

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi listrik setiap tahunnya mengalami peningkatan. Meningkatnya kebutuhan energi listrik terjadi karena beberapa sebab, yaitu meningkatnya kebutuhan energi listrik berkaitan dengan kebutuhan manusia yang semakin kompleks hampir disemua sektor, khususnya dibidang komersial dan rumah tangga. Selain itu semakin berkembangnya inovasi teknologi berbasis listrik secara pesat menjadi salah satu penyebab meningkatnya kebutuhan listrik. Kebutuhan energi listrik dalam kurun waktu tahun 2016-2050 akan mengalami peningkatan sebesar 7,4 kali lipat dari konsumsi tahun 2016 (Outlok Energi Indonesia, 2018).

Berbagai upaya telah dilakukan oleh berbagai pihak pemerintah maupun perorangan baik mengembangkan teknologi ataupun dengan pengoptimalan potensi energi baru untuk memproduksi listrik. Selain dari kebutuhan energi listrik yang meningkat, letak geografis suatu daerah yang tidak memungkinkan untuk dijangkau jaringan listrik sampai kekonsumen. Indonesia merupakan negara yang memiliki bentuk geografis yang sebagian besar pegunungan sehingga masih banyak penduduknya belum menggunakan listrik. Bentuk geografis yang sebagian besar pegunungan serta dengan curah hujan yang tinggi, energi air memiliki peluang sebagai sumber energi alternatif untuk memenuhi kebutuhan listrik di Indonesia. Berdasarkan data yang terdapat dalam Outlook Energi Indonesia 2016 oleh Sekretariat Jendral Dewan Energi Nasional potensi energi air mencapai 94.476 MW, yang potensinya tersebar hampir seluruh wilayah Indonesia.

Shaufi, F (2013) menyatakan, dengan adanya potensi energi yang dimiliki pada setiap daerah, dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik untuk daerah tersebut. Salah satu pembangkit yang efektif yaitu Pembangkit Listrik Tenaga Air dengan skala kecil. Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro (PLTPH) merupakan pembangkit listrik tenaga air skala kecil yang dapat dikembangkan di daerah terpencil. Teknologi PLTPH terus dikembangkan baik dari segi peralatannya maupun tingkat efisiensinya. PLTPH dapat dipasang berdasarkan potensi debit air

serta ketinggian yang memadai dan besarnya energi listrik yang dihasilkan. Energi listrik yang dihasilkan PLTPH mencapai 50 KW.

Teknologi PLTPH telah banyak mengalami perkembangan baik dari sisi turbin maupun elektrifikasinya. Beberapa macam turbin yang banyak digunakan pembangkit listrik tenaga air seperti, turbin kaplan, *francis*, *cross-flow* ataupun pelton, pemilihan jenis turbin bergantung dengan potensi head serta debit yang ada. Turbin pelton merupakan jenis turbin impuls atau memanfaatkan tumbukan air untuk memutar turbin dengan memerlukan *head* yang tinggi. Turbin Pelton bekerja dengan memanfaatkan perubahan energi air menjadi kecepatan pancaran air yang tinggi pada nosel untuk memutar sudu turbin. Putaran sudu turbin dapat dipengaruhi oleh beberapa parameter yaitu, jarak nosel, posisi nosel, diameter nosel, dan bentuk sudu turbin. Penelitian sebelumnya telah dilakukan menambah jumlah nosel menjadi dua buah dengan ukuran nosel 3,81 cm mampu menghasilkan daya listrik sebesar 125 Watt (Kurniawan, 2016). Selain itu dengan posisi nosel horizontal dengan jarak 23 cm dari sudu turbin menghasilkan putaran poros turbin sebesar 265 rpm dengan daya 145 watt (Kurniawan, 2017).

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, dalam upaya memenuhi kebutuhan energi listrik, serta pengaruh dari beberapa parameter terhadap performa yang dihasilkan pada turbin pelton. Maka atas dasar inilah peneliti tertarik untuk melakukan penelitian rancang bangun turbin pelton dengan variasi diameter nosel terhadap performa turbin pelton.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut ini.

1. Bagaimana cara merancang turbin pelton ?
2. Bagaimana cara pembuatan turbin pelton?
3. Bagaimana cara mengintegrasikan turbin pelton dengan generator?
4. Bagaimana analisa performa turbin pelton terhadap variasi diameter nosel ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini terbagi menjadi beberapa hal, diantaranya sebagai berikut ini.

1. Mengetahui perancangan dan pembuatan serta hasil pengujian turbin pelton untuk PLTPH.
2. Mengetahui pengaruh penambahan daya beban terhadap putaran turbin, tegangan, frekuensi, torsi dan daya turbin yang dihasilkan turbin pelton.
3. Mengetahui hasil terbaik perancangan diameter nosel yang diperoleh.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan antara lain sebagai berikut ini.

1. Memberikan pengetahuan perancangan dan pembuatan turbin pelton.
2. Mengetahui cara kerja turbin pelton.
3. Memberikan bahan kajian dalam ilmu pengetahuan khususnya dalam pengembangan turbin air.
4. Membantu memberikan solusi atas ketersediaan listrik pada daerah terpencil.
5. Memberikan informasi pengaruh variasi diameter nosel terhadap performa turbin pelton.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut ini.

1. Tidak menganalisa jenis bahan yang digunakan.
2. Perancangan turbin berdasarkan potensi hasil survei potensi energi.
3. Menggunakan debit keluaran dari pipa pesat.
4. Menggunakan satu nosel.