pm 4$  m dan tinggi  $\pm 9,5$  m, rekor debit air yang pernah dilalui Bendung Katulampa sendiri sebesar kurang lebih 630.000 liter/detik pada tahun 1996, 2002, 2007, dan 2010 ([id.wikipedia.org/wiki/Bendung\\_Katulampa](http://id.wikipedia.org/wiki/Bendung_Katulampa)). Melihat potensi tersebut penulis bertujuan untuk mengadakan pemanfaatan akan debit air yang dimiliki bendung Katulampa yang tidak hanya berguna sebagai irigasi, cadangan air, dan penanda akan banjir tetapi juga ingin mengetahui lebih lanjut tentang potensi dari bendung yang lain yaitu untuk Pembangkit Listrik Tenaga MikroHidro.

Dengan adanya Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) ini diharapkan bisa membantu ketersediaan akan kebutuhan energi listrik dan bisa menjadi salah satu pilihan pembangkit yang menggunakan sumber energi alam yang dapat diperbaharui mengingat masih banyak pembangkit yang menggunakan sumber energi alam yang tidak dapat diperbaharui dan juga menjadi pilihan pembangkit yang ramah lingkungan. Serta pembangkit ini

menjadi salah satu pemanfaatan bendung selain menjadi penyalur irigasi, pengelola air, dan pengendali atau peringatan dini akan bahaya banjir di daerah hilir sungai Ciliwung.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Mengacu dari latar belakang tersebut, maka diperlukan penelitian akan potensi Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) pada bendung Katulampa yaitu:

1. Seberapa besar potensi tenaga listrik yang dihasilkan dari debit air yang terdapat pada bendung Katulampa untuk PLTMH?
2. Jenis turbin apakah yang dapat digunakan perancangan PLTMH pada Bendung Katulampa?
3. Seberapa banyak rumah di sekitar Bendung Katulampa yang kebutuhan listrik-nya bisa terpenuhi oleh PLTMH?
4. Berapa jumlah nilai modal yang harus dikeluarkan pada perancangan pembangkit listrik tersebut?
5. Berapa lama nilai modal tersebut akan kembali?

## **1.3 Batasan Masalah**

Pada penelitian yang dilakukan agar lebih terarah, maka penulis membatasi masalah yang akan dibahas dalam pembahasan sebagai berikut :

1. Perhitungan jumlah daya yang dihasilkan oleh PLTMH dengan menggunakan tinggi dan debit air dari Bendung Katulampa, baik secara manual maupun menggunakan *software* HOMER Energy.

2. Penentuan jenis turbin yang akan digunakan pada PLTMH dengan menggunakan grafik atau tabel penentuan jenis turbin yang penentuan tersebut dipengaruhi nilai tinggi dan debit air Bendung Katulampa serta hasil dari perhitungan jumlah daya yang dihasilkan PLTMH.
3. Perhitungan jumlah pemakaian energi listrik yang ada di setiap rumah di sekitar Bendung Katulampa menggunakan metode *sampling*.
4. Perkiraan biaya investasi terhitung mulai dari instalasi lalu operasi sistem selama masa operasinya (life time costs) baik dengan cara manual atau menggunakan *software* HOMER Energy.
5. Perkiraan lama balik modal dari biaya yang dikeluarkan untuk investasi terhadap Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) tersebut.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui jumlah daya yang dihasilkan dari PLTMH.
2. Mengetahui pemilihan turbin yang dapat digunakan pada PLTMH.
3. Mengetahui pola beban listrik di setiap rumah yang ada di sekitar Bendung Katulampa.
4. Mengetahui berapa banyak jumlah rumah masyarakat di sekitar Bendung Katulampa yang dapat dilayani oleh PLTMH.
5. Mengetahui dari segi ekonomi dari mulai besar investasi sampai kembali modal dari PLTMH tersebut.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

### 1. Bagi Penulis

Penulisan tugas akhir dalam penelitian ini nantinya diharapkan bisa memberikan wawasan yang lebih bagi penulis akan keberadaan dan pemanfaatan potensi sumber-sumber energi yang dapat diperbaharui serta ramah lingkungan seperti pada aliran sungai yang berada pada bendung Katulampa.

### 2. Bagi Universitas

Penulisan tugas akhir ini bisa dijadikan menjadi referensi akademis serta keinsinyuran untuk pengembangan jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta selanjutnya.

### 3. Bagi Masyarakat

Bisa menjadi masukan atau potensi lain khususnya pemerintah setempat atau dari pihak investor tentang potensi yang ada pada debit aliran bendung sebagai pembangkit listrik alternatif yang tentunya ramah lingkungan selain sebagai fungsi utamanya yaitu irigasi, pengelola air dan pengendali atau peringatan dini akan bahaya banjir dibagian hilir sungai.

## 1.6 Metode Penelitian

### 1. Metode Kepustakaan

Metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengumpulkan data baik berupa tulisan atau bacaan dari sumber-sumber pustaka atau buku-buku yang ada dimana menjadi referensi yang nanti berhubungan erat dengan hasil analisis dari penelitian tugas akhir tersebut.

### 2. Metode Bimbingan

Metode ini dilakukan untuk mendapatkan pengarahan dan petunjuk pembuatan Skripsi dari Dosen Pembimbing ataupun dari pihak lain, sehingga pembuatan skripsi dapat berjalan lancar.

### 3. Metode Survei

Metode secara peninjauan langsung ke lokasi atau tempat yang memiliki objek yang diteliti serta diskusi dengan pihak-pihak terkait guna memenuhi keperluan data yang dibutuhkan untuk penulisan penelitian tugas akhir tersebut.

### 4. Penyusunan Tugas akhir

Setelah didapatkan data-data yang diperlukan, maka data tersebut akan dimasukkan dalam pengujian lalu menghasilkan sebuah analisa yang disusun dalam sebuah laporan tertulis.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada tugas akhir ini terdiri dari lima bab yang masing-masing bab menguraikan hal-hal sebagai berikut :

### BAB I PENDAHULUAN

Membahas mengenai latar belakang, tujuan penulisan, pembatasan masalah, metode penulisan, dan sistematika penulisan.

### BAB II LANDASAN TEORI

Membahas mengenai teori-teori yang mendukung dari masing-masing bagian dan juga menjadi panduan atau dasar dari pembuatan skripsi ini.

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi metodologi penelitian yang akan dilakukan yang meliputi studi literatur, survey lapangan dan pengambilan data, perancangan model sistem pembangkit, simulasi sistem dan analisis terhadap data yang di peroleh.

### BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Berisi analisi serta pembahsan terhadap masalah yang diajukan dalam skripsi.

### BAB V PENUTUP

Bab ini berisi mengenai kesimpulan dan saran penyusun.

### DAFTAR PUSTAKA

### LAMPIRAN