

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kelangsungan hidup manusia bergantung pada sumber daya hayati yang ada di bumi dan manusia berusaha memanfaatkan hal tersebut dengan sebaik-baiknya[1]. Pemanfaatan tersebut haruslah mempunyai tujuan yang positif agar tidak membahayakan manusia. Sehingga manusia harus mencari sumber energi alternatif lain untuk menghidupi kebutuhan sehari-hari. Sumber daya hayati yang ada di bumi salah satunya adalah air. Selain mendominasi wilayah di bumi, air juga digunakan sebagai energi untuk menghasilkan listrik[2].

Pembangkit listrik tenaga air adalah salah satu pembangkit yang memanfaatkan air sebagai energi utama. Menurut Josef M Ullmer, mengungkapkan bahwa utilisasi potensi tenaga air menjadi tenaga listrik kurang dari 7%. Padahal potensi PLTA di seluruh Indonesia mencapai 75.000 MW[3]. Hal tersebut dikarenakan sumber daya manusia yang ada di Indonesia kurang dalam mengelolanya. Pada prakteknya energi air yang termanfaatkan hanya energi air yang besar saja, sehingga di berbagai tempat banyak yang mempunyai potensi energi air kecil yang tidak termanfaatkan. Di sisi lain, masih banyak kelompok masyarakat terpencil yang tidak merasakan manfaat dari distribusi listrik pusat. Sehingga diperlukan teknologi terapan untuk memanfaatkan potensi-potensi air tersebut[4].

Piko Hidro adalah teknologi yang menggunakan potensi energi air dengan *head* yang sangat rendah (1-3 meter) dengan jumlah besar. Piko Hidro menggunakan turbin sederhana yang mudah dipasang dan tidak merusak kehidupan air seperti ikan. Selain itu, Piko Hidro sangat mudah digunakan dan dirawat. Daya listrik maksimum yang dapat dihasilkan Piko Hidro adalah 1 kW. Tiga bagian dasar yang membentuk sistem pembangkit listrik piko hidro yaitu energi air sebagai sumber energi awal, turbin air untuk mengubah energi potensial menjadi energi kinetik, dan generator untuk mengubah energi mekanik menjadi energi listrik[5].

Jenis-jenis turbin yang banyak dikenal dan diaplikasikan pada pembangkit listrik tenaga pikohidro adalah turbin crossflow, turbin kaplan, turbin propeller, turbin turgo, turbin francis dan turbin pelton. Turbin ulir merupakan jenis turbin yang baru diteliti satu dekade ini, dan cocok digunakan pada *head* rendah (ketinggian <10 meter). Selain sungai, bisa memanfaatkan potensi saluran irigasi. Turbin ulir memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan jenis turbin lainnya. Turbin ulir tidak membutuhkan pipa pesat dan sistem kendali khusus, peralatan dan generator standar, mudah dalam pemasangan, mudah perawatan, dan tidak merusak ekologi sungai atau aman untuk kehidupan ikan[6].

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan, penulis bermaksud untuk merancang dan membangun sebuah alat yang berjudul “Rancang Bangun Pembangkit Listrik Picohidro 10 Watt Menggunakan Turbin Ulir”. Alat ini menggunakan jenis turbin yaitu turbin ulir sebagai penggerak generator. Selain itu pada alat ini di lengkapi dengan sistem monitoring kecepatan putaran turbin dan daya yang dihasilkan menggunakan sensor daya INA219 dan sensor kecepatan putaran LM393 untuk mempermudah pembacaan monitoring yang akan ditampilkan pada tampilan aplikasi Blynk[7].

## **1.2 Tujuan dan Manfaat Tugas Akhir**

### **1.2.1 Tujuan**

Adapun tujuan yang ingin dicapai dengan pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Membuat rancang bangun pembangkit listrik picohidro menggunakan turbin ulir.
2. Mengetahui hasil tegangan dan arus yang dihasilkan dari pembangkit listrik picohidro menggunakan turbin ulir.
3. Mengetahui kecepatan putaran turbin dari pembangkit listrik picohidro menggunakan turbin ulir.

### **1.2.2 Manfaat**

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

- a) Bagi Mahasiswa
  1. Menambah pengetahuan tentang pemanfaatan tenaga listrik dibidang pengolahan sumber daya air mineral.

2. Meningkatkan kreatifitas dalam mengembangkan teknologi, serta dapat mengimplementasikan ilmu yang diperoleh selama perkuliahan.
- b) Bagi Masyarakat
1. Diharapkan alat ini dapat digunakan dalam bidang pengolahan sumber energi terbarukan khususnya sumber energi air.
  2. Dapat menjadi pelopor dalam proses pengolahan air di masyarakat untuk mengubah menjadi energi listrik.
  3. Alat dapat digunakan di wilayah terpencil yang terdapat saluran air.

### **1.3 Rumusan Masalah**

Berdasarkan permasalahan pada latar belakang, maka perumusan masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana cara membuat pembangkit listrik picohidro menggunakan turbin ulir?
2. Bagaimana hasil dari tegangan dan arus yang dihasilkan dari pembangkit listrik picohidro menggunakan turbin ulir?
3. Bagaimana hasil dari kecepatan putaran turbin dari pembangkit listrik picohidro menggunakan turbin ulir?

### **1.4 Batasan Masalah**

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

1. Alat yang dibuat berkapasitas kecil atau *prototype* sebagai media praktek dan pembelajaran.
2. Menggunakan sensor daya (INA219) dan sensor kecepatan putaran (LM3993).
3. Turbin yang digunakan adalah jenis turbin ulir.
4. Generator yang digunakan adalah generator magnet permanen (DC).
5. Menggunakan media energi potensial air sebagai sumber energi utama.

### **1.5 Metodologi**

Metode yang digunakan dalam pembuatan Tugas Akhir yaitu sebagai berikut.

1. Studi literatur

Mencari dan mengumpulkan referensi serta dasar teori mengenai pembangkit listrik picohidro serta jenis jenis turbin air.

2. Perancangan perangkat keras  
Perancangan perangkat keras meliputi perancangan konstruksi alat dan wiring rangkaian.
3. Perancangan perangkat lunak  
Perancangan perangkat lunak meliputi pembuatan program menggunakan arduino uno.
4. Pengujian dan analisa.  
Pengujian dan analisa meliputi cara kerja sistem pengoperasian alat tugas akhir yaitu pembangkitan listrik serta monitoring daya dan kecepatan putaran tubin.
5. Pembuatan laporan.  
Penulisan laporan tugas akhir ini dikerjakan dari awal sampai akhir penelitian, untuk memberikan penjelasan tentang pekerjaan yang telah dilakukan.

## 1.6 Sistematika Penulisan Laporan

Sistematika Penulisan laporan Tugas akhir ini bertujuan untuk memberikan gambaran lebih jelas terkait susunan dalam laporan tugas akhir, yang meliputi sebagai berikut.

## BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi hal-hal sebagai berikut:

- **Latar Belakang**

Latar belakang berisi argumentasi yang mendorong dikemukakan judul tugas akhir dan merujuk dari berbagai sumber pustaka serta didukung dengan data-data dari pandangan pihak lain untuk menguatkan adanya permasalahan.

- **Rumusan Masalah**

Rumusan masalah berisi permasalahan-permasalahan yang harus diselesaikan untuk mencapai tujuan dalam tugas akhir. Rumusan masalah ini harus diusahakan jawabannya/penyelesaiannya.

- **Batasan Masalah**

Batasan masalah berisi hal-hal yang harus dibatasi dalam pengerjaan tugas akhir.

- **Tujuan dan Manfaat**

Tujuan berisi hal-hal yang ingin dicapai dalam tugas akhir seperti menerangkan, membuktikan dan menerapkan suatu gejala, dugaan, atau

membuat suatu *prototipe*. Manfaat berisi efek positif yang dirasakan pembaca, masyarakat dan pihak terkait.

- **Metodologi**

Metodologi berisi proses, cara dan langkah-langkah dalam menyelesaikan dan mendapatkan data penelitian tugas akhir.

- **Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan berisi struktur buku yang akan dibuat dan menjelaskan bagian yang ditulis.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi tentang ringkasan atau peninjauan ulang dari penelitian sebelumnya tentang topik yang terkait. Tinjauan pustaka ini bisa berasal dari buku, karya ilmiah, makalah, jurnal maupun tugas akhir sebelumnya yang dibutuhkan dalam penyelesaian masalah.

## **BAB III METODELOGI PELAKSANAAN**

Bab ini berisi tentang penjelasan atau proses secara detail dalam merancang tugas akhir meliputi desain alat, blok diagram, flowchart sistem.

## **BAB IV HASIL PEMBAHASAN PEMBUATAN SISTEM**

Bab ini berisi tentang output yang didapat 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**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari keseluruhan laporan tugas akhir dan pengembangan sistem yang lebih baik lagi.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Daftar pustaka berisi tentang sumber-sumber yang menjadi acuan untuk menyusun tugas akhir. Sumber-sumber tersebut antara lain buku, majalah, atriikel, jurnal, maupun tugas akhir terdahulu.

## **LAMPIRAN**

Lampiran berisi tentang dokumen tambahan yang berkaitan dengan penyusunan tugas akhir.

*~Halaman ini Sengaja Dikosongkan~*