

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan akan energi, khususnya energi listrik di Indonesia semakin berkembang menjadi bagian terpenting dari kebutuhan hidup masyarakat sehari-hari seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dan pesatnya peningkatan pembangunan di berbagai sektor. Badan Pusat Statistik Nasional menyebutkan bahwa peningkatan jumlah penduduk di Indonesia meningkat sebesar 1,38 % setiap tahun dan konsumsi energi listrik pada tahun 2013 – 2050 diproyeksikan akan meningkat sebesar 6,6% pertahun (Ahmad Yani, 2016). Namun, peningkatan jumlah penduduk dan pembangunan tersebut tidak diiringi dengan peningkatan *supply* energi listrik sehingga menyebabkan terjadinya krisis energi listrik. Terbatasnya *supply* listrik bagi masyarakat, terutama di daerah yang sulit mendapatkan *supply* listrik dari PLN, menyebabkan dilakukannya banyak penelitian mengenai pemanfaatan energi baru terbarukan.

Salah satu energi yang berpotensi dimanfaatkan di Indonesia adalah energi air. Indonesia memiliki iklim tropis dengan curah hujan tinggi serta memiliki topologi bergunung-gunung dengan mata air dan sungai-sungai yang mengalir sepanjang tahun. Sungai-sungai ini sangat potensial untuk digunakan sebagai sumber energi pembangkit listrik tenaga mikrohidro (PLTMH).

Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara – Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral menyebutkan bahwa Provinsi Sumatera Selatan sebelah Barat merupakan Pegunungan Bukit Barisan yang memiliki banyak mata air yang menjadi sungai-sungai besar yang mengairi daerah di hulunya. Debit air yang besar dengan morfologi yang berbukit, merupakan potensi energi yang bisa dipergunakan untuk pembangunan PLTMH.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Farel Hasiholan pada tahun 2008, pada debit aliran air 0,8 - 10 m³/s sudah dapat menghasilkan energi listrik sebesar 0,14 - 3,43 MW. Provinsi Sumatera Selatan memiliki sungai-sungai yang berpotensi untuk dijadikan PLTMH karena debit aliran yang dimilikinya, seperti Sungai

Lematang di Kabupaten Lahat yang memiliki debit rata-rata 315,8 m³/s, Sungai Batanghari Leko di Kabupaten Musi Banyuasin yang memiliki debit rata-rata 103,9 m³/s, dan Sungai Lakitan di Kabupaten Musi Rawas yang memiliki debit rata-rata 36,2 m³/s, (Sarwan, 2008).

Menurut Blueprint Energi hingga tahun 2025, potensi energi air di Indonesia yang dapat dimanfaatkan menjadi energi listrik mencapai 75.670 MW sedangkan yang dimanfaatkan baru sebesar 4.200 MW atau sekitar 5,55% dari potensi yang ada. Dari data tersebut terlihat pemanfaatannya masih sangat sedikit dan masih memerlukan upaya-upaya agar sumber daya energi tersebut dapat dimanfaatkan dengan maksimal. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah melalui PLTMH yang memanfaatkan aliran sungai yang diharapkan dapat mengatasi krisis energi listrik.

PLTMH adalah istilah yang digunakan untuk instalasi pembangkit listrik yang menggunakan energi air dengan kapasitas daya yang dihasilkan di bawah 100 kW. Prinsipnya memanfaatkan beda ketinggian dan debit air yang ada pada aliran saluran irigasi, sungai atau air terjun. Aliran air ini akan memutar poros turbin (turbin air) sehingga menghasilkan energi mekanik. Energi mekanik ini selanjutnya digunakan untuk menggerakkan generator dan menghasilkan listrik.

Salah satu turbin yang digunakan adalah Turbin Pelton yang merupakan jenis turbin impuls. Prinsip kerja Turbin Pelton adalah mengubah energi potensial air menjadi energi kinetik dalam bentuk pancaran air. Pancaran air yang keluar dari *nozzle* akan mendorong sudu turbin pada roda jalan sehingga roda jalan akan berputar. Putaran ini menghasilkan energi mekanik yang memutar poros generator sehingga menghasilkan energi listrik. Pemilihan jenis turbin bersesuaian dengan kebutuhan daya yang ingin dihasilkan yang nilainya berbanding lurus dengan putaran turbin.

Menurut William G. Ovens, air yang mengalir terjadi karena adanya perbedaan ketinggian di kedua tempat yang disebabkan oleh adanya perbedaan elevasi muka air atau karena digunakannya alat pemindah fluida air, berupa pompa. Karena Prototipe PLTMH Turbin Pelton merupakan simulasi (skala laboratorium) dari PLTMH yang memanfaatkan energi air di alam, maka pada Prototipe PLTMH

Turbin Pelton ini memanfaatkan pompa untuk mengalirkan air dari bak penampung ke turbin. Dari pernyataan dan kondisi tersebut, peneliti berkeinginan untuk mengkaji unjuk kerja simulasi Prototipe PLTMH Turbin Pelton apabila diaplikasikan di alam dengan aliran air yang disebabkan oleh perbedaan elevasi muka air atau tinggi jatuh air.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian pada Prototipe PLTMH Turbin Pelton ini adalah:

- a. Mengetahui kinerja Prototipe PLTMH Turbin Pelton.
- b. Mengetahui tinggi jatuh air secara teoritis yang diperlukan untuk mengaplikasikan Prototipe PLTMH Turbin Pelton di alam.
- c. Menganalisa tinggi jatuh air secara teoritis pada Prototipe PLTMH Turbin Pelton.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian pada Prototipe PLTMH Turbin Pelton ini adalah:

- a. Bagi Peneliti
Memberikan wawasan dan ilmu teknologi dalam pemanfaatan sumber daya terbarukan dalam bentuk Prototipe PLTMH Turbin Pelton.
- b. Bagi Masyarakat
Dapat menghasilkan *supply* listrik yang dapat diaplikasikan bagi masyarakat dalam skala kecil maupun besar.
- c. Bagi Lembaga Akademik (POLSRI)
Dapat dijadikan sebagai bahan ajar bagi mahasiswa DIV Teknik Energi dalam praktikum Teknik Konversi Energi.
- d. Bagi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
Memberikan solusi alternatif untuk konsumsi energi dan pengembangan teknologi PLTMH.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian pendahuluan di atas, terdapat dua cara dalam mengalirkan air yaitu dengan bantuan pompa dan dengan pemanfaatan perbedaan elevasi muka air atau tinggi jatuh air. Dalam penelitian ini, penulis akan mengkaji secara teoritis, tinggi jatuh air yang diperlukan pada Prototipe PLTMH Turbin Pelton apabila diaplikasikan di alam.