

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan bertambahnya kebutuhan akan energi listrik serta menipisnya cadangan bahan bakar fosil, maka keadaan tersebut mengharuskan manusia untuk mencari energi alternatif (*renewable energy*) yang dapat diperbaharui dan bisa menggantikan bahan bakar fosil. Banyak energi alternatif yang dapat diperbaharui seperti pembangkit listrik tenaga air yang menjadi sumber energi yang berpotensi besar untuk dikembangkan saat ini. Terlebih dalam hal ini geografis Indonesia 63% wilayahnya terdiri dari laut dan pegunungan yang menyimpan banyak potensi energi alternatif, khususnya energi arus laut dan energi air dengan head yang tinggi.

Di Indonesia potensi tenaga air mikro-hidro belum dimanfaatkan secara maksimal, sementara untuk daerah-daerah terpencil pembangkit listrik dengan PLTMH (pembangkit listrik tenaga mikro-hidro) masih lebih menguntungkan dibandingkan dengan menghubungkan daerah ini dengan jaringan PLN yang jaraknya jauh. Dengan keadaan geografis Indonesia yang memiliki potensi air dengan head yang memadai untuk pembangkit listrik skala kecil, maka sangat berpotensi dikembangkan teknologi pembangkit – listrik berskala kecil yang biasa dikenal sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro dan pikohidro.

Pemanfaatan pembangkit listrik tenaga mikro-hidro(PLTMH) dapat dilihat dengan keadaan geografis daerah tersebut, seperti di Lampung ini yang memiliki karakteristik sebagian besar daerah pegunungan yang memiliki head tinggi yang sangat cocok untuk pembangkit listrik tenaga mikro-hidro turbin air jenis turbin pelton di pemanfaatan airnya (aliran sungai atau air terjun).

Turbin Pelton adalah turbin air yang prinsip kerjanya memanfaatkan energi potensial air menjadi energi listrik tenaga air. Prinsip kerja turbin Pelton adalah mengkonversi daya fluida dari air menjadi daya poros untuk digunakan memutar generator listrik. Air yang berada di bak penampung dihisap oleh pompa dimana pompa berfungsi menghisap dan memompa air untuk dialirkan ke sudu turbin. Namun aliran air tidak langsung mengarah ke sudu. Turbin melainkan harus melewati pipa-pipa saluran yang telah diberi katup buka tutup sehingga laju aliran air dapat diatur sesuai dengan yang diinginkan. kemudian katup-katup tersebut terhubung dengan saluran *nozzle*.(Daulay 2016)

Nozzle berfungsi sebagai pemancar air yang dipancarkan langsung ke arah sudu turbin sehingga sudu turbin berputar. Pada sudu-sudu turbin, energi aliran air diubah menjadi energi mekanik yaitu putaran roda turbin. Apabila roda turbin dihubungkan dengan poros generator listrik, maka energi mekanik putaran roda turbin diubah menjadi energi listrik pada generator. Kemudian air yang telah digunakan untuk memutar sudu turbin jatuh kedalam bak penampung untuk kembali ke tahap awal maka

terjadilah sirkulasi. Beberapa penelitian dengan memodifikasi *nozzle* telah dilakukan banyak peneliti dan hasilnya dapat menambah kualitas aliran fluida yang dihasilkan *nozzle*.

Seperti penelitian yang pernah dilakukan (supardi dan prasetya, 2015) yang berjudul *nozzel* dan sudut buang sudu terhadap daya dan efisiensi model turbin pelton di lab fluida. Mereka memvariasikan *nozzle* dan sudut buang sudu yaitu *nozzel* 6 mm dan 9 mm yang masing masing yang di kombinasikan dengan sudut buang sudu 145°, 165° dan 175°. Dari pengujian tersebut diameter *nozzle* yang kecil lebih menghasilkan daya yang tinggi dengan sudut buang sudu 175°.

Seperti penelitian yang pernah dilakukan (rosmiati dan ahmadyani, 2017) yang berjudul pengaruh variasi diameter *nozzle* terhadap torsi dan daya turbin air. Mereka memvariasikan diameter *nozzle* yaitu 1 inch, $\frac{3}{4}$ inch, $\frac{1}{2}$ inch dan $\frac{1}{3}$ inch katub air dalam keadaan terbuka penuh, hasil torsi turbin maksimum terjadi pada diameter *nozzle* $\frac{1}{3}$ inchi dengan nilai sebesar 0,645 Nm.

Dari hasil penelitian dan pengujian yang dilakukan yang dilakukan oleh (Assauri s, 2017) yang berjudul pengaruh jumlah *nozzle* terhadap daya listrik yang dihasilkan pada *prototype* turbin pelton, menunjukan bahwa pengaruh variasi jumlah *nozzel* yang digunakan yaitu 1 *nozzle*, 2 *nozzle* dan 3 *nozzle*, serata bukan katub 30°, 60° dan 90°, yang mempunyai kesimpulan penggunaan 3 *nozzle* menghasilkan

daya listrik yang paling efektif di bandingkan dengan penggunaan 1 *nozzle* dan 2 *nozzle*.

Selanjutnya turbin pelton memiliki kelebihan dibandingkan dengan turbin lainya seperti dalam segi perawatan yang tidak susah, memiliki kontruksi sederhana, daya yang dihasilkan besar dan teknologi sederhana sehingga mudah diterapkan di daerah yang terisolir (Anwar Anas, m 2016)

Dan bahwa penggunaan jumlah dan variasi *nozzle* pada sebuah turbin pelton dapat mempengaruhi putaran pada sudu turbin, namun besaran pengaruh belum diketahui baik dalam segi tingkat efesiensi ataupun terhadap putaran ataupun daya.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari proposal skripsi melalui literatur adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh diameter dan jumlah *nozzle* terhadap daya yang dihasilkan pada turbin pelton?
2. Bagaimana pengaruh diameter dan jumlah *nozzle* terhadap efesiensi pada turbin pelton?

1.3 Tujuan

1. Mengetahui pengaruh diameter dan jumlah *nozzle* terhadap daya yang dihasilkan pada turbin pelton.
2. Mengetahui pengaruh diameter dan jumlah *nozzle* terhadap efesiensi pada turbin pelton.

1.4 Batasan Masalah

Untuk mendapatkan pembahasan yang lebih maksimal dan keterbatasan penulis maka dari itu penulis membatasi dan menekankan pada hal-hal sebagai berikut :

1. Menggunakan variasi 1, 2 dan 3 buah *nozzle*.
2. Melakukan 2 variasi diameter *nozzle*, yaitu 7 mm dan 9 mm.
3. Debit pompa yang digunakan 15 L/m.
4. Penelitian menggunakan turbin pelton skala *protoype* labolatorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Metro.