

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Potensi air sebagai sumber energi terutama digunakan sebagai penyediaan energi listrik melalui pembangkit listrik tenaga air. Banyaknya sungai dan danau air tawar yang ada di Indonesia merupakan modal awal pengembangan energi air ini. Namun eksploitasi terhadap sumber energi yang satu ini juga harus memperhatikan ekosistem lingkungan yang sudah ada.

Pemanfaatan energi air pada dasarnya adalah pemanfaatan energi potensial gravitasi. Energi mekanik aliran air yang merupakan transformasi dari energi potensial gravitasi dimanfaatkan untuk menggerakkan turbin atau kincir. Umumnya turbin digunakan untuk membangkitkan energi listrik sedangkan kincir untuk pemanfaatan energi mekanik secara langsung. Pada umumnya untuk mendapatkan energi mekanik aliran air ini, perlu beda tinggi air yang diciptakan dengan menggunakan bendungan. Akan tetapi dalam menggerakkan kincir, aliran air pada sungai dapat dimanfaatkan ketika kecepatan alirannya memadai.

Pembangkit listrik mikrohidro pada pembangkit listrik dengan skala di bawah 100 kW. Banyak terdapat di daerah pedesaan di Indonesia yang dekat dengan aliran sungai yang memadai untuk pembangkit listrik pada skala yang demikian. Diharapkan dengan memanfaatkan potensi yang ada di desa-desa tersebut dapat memenuhi kebutuhan energinya sendiri dalam mengantisipasi kenaikan biaya energi atau kesulitan jaringan listrik nasional untuk menjangkaunya.

Energi air yang dapat dimanfaatkan di Indonesia pada umumnya dalam skala yang besar (PLTA). Ada beberapa kontroversi untuk menggolongkan PLTA sebagai sumber energi terbarukan, karena dampak negatifnya terhadap kondisi lingkungan. Bendungan besar yang digunakan dapat memperlambat debit aliran sungai secara signifikan sehingga mempengaruhi ekosistem sungai. Suplai air untuk keperluan lainnya pun juga terkena dampak. Dalam konstruksi bendungan yang membutuhkan lahan yang luas seringkali harus mengkorversikan ekosistem di daerah aliran. Berbeda dengan pemanfaatan energi mikrohidro, sehubungan dengan skala yang tidak terlalu besar dampak terhadap lingkungan juga tidak terlalu besar.

Hidro adalah istilah yang digunakan instalasi pembangkit listrik yang menggunakan energi air. Kondisi air yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber daya (resources) penghasil listrik adalah memiliki kapasitas aliran dan ketinggian tertentu dalam instalasinya. Semakin besar kapasitas aliran maupun ketinggiannya dari instalasi maka semakin besar energi yang bisa dimanfaatkan untuk menghasilkan energi listrik. Biasanya pikohidro/ minihidro dibangun berdasarkan kenyataan bahwa adanya air yang mengalir di suatu daerah dengan kapasitas dan ketinggian yang memadai. Istilah kapasitas mengacu kepada jumlah volume aliran air persatuan waktu (*flow capacity*) sedangkan beda ketinggian daerah aliran sampai ke instalasi dikenal dengan *head*. Dikatakan demikian karena instalasi pembangkit listrik seperti ini menggunakan sumber daya yang telah disediakan oleh alam dan ramah lingkungan. Suatu kenyataan bahwa alam memiliki air terjun atau jenis lainnya yang menjadi tempat air mengalir. Dengan teknologi sekarang maka energi aliran air perbedaan ketinggian daerah (tempat instalasi akan dibangun) dapat diubah menjadi energi listrik.

Seperti dikatakan di atas, pikohidro/ minihidro hanyalah sebuah istilah. Mini artinya kecil sedangkan hidro artinya air. Dalam prakteknya istilah ini tidak merupakan sesuatu yang baku namun bisa dibayangkan bahwa minihidro pasti menggunakan air sebagai sumber energinya. Yang membedakan antara istilah mikrohidro dengan minihidro adalah output daya yang dihasilkan. Mikrohidro menghasilkan daya lebih rendah dari 500 KVA, sedangkan untuk minihidro keluarannya berkisar antar 100 sampai 5000 watt. Secara teknis, mikrohidro memiliki tiga komponen utama yaitu air (sumber energi), turbin dan generator. Air yang mengalir dengan kapasitas tertentu disalurkan dan ketinggian tertentu menuju rumah instalasi (rumah turbin). Di rumah instalasi air tersebut dan mengubahnya menjadi energi mekanik berupa berputarnya poros turbin. Poros yang berputar tersebut kemudian ditransmisikan ke generator dengan menggunakan kopling. Dari generator akan dihasilkan energi listrik yang akan masuk ke sistem kontrol arus listrik sebelum dialirkan ke rumah-rumah atau keperluan lainnya (beban). Begitulah secara ringkas proses mikrohidro atau pikohidro merubah energi aliran dan ketinggian air menjadi energi listrik.

## **1.2 Rumusan masalah**

Adapun permasalahan yang penulis temukan adalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana pencapaian debit air yang optimal ?
- b. Bagaimana pemilihan jenis turbin yang tepat ?
- c. Bagaimana cara kerja turbin ?

### **1.3 Tujuan Penulisan**

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penulisan Proyek Tugas Akhir ini antara lain:

- a. Untuk mengetahui bagaimana pencapaian debit air yang optimal supaya dapat mencapai putaran turbin yang optimal.
- b. Supaya dapat mengetahui pemilihan turbin maka dihitung head yang optimal.
- c. Untuk mengetahui prinsip kerja turbin yang digunakan.
- d. Supaya dapat mengetahui karakteristik Turbin maka dilakukan percobaan.
- e. Agar dapat mengetahui bagaimana efisiensi turbin tersebut.
- f. Supaya mengetahui hasil daya kotor turbin.
- g. Bagaimana pengaruh putaran turbin sebagai pembangkit mula terhadap tegangan yang dihasilkan oleh generator serta dalam penambahan beban.

### **1.4 Pembatasan Masalah**

Agar dalam penyusunan tidak terlalu luas permasalahannya, maka penulis merasa perlu untuk memberikan beberapa batasan sehingga kemungkinan terjadinya penyimpangan dari tema pembahasan dengan tujuan akan dapat dihindari.

Adapun batasan dari penulisan ini adalah :

- a. Pemilihan Turbin yang cocok untuk Pembangkit Listrik Pikohidro,
- b. Perhitungan debit dan pengujian performance turbin tersebut,
- c. Pembahasan mengenai prinsip kerja dari turbin tersebut

## 1.5 Metode Penulisan

Pengamatan dan pengumpulan data selama penulis melakukan penyusunan tugas akhir “Analisis Sistem Turbin Pada Pembangkit Listrik Skala Kecil (PIKOHIDRO) 100 VA Di LAB Elektro UPI”, dilakukan sebagai berikut :

- a. Melihat langsung tempat penerapan PikoHydro 100 VA di belakang LAB Elektro UPI.
- b. Mengunjungi tempat pembuatan alat-alat Pembangkit Tenaga Air yang berada di Jl. Cihanjuang, Bandung.
- c. Mengumpulkan data dari hasil *study* di bangku kuliah yang berkaitan dengan bidang ilmu Micro-Hydro
- d. Buku-buku sumber yang berhubungan dengan Turbin Air.
- e. Dokumentasi dari media *internet* dalam bentuk file Sub-Copy untuk menutupi kekurangan dalam penyusunan laporan.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Untuk mempermudah dalam pembuatan, pembahasan, serta penyusunan Proyek Akhir ini, maka penulis menyusun dalam sistematika tertentu. Adapun sistematika yang digunakan dalam penulisan Proyek Akhir ini adalah sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Sebagai pendahuluan isi dari tugas akhir ini akan dijelaskan mengenai latar belakang masalah yang dihadapi, pembatasan masalah, tujuan penulisan yang hendak dicapai dari tugas akhir ini, metoda pengumpulan data yang digunakan dalam mencari resensi sebagai bahan acuan penulisan sistematika untuk memberikan gambaran awal dari proyek akhir ini.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Dalam landasan teori yang akan dibahas pengertian Turbin Air, beberapa macam Turbin air, cara kerja dan fungsi Turbin Air, pemeliharaan Turbin Air.

### **BAB III PERENCANAAN TURBIN DAN TEMPAT PLTMH**

Bab ini menjelaskan tentang perencanaan dari inti penulisan Proyek Akhir.

### **BAB IV ANALISIS DATA**

Bab ini menguraikan tentang analisis hasil dari data pengujian

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini menguraikan pernyataan kesimpulan dan saran penulis