

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kebutuhan listrik semakin meningkat sejalan meningkatnya perkembangan kebutuhan manusia. Berdasarkan data Kementerian ESDM, konsumsi listrik Indonesia 2017 mencapai 1.012 Kilowatt per Hour (kWh)/kapita, naik 5,9 persen dari tahun sebelumnya [1]. Konsumsi listrik Indonesia yang begitu besar akan menjadi suatu masalah bila dalam penyediaannya tidak sejalan dengan kebutuhan. Sebagian besar pembangkit listrik yang terdapat di Indonesia masih menggunakan tenaga diesel atau sumber energi lain yang tidak dapat diperbaharui, sedangkan sumber energi tersebut sangat terbatas dan apabila digunakan secara terus-menerus maka suatu saat sumber energi tersebut akan habis.

Air merupakan sumber energi yang berpotensi besar sebagai pembangkit listrik. Pembangkit listrik tenaga air semakin strategis sebagai salah satu sumber energi terbarukan, mengingat potensi sumber energi dari fosil dan batu bara akan semakin berkurang [2]. Potensi air di Indonesia yang melimpah memungkinkan penggunaan pembangkit listrik tenaga pikohidro. Pembangkit listrik tenaga pikohidro (PLTPH) merupakan salah satu alternatif penghasil energi listrik skala kecil yang memanfaatkan aliran air sungai sebagai tenaga (*resources*) untuk menggerakkan turbin, mengubah energi potensial air menjadi kerja mekanis, memutar turbin dan generator untuk menghasilkan daya listrik skala kecil, yaitu maksimum sebesar 5 kW, yang sama sekali tidak menggunakan bahan bakar [3]. Secara teknis, pembangkit listrik tenaga pikohidro memiliki tiga komponen utama yaitu air (sebagai sumber energi), turbin dan generator. Pembangkit listrik tenaga pikohidro mendapatkan energi dari aliran air yang memiliki perbedaan ketinggian tertentu. Pada dasarnya, pembangkit listrik tenaga pikohidro memanfaatkan energi potensial jatuhnya air (*head*). Semakin tinggi jatuhnya air maka semakin besar energi potensial air yang dapat diubah menjadi energi listrik [4][5].

Sebelumnya, P2 Telimek LIPI membuat PLTPH dengan turbin propeller yang sederhana. Turbin tersebut memiliki 3 sudu dan dioperasikan pada *head* yang rendah (1,5-2 meter). Melalui pengujian tersebut, pada *head* 2 meter dicapai putaran

maksimal sebesar 795 rpm, daya poros 3,92 Nm, daya turbin sebesar 326,32 watt dengan efisiensi turbin 56,39%. Pada *head* 1,8 meter didapat putaran terendah sebesar 776 rpm, daya poros 2,94 Nm, daya turbin sebesar 238,89 watt, dengan efisiensi turbin 54,25% [6].

Pada kegiatan tugas akhir ini akan dilakukan pembuatan dan pengujian turbin propeller untuk pembangkit listrik tenaga pikohidro. Pengujian turbin propeller meliputi daya mekanik masukan turbin dan daya elektrik keluaran generator. Setelah itu dilakukan pengambilan data dari beberapa kondisi daya mekanik masukan turbin. Dari data tersebut dapat diketahui efisiensi dan karakteristik turbin propeller yang diuji. Turbin propeller yang dibuat diharapkan dapat menghasilkan efisiensi yang tinggi.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik statis dari PLTPH?
2. Bagaimana pengaruh kecepatan aliran air terhadap daya keluaran yang dihasilkan oleh turbin?
3. Bagaimana efisiensi turbin?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis karakteristik statis dari PLTPH.
2. Mengetahui pengaruh kecepatan aliran air terhadap daya keluaran turbin.
3. Menguji efisiensi turbin.

1.4. Batasan Masalah

Pengujian turbin memiliki batasan masalah sebagai berikut:

1. Turbin yang digunakan adalah desain penelitian P2-Telimek LIPI.
2. Pengujian turbin menggunakan Alat Uji Efisiensi yang ada di Lab. Energi Prodi Teknik Fisika Universitas Telkom.
3. Diameter pipa aliran air pada turbin sebesar 3 inch.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian adalah menghasilkan turbin untuk pembangkit listrik tenaga pikohidro dan dapat dijadikan sebagai energi terbarukan.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini terdiri atas lima bab dengan penjelasan sebagai berikut:

1. BAB 1 PENDAHULUAN

Berisikan garis besar kegiatan penelitian yang memaparkan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, rumusan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

2. BAB 2 DASAR TEORI

Berisikan dasar-dasar teori serta materi penunjang kegiatan penelitian yang akan dilakukan.

3. BAB 3 METODOLOGI DAN PERAANCANGAN SISTEM

Berisikan metodologi yang dilakukan dalam kegiatan penelitian dan perancangan sistem.

4. BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan pemaparan hasil analisis data penelitian beserta pembahasan secara keseluruhan.

5. BAB 5 PENUTUP

Berisikan kesimpulan dari kegiatan penelitian yang telah dilakukan seta saran yang dapat dijadikan bahan pengembangan pada penelitian selanjutnya.