

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Peningkatan jumlah penduduk berdampak pada kebutuhan energi listrik yang semakin bertambah. Namun permasalahan yang terjadi saat ini adalah terbatasnya supply listrik bagi masyarakat, terutama di daerah yang sulit mendapatkan supply listrik dari PLN (Pembangkit Listrik Negara) karena kondisi geografis yang sulit dalam pembangunan infrastruktur kelistrikan di daerah tersebut.

Dikutip dari *outlook* energi 2016, permasalahan ketenagalistrikan yaitu pada pembangunan infrastruktur pembangkit listrik, jaringan transmisi, dan gardu induk (GI) yang terhambat karena paling banyak membutuhkan lahan. Sebagai gambaran, menurut PT.PLN (Persero), setiap satu kilo meter transmisi membutuhkan 3-4 tower. Untuk transmisi 500 kV dan 150 kV, tiap tower memerlukan lahan berturut-turut sebesar 25 x 25 meter persegi dan 15 x 15 meter persegi.

Dalam rangka mengatasi permasalahan tersebut, telah banyak dilakukan penelitian mengenai pemanfaatan energi baru terbarukan, yaitu pemanfaatan pembangkit listrik tenaga mikrohidro. Pembangkit listrik tenaga mikrohidro (PLTMH) yang merupakan suatu pembangkit listrik skala kecil yang memanfaatkan aliran air sungai sebagai tenaga (*resources*) untuk menggerakkan turbin, dengan mengubah energi potensial air menjadi kerja mekanis yang akan memutar turbin dan generator untuk menghasilkan daya listrik. Konstruksi dari pembangkit listrik tenaga mikrohidro sederhana dan dapat dioperasikan di daerah terpencil dan daerah disekitar aliran sungai yang belum mendapatkan supply listrik.

Dari laporan dewan energi nasional 2014, dimana hingga tahun 2013 sumber daya dari pembangkit listrik tenaga mikrohidro yaitu 769,69 Mw, sedangkan yang terpasang hingga tahun 2013 yaitu 228,983 Mw. Dan berdasarkan statistik ketenagalistrikan tahun 2015 terkhusus di provinsi Sumatera Selatan belum ada pemanfaatan pembangkit listrik tenaga mikrohidro (pltmh).

Sedangkan, berdasarkan data badan pusat statistik bahwa di Sumatera Selatan banyak sungai-sungai yang berpotensi untuk dijadikan pembangkit listrik tenaga air

yang mana data rata – rata harian aliran sungai di provinsi Sumatera Selatan dapat dilihat pada tabel 5 lampiran I.

Dari data tersebut terlihat pemanfaatannya belum maksimal dan masih memerlukan upaya-upaya agar sumber daya energi tersebut dimanfaatkan untuk memaksimalkan kontribusinya salah satunya untuk mensupply listrik di daerah terpencil terkhusus di provinsi Sumatera Selatan.

Berbagai penelitian yang dilakukan dalam pengembangan pembangkit listrik tenaga mikrohidro yaitu dalam hal penggunaan turbin air yang cocok digunakan untuk membangkitkan listrik, salah satunya turbin *crossflow*. Turbin *crossflow* dapat dioperasikan pada *head* rendah dan laju aliran air kecil, karena struktur yang sederhana dan kemudahan manufaktur di lokasi pembangkit listrik. Efisiensi dari turbin cross-flow tergantung pada beberapa parameter desain, yaitu diameter *runner*, panjang *runner*, kecepatan *runner*, daya turbin, jarak sudu dan jumlah sudu, radius kelengkungan sudu, dan arah nozel ke turbin (Nasir,2013).

Namun permasalahan yang muncul yaitu bagaimana jumlah sudu yang optimal untuk mendapatkan efisiensi yang tinggi dari turbin *crossflow*, hal ini dikarenakan Penambahan jumlah sudu berarti meningkatkan putaran dan gaya tangensial yang terjadi dan dengan sendirinya meningkatkan daya dan efisiensi turbin tersebut (Pietersz dkk,2013).

Sugiri (2011) dengan diameter *runner* 80 mm dan panjang 130 mm, pada jumlah sudu turbin *runner* 18 sudu dengan bukaan katup 100 % daya real yang dihasilkan 180 watt dengan efisiensi turbin 50 %, dengan jumlah sudu *runner* 20 sudu dengan bukaan katup 100 % daya real yang dihasilkan 191,3 watt dengan efisiensi turbin 76 %, dan dengan jumlah sudu *runner* 22 sudu dengan bukaan katup 100 % daya real yang dihasilkan 168 watt dengan efisiensi turbin 75 %. Dari data diatas menunjukkan bahwa runner dengan jumlah sudu 20 buah memiliki efisiensi yang paling tinggi sebesar 76 % pada putaran 1049 rpm dan debit riil 10,4 lt dan tinggi muka air (Head) 2,5 m. Jumlah sudu *runner* turbin berhubungan dengan parameter dalam menentukan efisiensi dari turbin *cross flow* dan daya yang dihasilkan.

Berdasarkan hal diatas, penelitian yang akan dilakukan yaitu Simulasi *Prototipe* pembangkit listrik tenaga mikrohidro dengan menggunakan turbin *cross flow* ditinjau dari variasi jumlah sudu terhadap daya yang dihasilkan.

1.2 Perumusan Masalah

Ditinjau dari kinerja turbin *cross flow* yang digunakan sebagai pembangkit listrik tenaga mikrohidro, diperlukan jumlah sudu yang tepat untuk menghasilkan putaran turbin yang maksimal sehingga menghasilkan daya yang maksimal. Maka yang menjadi permasalahan pada penelitian ini adalah bagaimana pengaruh jumlah sudu turbin dalam menghasilkan daya yang maksimal.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu :

- a. Mendapatkan *prototype* Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH).
- b. Mendapatkan jumlah sudu turbin yang optimal untuk menghasilkan energi listrik dari variasi jumlah sudu turbin 12,14,16, dan 18
- c. Mendapatkan efisiensi turbin dan generator yang tertinggi dalam menghasilkan daya listrik dari variasi jumlah sudu turbin 12,14,16, dan 18

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh setelah melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Dapat mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi, simulasi *prototype* pembangkit listrik tenaga mikrohidro yang dapat diterapkan dilapangan khususnya didaerah yang memiliki aliran sungai sebagai sumber potensi pembangkit Listrik dalam mengatasi krisis energi listrik.
- b. Dapat dijadikan sebagai bahan praktikum mahasiswa pada mata kuliah praktikum Mesin Konversi Energi dilaboratorium Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi, Politeknik Negeri Srwijaya.
- c. Memberitahukan informasi kepada masyarakat khususnya masyarakat pedesaan yang tinggal didekat sungai yang saat ini masih kekurangan energi listrik bahwa aliran air sungai dapat dijadikan sebagai pembangkit listrik