

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH), adalah pembangkit listrik berskala kecil (kurang dari 200 kW), 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 sebagai penghasil energi. Mikrohidro merupakan sebuah istilah yang terdiri dari kata mikro yang berarti kecil dan hidro adalah air. Secara teknik, mikrohidro memiliki tiga komponen utama yaitu air (sebagai sumber energi), turbin dan generator. Energi tersebut salah satu sumber energi yang ramah lingkungan yang sangat menjanjikan pada masa yang akan datang, karena tidak ada polusi yang dihasilkan selama konversi energi dan juga sumber energinya banyak tersedia dari alam. (Moch Fahrurrozi *dkk*, 2020)

Turbin yang di gunakan untuk PLTMH ini merupakan jenis turbin Francis, yang pertama kali dikembangkan oleh James B. Francis, pada tahun 1848. Pengembang turbin francis James B. Francis mengaplikasikan ilmu sains dengan metode pengujian untuk menghasilkan turbin dengan efesiensi yang cukup besar. Turbin Francis adalah salah satu jenis turbin air (hidraulik) yang paling sering digunakan sampai sekarang pada PLTMH, turbin ini beroperasi dalam head range antara 10 sampai 350 meter dan fungsi utamanya adalah dalam memproduksi tenaga listrik dengan efesiensi mencapai 90%. (Azwinur *dkk*, 2013)

Turbin Francis merupakan turbin yang memanfaatkan proses tekanan berlebih. Pada saat air masuk ke roda jalan, sebagian dari energi tinggi jatuh bekerja dalam sudu pengarah kemudian diubah sebagai kecepatan masuk. Sedangkan dari energi tinggi jatuh, dimanfaatkan sebagai sudu jalan yang dapat bekerja maksimum dengan menggunakan pipa isap atau pipa saluran. (Afif Nur Ayu Shadrina *dkk*, 2018). Whirpool adalah suatu turbin sederhana dimana hanya memiliki satu komponen yang bergerak sehingga memiliki perawatan yang mudah dan umur panjang. Turbin ini memanfaatkan pusaran air untuk menggerakkan turbin dengan bantuan rumah keong.

Peningkatan pertumbuhan ekonomi yang tinggi serta kebutuhan dan permintaan penggunaan energi listrik yang semakin meningkat. Pemanfaatan sungai dan sumber air belum dimanfaatkan secara optimal untuk penambahan kebutuhan energi listrik. Namun, disisi lain masih banyak sungai–sungai kecil di daerah pemukiman yang terpencil belum di manfaatkan secara maksimal sebagai alternatif potensi sumber pembangkit listrik. Untuk mengatasi hal ini maka pembangkit listrik dengan skala kecil atau disebut mikro hidro (PLTMH) dapat diaplikasikan. (I Putu Andean Wiranta *dkk*, 2020)

Dari permasalahan diatas peneliti bertujuan untuk memanfaatkan aliran sungai berskala kecil, dengan membangun energi terbarukan menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH). Dengan pemilihan jenis turbin francis. Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis merancang suatu alat dan tertarik untuk mengambil judul “Rancangan *Prototype* Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) Berbasis *Whirpool* menggunakan Turbin Francis”.

Pada penelitian ini peneliti menggunakan Turbin reaksi jenis Francis, yang memanfaatkan perubahan tekanan dimana perubahan tekanan terjadi pada *guide vane* dan *runner*. Karena pengoperasian turbin ini sangat cocok pada sungai yang dimana debit airnya berubah-ubah sepanjang tahun. Turbin Francis bekerja karena tekanan pada roda turbin berputar dimana aliran air melalui rumah keong yang diarahkan dengan sudu pengarah menuju sudu jalan dari roda turbin. Karena penggunaan turbin Francis ini efisiensi lebih tinggi dibandingkan jenis turbin lainnya. (Agi Noto Bawono *dkk*, 2016). Berdasarkan uraian-uraian latar belakang diatas maka penulis mengangkat suatu judul penelitian “Rancangan *Prototype* Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) Berbasis *Whirpool* menggunakan Turbin Francis”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka disusun rumusan masalah penelitian ini yaitu:

“Bagaimana *prototype* Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) Berbasis *Whirpool* menggunakan Turbin Francis ?”.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sistem yang akan dibangun berupa *Prototype*.
2. Menggunakan turbin jenis francis.

3. Hanya membahas tentang debit air, RPM dan seberapa besar tegangan yang dihasilkan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH)

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan maksud dan tujuan tentang apa yang akan dibuat, yang nantinya akan mencapai hasil yang diinginkan. Adapun tujuan dan penelitian ini adalah:

“Untuk merancang bangun *prototype* Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) Berbasis *Whirpool* menggunakan Turbin Francis.”

1.5 Manfaat Penelitian

1. Dapat memanfaatkan dan diterapkan aliran sungai sebagai energi terbarukan PLTMH (Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro).
2. Untuk menambah pengetahuan dan wawasan yang berkaitan dengan sistem pembangkit tenaga listrik Mikro Hidro baik bagi penulis dan pembaca.
3. Dapat mengurangi ketergantungan terhadap minyak bumi yang semakin menipis dan mahal.