

BAB I

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Banyaknya penggunaan dan permintaan masyarakat Indonesia terhadap kebutuhan energi fosil yang semakin meningkat di setiap sektor baik sektor industri, transportasi, rumah tangga dan terutama pada sektor pembangkit listrik dipengaruhi oleh tingginya laju pertumbuhan penduduk. Penggunaan energi terbarukan sebagai energi alternatif merupakan suatu kewajiban, karena kebutuhan dan konsumsi energi yang meningkat setiap tahun berbanding terbalik dengan produksi energi (energi konvensional) yang semakin menurun. Hal ini dapat memicu ketahanan energi dimasa yang akan datang. Sehingga perlu dilakukan penganeekaragaman penggunaan energi dalam menyelesaikan permasalahan kebutuhan energi (Samsudin dkk, 2010).

Dengan semakin maju masa depan dengan seiringnya pertumbuhan penduduk, menurut Badan Pusat Statistik Nasional peningkatan jumlah penduduk di Indonesia akan meningkat sebesar 1.49 % setiap tahun dan konsumsi energi listrik akan meningkat pula, dan terus meningkat karena kebutuhan individu seiringnya maju teknologi dan membutuhkan energi listrik (Ahmad Yani, 2016). Negara Indonesia adalah Negara kepulauan yang masih banyak daerah-daerah yang masih terpencil dan belum ada penerangan listrik dan terjangkau oleh PLN. Padahal listrik atau penerangan sangat dibutuhkan oleh daerah tersebut agar daerah tersebut tidak ketinggalan dalam memperoleh informasi yang bertujuan untuk memajukan daerah tersebut dan dapat meningkatkan produktifitas masyarakatnya.

Perkiraan kebutuhan energi termasuk tenaga listrik pada dasarnya selalu dilakukan untuk mengantisipasi kebutuhan energi dimasa mendatang. Kebutuhan pembangkitan energi listrik pada tahun 2014 masih didominasi oleh bahan bakar fosil yakni batubara sebesar 55%, minyak bumi 20%, gas bumi 16% sedangkan untuk kebutuhan energi baru dan terbarukan 0,7%, panas bumi 5%, dan tenaga air 3%. Pada tahun 2025 kebutuhan energi listrik tenaga air diproyeksikan meningkat

menjadi 5%. Salah satu energi yang berpotensi dimanfaatkan di Indonesia adalah energi air. Indonesia yang memiliki iklim tropis serta curah hujan tinggi sehingga melalui pemanfaatan secara luas maka kebutuhan energi listrik dapat terpenuhi bahkan di daerah pedesaan. Menurut Farel Hasiloan (2008), debit aliran air yang berkisar 0,8-10 m³/s yang dapat dijadikan potensi sebagai pembangkit tenaga listrik.

Untuk wilayah Sumatera Selatan Perusahaan Listrik Negara (PLN) belum memasang Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro, namun berdasarkan data perairan Badan Lingkungan Hidup (BLH) provinsi Sumatera Selatan, Sumatera Selatan memiliki 30 lokasi air terjun diantaranya 22 titik di Ogan Komering Ulu, 3 titik masing-masing di daerah Lahat dan pagar alam, dan 2 lokasi di daerah Empat Lawang (Hairudin, 2016). Sedangkan perkembangan pemanfaatan potensi PLTMH pada tahun 2015 baru mencapai 3,26% atau 555 kW dari 16 titik unit PLTMH yang terpasang yang dimiliki oleh pihak swasta. Total kapasitas energi listrik terpasang provinsi Sumatera Selatan sebesar 627,27 MW atau 0,083% dari 2,71% potensi PLTMH di Indonesia.

Melihat kondisi tersebut, maka saat ini sangat diperlukan penelitian yang intensif untuk mencari, mengoptimalkan dan menggunakan sumber energi baru dan terbarukan yang ramah lingkungan mulai dari pemanfaatan energi angin, energi surya, energi biomassa dan energi air atau mikrohidro sebagai sumber energi terbarukan. Pengembangan pembangkit listrik tenaga air menjadi fokus utama karena bersifat energi bersih serta jumlah air yang berlimpah untuk dimanfaatkan sebagai energi masa depan. Oleh karena itu untuk memenuhi kebutuhan akan penerangan listrik untuk daerah terpencil perlu diciptakan alat yang dapat menjangkau tempat terpencil yang murah dan ramah lingkungan, yaitu Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro.

Demi pengoptimalan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) yang akan dibuat dan di aplikasikan ke lapangan, maka dari itu, dibuatlah sebuah Simulasi *Prototype* Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) sebagai bahan kajian awal untuk menganalisa baik dan buruknya Pembangkit Listrik

Tenaga Mikrohidro (PLTMH) yang akan di aplikasikan ke lapangan nantinya baik dari segi optimalisasi kinerja alat itu sendiri.

Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Supardi dan Endra Prasetya (2015) yaitu penentuan jenis ukuran nosel dan sudut buang sudu terhadap aliran fluida keluaran nosel ke turbin pelton terhadap daya turbin yang dihasilkan sebesar 10,395 watt dengan menggunakan nosel berukuran 6 mm, namun pada penelitian ini Supardi dan Endra tidak memperhatikan posisi arah tembakan air dari nosel yang optimal untuk menghasilkan putaran turbin dengan daya listrik terbangkit yang juga optimal. Begitupun dengan penelitian yang dilakukan oleh Bono dan Indarto (2008) dengan tinjauan pustaka sebagai acuan dengan variasi ukuran nosel saja tanpa memperhatikan posisi tembakan fluida dari nosel demi menghasilkan putaran turbin dan daya listrik yang optimal. Berdasarkan kajian inilah, peneliti ingin mengkaji tentang posisi arah tembakan (*Shoot*) aliran fluida keluaran nosel yang menabrak sudu turbin pelton dengan variasi bukaan katup untuk memperoleh optimalisasi daya listrik yang terbangkit terhadap penggunaan alat Simulasi *Prototype* Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) Turbin Pelton yang belum pernah diamati pada penelitian sebelumnya.

2. Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari tugas akhir ini antara lain :

- a. Mendapatkan satu unit simulasi *prototype* pembangkit listrik tenaga mikrohidro (PLTMH) turbin pelton.
- b. Memahami penerapan pengaruh energi berupa dorongan pada turbin pelton yang menggunakan beberapa injektor/ nosel dengan posisi yang berbeda.
- c. Mengetahui kinerja keseluruhan alat simulasi *Prototype* Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) Turbin Pelton terhadap energi listrik yang dihasilkan.

3. Manfaat

Kontribusi dari alat Simulasi *Prototype* Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) Turbin Pelton ini adalah sebagai berikut :

- a. Dapat menghasilkan suatu peralatan Simulasi *Prototype* Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) Turbin Pelton dan dari hasil data pengamatan yang diperoleh dapat dijadikan konsep ilmiah yang dapat dipertanggung jawabkan guna pengembangan proses pemanfaatan energi air terhadap rancang bangun alat Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) Turbin Pelton.
- b. Dari segi IPTEK, dapat menghasilkan energi listrik menggunakan energi terbarukan berupa energi air yang dapat mengurangi masalah kebutuhan energi listrik yang terus meningkat baik dalam skala besar maupun skala kecil.
- c. Dapat memberikan kontribusi bagi Lembaga Akademik (POLSRI) untuk dijadikan sebagai acuan serta bahan studi kasus bagi pembaca maupun mahasiswa serta memberikan bahan referensi sebagai bacaan yang dapat menambah ilmu pengetahuan. Alatnyapun dapat diterapkan dalam praktikum yang berkaitan dengan pemanfaatan energi air.

4. Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas maka dapat dirumuskan beberapa masalah pada kajian alat simulasi *prototype* pembangkit listrik tenaga mikrohidro (PLTMH) turbin pelton untuk menghasilkan energi listrik yang dipengaruhi beberapa faktor salah satunya posisi letak nosel dengan tembakan fuida dari nosel ke turbin. Dari penentuan jumlah injektor yang diperlukan dalam alat, berdasarkan acuan dari penelitian sebelumnya sehingga dipilih 3 buah injektor/ nosel yang selajutnya akan diamati pengaruh posisi arah tembakan (*Shoot*) nosel yang memberi dorongan menghasilkan daya mekanik putaran turbin secara optimal untuk menghasilkan daya listrik sehingga permasalahan yang diamati oleh peneliti yaitu bagaimana pengaruh posisi arah nosel yang digunakan berpengaruh terhadap debit, putaran dan daya yang dihasilkan oleh putaran turbin terhadap pengaruh tembakan air dari posisi arah tembak nosel.