

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi merupakan salah faktor yang penting dalam kehidupan sehari-hari bagi kelangsungan hidup manusia. Seiring waktu berkembang, kebutuhan akan energi pun akan semakin besar terutama energi listrik. Energi listrik merupakan salah satu energi yang banyak sekali manfaatnya baik itu untuk kebutuhan rumah tangga, industri, kesehatan dan sebagainya.

Perkembangan akan pemenuhan kebutuhan listrik di hampir semua negara besar berkembang dengan pesat. Namun, untuk di Indonesia pemenuhan listrik masih terbilang sulit. Hal ini dibuktikan dengan masih banyak wilayah yang masih belum tersuplai listrik. Selain itu permasalahan kelistrikan di Indonesia juga terletak dari bahan bakar yang digunakan. Saat ini Indonesia masih menggunakan bahan bakar berupa minyak bumi, batubara dan gas bumi sebagai bahan baku listrik sementara energi tersebut saat ini sudah mulai berkurang pasokannya. Bukan hanya itu penggunaan energi fosil tersebut juga dapat membuat kerusakan lingkungan. Untuk menyelesaikan masalah tersebut, maka dilakukan upaya pengembangan energi alternatif untuk mengurangi ketergantungan kita pada bahan bakar fosil.

Salah satu energi alternatif tersebut yaitu energi air. Dengan keadaan Indonesia yang luas dengan wilayah perairan juga banyaknya sungai ataupun air terjun yang ada menjadi peluang yang baik untuk memanfaatkannya menjadi pembangkit listrik sehingga dapat mengatasi masalah listrik untuk wilayah yang belum teraliri. Selain itu energi ini juga merupakan energi yang ramah lingkungan dan bahan bakunya juga mudah didapat. Salah satu pemanfaatan energi air ini yaitu dengan membuat rancang bangun pembangkit listrik tenaga mikrohidro (PLTMH).

Mikrohidro atau yang dimaksud dengan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH), adalah suatu pembangkit listrik skala kecil yang menggunakan tenaga air sebagai tenaga penggeraknya seperti, saluran irigasi, sungai atau air terjun alam dengan cara memanfaatkan tinggi terjunan (*head*) dan

jumlah debit air. Untuk mengubah energi air tersebut menjadi energi listrik digunakan turbin air. Turbin air merupakan suatu peralatan konversi energi fluida air, yang pada prosesnya mengubah energi kinetik ataupun potensial menjadi energi mekanik lalu menghasilkan listrik yang memiliki berbagai model.

Namun, di Indonesia sendiri pemanfaatan pembangkit listrik tenaga mikrohidro ini masih terbilang jarang. Hal ini disebabkan adanya kendala dalam pelaksanaannya baik itu masalah dana maupun sumber daya manusia yang masih kurang mengerti mengenai perencanaan dan proses yang terjadi dalam memanfaatkan energi air ini. Maka dari itu dibuatlah suatu *prototype* PLTMH sebagai suatu model pembelajaran guna menambah pengetahuan bagi masyarakat untuk lebih mengetahui proses yang terjadi pada suatu pembangkit listrik yang memanfaatkan energi air.

Sebelumnya Didik Sugiyanto dan Tungimin telah melakukan penelitian mengenai potensi pembangkit listrik tenaga mikrohidro turbin kaplan dengan variasi debit air. Pengujian dilakukan dengan menggunakan turbin kaplan dan didapat hasil bahwa pada debit 17,676 l/s; 26,514 l/s dan 35,352 m³/s dihasilkan putaran turbin yaitu 136, 205 dan 503 rpm. Selain itu pada penelitian oleh Yudi Setiawan, Irfan Wahyudi dan Erwin Nandes menggunakan turbin air tipe *cross flow* didapat hasil bahwa dengan menggunakan debit 10 gpm jauh lebih baik dibandingkan dengan menggunakan debit 5 gpm yaitu didapat putaran 131,7 rpm, daya 0,901 watt dan efisiensi 72,90%. Dan pada penelitian *prototype* turbin pelton sebagai energi alternatif mikrohidro di Lampung oleh Dwi Irawan, dengan menggunakan sudu 36 didapat daya yang paling tinggi pada debit 0,0005 m³/det dengan nilai 2,58 watt dan yang paling rendah dengan nilai 1,7 watt pada debit 0,00043 m³/det.

Turbin Pelton merupakan salah satu jenis turbin yang termasuk dalam turbin aksi (*impuls*) yang memanfaatkan energi mekanik menjadi energi listrik pada pemanfaatannya dalam pembuatan pembangkit listrik. Dasar pemilihan turbin untuk suatu pembangkit disesuaikan dengan daya yang ingin dihasilkan dan berbanding lurus dengan putaran turbin yang diperlukan. Pada percobaan rancang bangun *prototype* pembangkit listrik tenaga mikrohidro ini daya yang akan dihasilkan merupakan daya rendah sehingga lebih efisien menggunakan turbin

Pelton dengan beberapa *nozzle* ataupun turbin Francis dengan putaran rendah karena kecepatan spesifik yang dihasilkan dalam proses sudah cukup untuk menghasilkan daya yang diinginkan.

Dengan kondisi diatas, penulis mengambil judul Rancang Bangun *Protoype* PLTMH menggunakan turbin Pelton ditinjau dari pengaruh variasi debit terhadap daya yang dihasilkan. Pada perancangan alat ini dibuat 3 buah *nozzle* dan sebuah pompa yang dimanfaatkan dalam memutar turbin, dimana dari dorongan ketiga *nozzle* tersebut diharapkan dapat mencapai daya yang diinginkan.

1.2 TUJUAN

Adapun tujuan dari perancangan alat *prototype* PLTMH Turbin Pelton ini ialah :

- a. Mendapatkan rancangan desain dan perhitungan Prototipe PLTMH Turbin Pelton.
- b. Mengetahui pengaruh debit turbin terhadap daya yang dihasilkan.
- c. Mengetahui jumlah debit yang paling optimal untuk menghasilkan daya yang diinginkan.

1.3 MANFAAT

- a. Bagi Peneliti

Memberikan wawasan dan ilmu teknologi mengenai pemanfaatan energi air serta dapat mengaplikasikan teori-teori yang telah dipelajari di bangku kuliah.

- b. Bagi Masyarakat

Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai pemanfaatan energi air menjadi listrik serta mengurangi masalah kebutuhan energi listrik yang terus meningkat baik dalam skala besar maupun skala kecil.

- c. Bagi Lembaga Akademik (POLSRI)

Dapat dijadikan sebagai acuan serta bahan studi kasus bagi pembaca maupun mahasiswa serta memberikan bahan referensi sebagai bacaan yang dapat menambah ilmu pengetahuan. Alatnya pun dapat diterapkan dalam praktikum yang berkaitan dengan pemanfaatan energi air.

d. Bagi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi

Memberikan solusi alternatif untuk konsumsi energi dan pengembangan teknologi Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH).

1.4 PERUMUSAN MASALAH

Dalam penerapan alat *prototype* pembangkit listrik tenaga air untuk menghasilkan energi listrik dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya debit yang digunakan. Untuk mengalirkan fluida tersebut, berdasarkan acuan dari penelitian sebelumnya dalam penelitian ini digunakan pompa untuk mengalirkan fluida yang dibantu *valve* untuk mengatur debit yang selanjutnya akan diamati pengaruh variasi debit yang akan digunakan untuk memberi dorongan dan menghasilkan putaran turbin secara optimal untuk menghasilkan energi listrik. Sehingga permasalahan yang akan diamati oleh peneliti yaitu bagaimana pengaruh variasi debit yang digunakan terhadap putaran dan daya yang akan dihasilkan oleh putaran turbin.