

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Masalah**

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di zaman yang serba modern ini semakin canggih, khususnya di bidang kelistrikan. Dimana kebutuhan akan listrik pada saat ini sudah menjadi kebutuhan primer, sehingga kebutuhan energi listrik dalam setiap aktivitas masyarakat akan semakin meningkat serta menuntut kualitas yang lebih baik.

Dengan berkembangnya kebutuhan energi listrik di Indonesia, maka seharusnya berbanding lurus dengan pembangkit listrik di Indonesia agar kebutuhan energi listrik tetap stabil. Perkembangan pembangkit listrik di Indonesia berlangsung dengan cepat, hal ini dikarenakan bertambahnya permintaan beban dan pertumbuhan ekonomi masyarakat. Tenaga listrik di Indonesia dibangkitkan dalam pusat-pusat listrik seperti Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA), Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU), Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG), dan Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD), kemudian disalurkan melalui saluran transmisi untuk selanjutnya mengalami proses perubahan tegangan sampai akhirnya dapat disalurkan ke konsumen.

Perkembangan kelistrikan itu tentu saja sangat dibutuhkan oleh daerah-daerah yang ada di Indonesia, karena tidak dapat dipungkiri, hampir semua kegiatan penduduk membutuhkan tenaga listrik, baik secara langsung maupun tidak langsung. Hal ini menyebabkan jumlah daya listrik yang disediakan lebih kecil dari kebutuhan konsumen, yang pada akhirnya akan menyebabkan terjadinya pemadaman listrik secara bergilir atau bahkan beberapa daerah yang belum memiliki fasilitas energi listrik yang disediakan oleh PLN. Oleh sebab, itu banyak di beberapa daerah di Indonesia khususnya daerah terpencil yang belum bisa tersentuh oleh energi listrik, memanfaatkan beberapa cara untuk mendapatkan energi listrik yaitu dengan membuat pembangkit berskala kecil dengan swadaya masyarakat disekitarnya. Hal tersebut biasa dinamakan sebagai alternatif pembangkit energi listrik dengan memanfaatkan beberapa sumber alam yang berada di daerah sekitar lingkungan masyarakat.

Indonesia dapat disebut sebagai negeri yang kaya dengan sumber daya alam, yang dapat digunakan atau dimanfaatkan sebagai alternatif pembangkit energi listrik. Hal ini dibuktikan dengan letak geografis Indonesia yang dikelilingi oleh pulau - pulau dan dikelilingi oleh samudra yang memiliki sumber air yang sangat melimpah. Oleh karena itu, air merupakan energi yang relatif mudah didapat di Indonesia, dan dapat digunakan sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) yang berskala besar atau yang berskala kecil seperti mini hydro, micro hydro dan pico hydro.

Sementara itu, Indonesia memiliki potensi Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) sebesar 70.000 Mega Watt (MW). Potensi ini baru dimanfaatkan sekitar enam persen atau 3.529 MW atau 14,2 persen dari jumlah energi pembangkitan PT. PLN. Sebagai perbandingan, potensi tenaga air di negara-negara bekas Uni Sovyet yang disebut *Commonwealth of Independent States* (CIS) mencapai 98.000 MW dengan jumlah bendungan sekitar 500 buah dengan keseluruhan daya terpasang PLTA 66.000 MW atau sekitar 67 persen dari potensi yang tersedia.

Di sekitar kampus Universitas Pendidikan Indonesia terdapat sungai-sungai yang airnya mengalir sepanjang waktu, sungai-sungai ini ada yang berukuran cukup besar dan ada juga yang berukuran kecil. Mengingat posisi geografisnya di daerah dataran tinggi, sungai-sungai ini memiliki perbedaan ketinggian yang relatif besar. Keberadaan sungai-sungai ini memberikan peluang yang bagus untuk pengembangan pembangkit energi listrik dalam skala mikro (mikrohidro) atau pun piko (pikohidro).

Tepatnya di lingkungan Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan (FPTK) terdapat suatu Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) berskala Pico Hydro yang belum teroptimalkan dengan baik, karena kondisi lokasi pembangkit yang sangat buruk sehingga pembangkit tersebut jarang di fungsikan kembali. Kondisi aliran sungai tersebut sangat tidak terawat, karena adanya penumpukan sampah dibagian bendungan dan juga adanya tumbuhan-tumbuhan yang mengganggu dari aliran sungai tersebut. Hal tersebut sangat mempengaruhi kinerja pembangkit menjadi tidak stabil untuk pasokan debit air yang dibutuhkan oleh pembangkit tersebut.

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa aliran sungai yang terdapat di FPTK memiliki potensi yang lebih besar apabila di optimalkan dengan baik. Dari data yang terkumpul bahwa bisa disimpulkan sungai tersebut memiliki rata-rata ketinggian jatuh air (*head*) sebesar 2,8 meter, kecepatan rata-rata aliran air yaitu 0,92 meter/detik (pada musim hujan) dan debit air pada aliran sungai sebesar 0,23 m<sup>3</sup>/detik (pada musim hujan). Dari potensi ini, sungai tersebut apabila dioptimalkan dengan lebih baik lagi akan dapat menghasilkan energi listrik dengan kapasitas daya 100 Watt atau bahkan lebih, apabila menggunakan jenis turbin dan generator yang berbeda.

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka pada penelitian ini penulis akan melakukan suatu pengkajian mengenai **OPTIMALISASI PENGOPERASIAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA AIR BERSKALA PICO HYDRO**. Hasil kajian ini diharapkan dapat membantu untuk mengoptimalkan PLTA Pico Hydro yang sudah ada di lingkungan kampus Universitas Pendidikan Indonesia.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan, maka Proyek Akhir ini akan membahas mengenai bagaimana mengoptimalkan pengoperasian PLTA Pico Hydro JPTE UPI. Dengan melihat aspek - aspek berikut :

1. Bagaimana kondisi debit air dan *head* yang sudah ada ?
2. Bagian manakah dari pembangkit yang mungkin dapat dioptimalkan?
3. Bagaimana solusi untuk mengoptimalkan pembangkit tersebut?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Secara lebih jelas, tujuan yang akan dicapai dalam Proyek Akhir ini adalah mengoptimalkan pengoperasian PLTA Berskala Pico Hydro, dengan aspek-aspek sebagai berikut :

1. Mengetahui kondisi debit air dan *head* yang ada pada PLTA Pico Hydro.
2. Mengoptimalkan pengoperasian kondisi PLTA Pico Hydro.
3. Memperbaiki bagian PLTA Pico Hydro yang sudah ada.

#### **1.4. Pembatasan Masalah**

Dalam proyek akhir ini hal-hal yang akan dibahas hanya masalah yang berkaitan dengan sistem pembangkitan energi listrik tenaga air saja. Untuk membatasi ruang lingkup proyek akhir sehingga lebih terarah dan tercapai tujuan yang diinginkan, maka penulis membatasi masalah pada :

1. Sistem pembangkit yang dikaji adalah PLTA Pico Hydro JPTE UPI.
2. Optimalisasi yang akan dilakukan adalah perbaikan hasil daya yang dihasilkan dari PLTA Pico Hydro JPTE UPI, kondisi lingkungan dari pembangkit dan bangunan sipil dari PLTA Pico Hydro.

#### **1.5. Metode Pengumpulan Data**

Ada beberapa metode pengumpulan data yang digunakan dalam penulisan Proyek Akhir ini, yaitu :

1. Studi Literatur  
Yaitu mempelajari referensi - referensi berupa buku-buku yang berkaitan dengan penulisan Laporan Proyek Akhir.
2. Metode Observasi Lapang / Pengukuran  
Yaitu melakukan pengukuran dan pengamatan langsung di lapangan untuk mendapatkan data-data yang nantinya dapat diolah untuk pengembangan selanjutnya.
3. Analisis Data  
Yaitu melakukan analisis atau perhitungan dari data - data yang telah diperoleh hasil pengukuran atau pengamatan dan dilakukan.
4. Metode Bimbingan  
Yaitu melakukan konsultasi langsung mengenai permasalahan yang bersangkutan dengan dosen pembimbing mengenai Laporan Proyek Akhir.

## **1.6. Sistematika Penulisan**

Sistematika penyusunan Laporan Proyek Akhir ini dibagi menjadi lima bab dan gambaran umum setiap bab adalah sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini penulis akan menjelaskan mengenai pendahuluan yang berkenaan tentang beberapa hal antara lain yaitu latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, metode pengumpulan data yang digunakan dan sistematika penulisan.

### **BAB II LANDASAN TEORI DAN KAJIAN PLTA PICO HYDRO**

Pada bab ini penulis akan membahas mengenai dasar teori yang mendukung kepada judul Proyek Akhir yaitu seperti teori mengenai turbin dan generator. Dan juga penulis akan membahas mengenai kajian PLTA Pico Hydro yang sudah ada dan membahas mengenai turbin dan generator yang digunakan.

### **BAB III METODE PEMBAHASAN**

Pada bab tiga ini penulis akan membahas mengenai metode yang digunakan dalam pembahasan Tugas Akhir ini.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab empat ini penulis akan membahas mengenai pengujian PLTA Pico Hydro seperti mencatat dan menghitung hasil pengukuran. Juga membahas mengenai perbandingan hasil pembangkit (sebelum dan sesudah dioptimalkan).

### **BAB V PENUTUP**

Pada bab terakhir atau bab penutup ini dijelaskan mengenai kesimpulan dari hasil pembahasan Proyek Akhir serta memberikan saran yang mendukung hal - hal yang bersangkutan dengan Proyek Akhir.