

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi terbarukan¹ merupakan salah satu metode terkini untuk menghasilkan sumber energi yang ramah lingkungan. Dimana terdapat berbagai macam sumber energi (listrik) yang dapat bekerja dan diterapkan secara baik serta ramah lingkungan, seperti halnya energi potensial yang dapat dimanfaatkan dari cahaya matahari, aliran air terjun (sungai), *fuel cell*, dan *biomassa*. Disamping memanfaatkan sumber daya alam yang di dapat secara cuma-cuma, juga membantu men-sosialisasikan serta memberikan himbauan kepada masyarakat untuk lebih peduli dan menjaga kelestarian lingkungan. Pentingnya kepedulian masyarakat terhadap lingkungan, dan krisis energi global yang terjadi saat ini, mendorong kami untuk mempelajari serta meng-implementasikan sistem energi ramah lingkungan atau lebih dikenal dengan energy terbarukan (*Renewable Energy*).

Pembangkit listrik tenaga air merupakan salah satu jenis dari energi terbarukan yang dapat menghasilkan energi listrik dalam jumlah besar, namun sangat bergantung kepada besarnya *input* yang diberikan serta jenis aliran dan turbin yang digunakan. Pembangkit listrik tenaga air skala pikohidro adalah sebuah sistem yang dapat menghasilkan energi listrik dalam skala kecil yaitu sekitar 100 W sampai dengan 1KW. Keluaran yang dihasilkan pada sistem skala Pikohidro ini akan disimpan pada baterai penyimpanan sehingga dapat digunakan pada saat yang diinginkan.

Pada awal tahun 2010, tim peneliti yang dipimpin oleh Prof. Chen et mendapat tantangan dari pemerintah Hongkong untuk membuat sebuah sistem pembangkit listrik skala kecil, sehingga dapat menghidupkan sensor-sensor elektronik yang digunakan untuk *monitoring* kadar serta kebersihan air minum di dalam pipa bawah tanah, dikarenakan jauhnya sumber listrik (listrik konvensional).

Prof. Chen. Et dan tim melakukan beberapa percobaan terhadap beberapa jenis turbin yang menjadi contoh pada pembangkit listrik tenaga air dalam skala kecil, namun turbin yang akan digunakan pada saluran air bawah tanah tidak boleh mengganggu kebersihan serta jumlah air yang mengalir sehingga tidak terjadinya kekurangan ataupun keracunan air minum di negara tersebut.

Turbin *bulb* adalah salah satu dari jenis turbin yang digunakan sebagai energi mekanik dalam sistem pembangkit listrik tenaga air. Prof. Dr. Chen et dan tim melakukan penelitian terhadap kemampuan turbin *bulb* untuk beroperasi di dalam saluran air minum di Hongkong. Penelitian yang memakan waktu selama 1 tahun dilakukan melalui dua tahap percobaan, yaitu dengan tahap simulasi software yang kemudian di ikuti dengan percobaan langsung di lapangan. Bentuk fisik turbin *bulb* yang kecil serta menyerupai bentuk sebuah bohlam (lampu), sangatlah tepat pada sistem pembangkit listrik tenaga air skala kecil yang saya lakukan pada penelitian ini, dengan harapan dapat menghasilkan daya yang cukup untuk penyimpanan serta pemakaian listrik, serta tidak mengganggu aliran arus air yang mengalir pada pipa.

Pembangkit listrik tenaga air yang ideal dapat dilihat dari biaya yang dikeluarkan dalam proses manufaktur, instalasi serta perawatannya. Para peneliti² dalam bidang energi berpendapat bahwa pembangkit listrik tenaga air skala pikohidro sangatlah membantu bagi masyarakat di pinggiran sungai atau di daratan tinggi yang belum terjangkau oleh listrik konvensional. Hal inilah yang memotivasi peneliti untuk membuat sebuah sistem pembangkit listrik skala pikohidro yang dapat digunakan oleh masyarakat untuk kehidupan sehari-hari, disamping biaya yang terjangkau, serta instalai dan perawatan yang mudah.

1.2 Rumusan Masalah

Pada tugas akhir ini terdapat beberapa perumusan masalah, yang terdiri dari:

1. Bagaimana mengarahkan arus sungai yang dialirkan ke sistem pipa turbin?
2. Bagaimana spesifikasi sistem turbin *Bulb* yang tepat untuk diterapkan pada sistem Pikohidro ?
3. Tipe turbin apa yang tepat untuk diterapkan penelitian ini?

1.3 Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah yang perlu diperhatikan dalam penulisan ini yaitu:

- Desain dan analisis yang digunakan hanya pada jenis turbin turbin geser berlubang (*hollow drag turbine*) dan turbin geser pejal (*solid drag turbine*) dengan sudu sebanyak 12 buah.
- Sumber penggerak turbin sumbu vertikal Pikohidro, merupakan aliran arus air yang dialirkan melalui sistem pengalir pipa.
- Jenis aliran yang mengalir dapat berupa aliran turbulen dan laminar.
- Akhir dari penelitian ini hanya sampai pada daya listrik yang dihasilkan dari sistem Pikohidro.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian dan penulisan ini adalah untuk:

- Dapat membangun sistem PikoHidro dan turbin jenis Bulb
- Dapat membandingkan dua jenis turbin Bulb yang tepat untuk sistem Pikohidro.
- Dapat memilih turbin yang tepat untuk sistem Pikohidro
- Dapat mengetahui daya listrik yang dikeluarkan oleh kedua jenis turbin

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian yang dilakukan penulis ini diharapkan dapat mensuplai daya listrik yang digunakan untuk:

- Menghidupkan sensor yang digunakan untuk mengatur dan mengawasi kualitas fluida.
- Lampu dan alat elektronik lain.
- Menjadi pijakan awal untuk warga Indonesia dalam upaya membangun sistem pipa yang mengalirkan air langsung minum.

1.6 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan penulis dalam menyelesaikan proposal tugas akhir ini diantara:

- Studi literatur
Membandingkan dan menganalisa data serta hasil eksperimen yang telah dilakukan oleh peneliti-peneliti lain serta membandingkan antara jenis turbin *Hollow Drag Turbine* dan *Non Hollow Drag Turbine*.
- Observasi lapangan
Melakukan observasi dan pembelajaran untuk pondasi awal dalam membuat rancang bangun turbin yang digunakan.
- Diskusi
Mendiskusikan perancangan dan analisa dengan pembimbing dan teman-teman peneliti lainnya
- Sketsa (*design*)
Membuat desain gambar rancang bangun sistem Pikohidro
- Pembuatan alat
Membangun sistem Pikohidro dengan menggunakan turbin *bulb*
- Pengujian alat
Menguji sistem Pikohidro yang telah dibangun
- Pembuatan laporan
Membuat laporan dan buku mengenai kegiatan penelitian ini.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan terdiri dari lima bab, diantaranya:

- **BAB 1. PENDAHULUAN**
Dalam bab ini penulis akan menjelaskan tentang latar belakang, batasan masalah, rumusan masalah, dan tujuan penelitian tugas akhir
- **BAB 2. LANDASAN TEORI**
Bab ini menjelaskan tentang beberapa teori yang digunakan dan diterapkan dalam penelitian tugas akhir ini
- **BAB 3. METODELOGI PENELITIAN**
Bab ini menjelaskan mengenai sistem kerja, metode, dan alat- alat yang digunakan dalam tugas akhir ini
- **BAB 4. PENGUJIAN DAN ANALISIS DATA**
Bab ini menjelaskan mengenai data yang diperoleh, hasil pengukuran, dan tindak lanjut dari hasil tersebut
- **BAB 5. SIMPULAN**
Bab ini berisi mengenai hasil dan gambaran secara garis besar dari apa yang dikerjakan dan diteliti penulis dalam penelitian tugas akhir ini