

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Listrik merupakan kebutuhan yang tidak bisa dipisahkan dari kehidupan sehari-hari di masyarakat. Fungsi yang paling sederhana yaitu untuk penerangan. Ada beberapa fungsi lainnya yaitu sebagai sarana memperoleh hiburan dan informasi seperti televisi, radio, charger telepon genggam. Saat ini, listrik juga digunakan untuk menggantikan bahan bakar minyak atau gas untuk memasak. Alat masak tenaga listrik yang digunakan seperti rice cooker dan pemasak air listrik. Selain itu, telepon genggam di era teknologi informasi, saat ini telah masuk ke desa-desa [1].

Indonesia memiliki banyak potensi energi baik itu energi konvensional (Non renewable) maupun energi terbarukan (renewable). Potensi energi yang kebanyakan digunakan untuk daerah Indonesia masih menggunakan energikonvensional (Non Renewable) berupa bahan bakar fosil (batubara, gas alam dan minyak bumi). Pada tahun 2006 kementerian ESDM menyebutkan bahwa cadangan minyak bumi akan habis dalam kurun waktu 23 tahun, gas alam padakurun waktu 62 tahun, serta batu bara pada kurun waktu 146 tahun [1]. Pemerintah telah menerbitkan Pedoman Pengusaha Pembangkit Tenaga Listrik Skala Kecil melalui Kepmen ESDM No.1122K/30/MEM/2002 untuk meningkatkan pemanfaatan energi terbarukan untuk pembangkit listrik sampai dengan 1 MW yang diusulkan oleh usaha kecil dan koperasi [2]. Salah satu Pembangkit Listrik tenaga terbarukan yang baik dibangun di Indonesia khususnya adalah Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTPH). Di sisi lain, masih banyak desa atau daerah terpencil yang belum teraliri listrik. Sebagian desa di Indonesia belum menyadari potensi EBT yang dimilikinya untuk dapat dimanfaatkan menjadi energi listrik. Penduduk desa belum bisa mengoptimalkan potensi sumber daya alam di desanya karena keterbatasan ilmu pengetahuan dan teknologi. Salah satu EBT yang harus dikembangkan di daerah pedesaan atau daerah terpencil adalah Pembangkit Listrik Tenaga Pico Hidro (PLTPH) [2].

Pembangkit Listrik Tenaga Pico Hidro merupakan suatu mekanisme yang memanfaatkan energi potensial dari jatuh air sebagai penggerak turbin untuk menghasilkan energi listrik. Sistem PLTPH terdiri atas tiga komponen utama diantaranya air, turbin, dan generator. Penelitian yang dilakukan oleh I kadek Agus Ardika Dkk yang berjudul “Analisa Pengaruh Jarak Sudu Terhadap Putaran Turbin Ulir Pada Pembangkit Listrik Tenaga Picohidro” yang berfokus kepada perhitungan jarak antar sudu agar mendapatkan putaran yang optimal, menghasilkan daya turbin sebesar 22,9 W dengan tekanan air 24 psi, jarak blade 21 cm dan dengan sudut 28°[3]. Pada penelitian lainnya yang dilakukan oleh Putu Andi Denata dkk yang berjudul “ Pengaruh Variasi Jumlah Sudu Terhadap daya *output* pada prototype Pembangkit Listrik Tenaga Picohidro Dengan Turbin *Crossflow* Tegangan, arus dan daya yang dihasilkan secara berturut-turut yaitu 24,95 volt, 0,42 amper dan 10,479 Watt, Ttosi maksimum sebesar 0,205 Nm pada sudu dengan jumlah 18 buah[4].

Berdasarkan kedua penelitian tersebut, masih terdapat beberapa kekurangan yaitu tidak ada monitoring untuk daya yang dihasilkan serta putaran turbin. Dari kedua penelitian sebelumnya, desain PLTPH dirancang hanya untuk 1 variabel kemiringan poros turbin dimana setiap sungai memiliki karakteristik tersendiri. Pada penelitian ini akan dirancang sebuah sistem PLTPH menggunakan Archimedes Screw dimana ketinggian poros turbin dapat disesuaikan dari 0° - 40° dan debit air yang optimum untuk mengetahui performa yang dihasilkan. ditambahkan monitoring pada daya yang dihasilkan serta putaran kecepatan turbin menggunakan *IOT Google Spreadsheet*.

1.2 Rumusan Masalah

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

- 1) Bagaimana cara membuat rancang bangun (PLTPH) turbin ulir ?
- 2) Bagaimana cara mengetahui performa optimum yang dihasilkan oleh turbin ?
- 3) Bagaimana proses dan hasil monitoring dilakukan pada (PLTPH) turbin ulir?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah tersebut maka dapat pembatasan masalah sebagai penyelesaiannya adalah sebagai berikut:

- 1) Menggunakan alat berkapasitas kecil atau *prototype* sebagai media praktek dan pembelajaran.
- 2) Menggunakan monitoring *IOT Google Spreadsheet*.
- 3) Menggunakan sensor daya (INA219) dan sensor kecepatan putaran (LM3993).
- 4) Turbin yang digunakan adalah jenis turbin ulir.
- 5) Generator yang digunakan adalah generator magnet permanen (DC).
- 6) Menggunakan *NodeMCU8266* untuk pengoperasian otomatis dan pengolahan data.
- 7) Menggunakan media energi potensial air sebagai sumber energi utama.

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan tugas akhir “PLTPH turbin ulir dengan *monitoring Google Spreadsheet*” adalah sebagai berikut:

- 1) Memanfaatkan energi baru terbarukan sebagai teknologi alternatif yang dapat menghasilkan energi listrik yang bersih dan ramah lingkungan dan sumber daya yang melimpah.
- 2) Mengetahui performa optimum yang dihasilkan turbin berdasarkan ketinggian dan debit air.
- 3) Mengetahui hasil Tegangan, Arus, Daya yang dihasilkan dan mengetahui kecepatan putaran turbin dengan melihat di *Google Spreadsheet*.

1.5 Manfaat

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

- 1) Bagi Mahasiswa
 - a. Menambah pengetahuan tentang pemanfaatan tenaga listrik dibidang pengolahan sumber daya air mineral.
 - b. Meningkatkan kreatifitas dalam mengembangkan teknologi, serta dapat mengimplementasikan ilmu yang diperoleh selama perkuliahan.
- 2) Bagi masyarakat
 - a. Diharapkan alat ini dapat digunakan dalam bidang pengolahan sumber energi terbarukan khususnya sumber energi air.

- b. Dapat menjadi pelopor dalam proses pengolahan air di masyarakat untuk mengubah menjadi energi listrik.
- c. Alat dapat digunakan di wilayah terpencil yang terdapat saluran air.

1.6 Metodologi

Metode yang digunakan dalam pembuatan Tugas Akhir yaitu:

- 1) Studi literature
Mencari dan mengumpulkan referensi serta dasar teori mengenai proses penjernihan air, ketentuan standar air bersih dan peralatan pengendali otomatisasi.
- 2) Perancangan Mekanik alat dan Program *Monitoring*
Perancangan Mekanik Alat meliputi perancangan desain serta pembangunan kerangka mekanik alat. Perancangan *Software* meliputi program *arduino/NodeMCU* dan program *Google Spreadsheet*.
- 3) Pengujian dan analisa
Pengujian dan analisa meliputi cara kerja sistem pengoperasian alat tugas akhir yaitu pembangkitan listrik serta *monitoring* daya dan kecepatan putaran turbin.
- 4) Pembuatan laporan
Penulisan laporan tugas akhir ini dikerjakan dari awal sampai akhir penelitian, untuk memberikan penjelasan tentang pekerjaan yang telah dilakukan.

1.7 Sistematika Penulisan Laporan

Sistematika dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini dijabarkan dalam beberapa bab sesuai dengan aturan dan ketentuan yang berlaku di Jurusan Teknik Rekayasa Elektro Dan Mekatronika Politeknik Negeri Cilacap.

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisikan hal-hal sebagai berikut :

- **Latar Belakang**

Berisi argumentasi alasan penting yang mendorong dikemukakan judul TA tersebut, dengan merujuk dari berbagai sumber pustaka. Sedapat mungkin didukung dengan data-data atau pandangan pihak lain untuk menguatkan adanya permasalahan.

- **Rumusan Masalah**

Menjabarkan secara jelas permasalahan-permasalahan yang harus diselesaikan dalam mencapai tujuan dalam bahasan TA. Setiap masalah dalam rumusan masalah harus diusahakan jawaban / pemecahannya.

- **Batasan Masalah**

Menyatakan hal-hal yang dibatasi dalam pengerjaan Tugas Akhir, sehingga pembaca dapat memahami sebatas mana pekerjaan dilakukan

- **Tujuan dan Manfaat**

Menyatakan hal-hal yang ingin dicapai dalam Tugas Akhir tersebut, misalnya untuk membuktikan atau menerapkan suatu gejala, konsep atau dugaan, atau membuat suatu model. Manfaat menyatakan efek positif atau kegunaan praktis dari hasil TA yang ditinjau dari berbagai sisi.

- **Metodologi**

Menyatakan pendekatan atau metode atau cara atau langkah- langkah dalam menyelesaikan pekerjaan / mengatasi permasalahan di dalam Tugas Akhir

- **Sistematika Penulisan**

Menyatakan bagaimana struktur buku dibuat dan menjelaskan apa isi tiap bagian / bab yang ditulis.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang dasar pemikiran dan teori-teori yang diperoleh dari referensi-referensi yang dipublikasikan secara resmi dari buku-buku, jurnal, makalah, atau tugas akhir sebelumnya yang dibutuhkan dalam penyelesaian masalah. Bentuk informasi non-publikasi seperti catatan kuliah, pendapat lisan, pengalaman atau pendapat pribadi sebaiknya tidak diambil sebagai referensi.

BAB III METODELOGI DAN PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan perencanaan bagian-bagian sistem secara detail yang dimulai dari blok diagram ilustrasi perancangan sistem, analisis kebutuhan sistem, *Flowchart*, perancangan antar muka.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi *output* yang didapat, misal 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

Berisikan kesimpulan dan saran berdasarkan rangkuman dari pencapaian-pencapaian hasil yang telah dilakukan yang berguna untuk pengembangan sistem yang lebih baik lagi ke depannya. Saran sebaiknya bersifat praktis dan mudah dipahami.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi sumber-sumber yang dirujuk dalam menuliskan atau menyusun tugas akhir ini. Pustaka yang dituliskan adalah pustaka yang memang benar-benar dirujuk dalam buku. Pustaka-pustaka harus diberi nomor menggunakan angka arab yang diapit oleh dua kurung siku dan disusunurut abjad.

LAMPIRAN

Berisi hal-hal yang dirasa perlu dan penting untuk dilampirkan dalam rangka mendukung dalam isi buku Tugas Akhir.