

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Energi air adalah salah satu sumber energi terbarukan yang berasal dari aliran air yang dimanfaatkan untuk menghasilkan energi listrik dengan cara menggunakan aliran air yang mengalir untuk memutar turbin, selanjutnya turbin dihubungkan dengan generator. Generator yang berputar akan mengubah energi putar hingga menghasilkan energi listrik. Teknologi energi terbarukan memberikan harapan besar sebagai alternatif yang bebas polusi untuk menggantikan instalasi tenaga berbahan bakar nuklir dan fosil untuk memenuhi kebutuhan energi listrik. PLTPH merupakan teknologi pembangkit listrik yang ramah lingkungan karena memanfaatkan aliran sungai atau aliran terjunan menjadi sumber energi listrik melalui turbin. Pembangkit Listrik Tenaga Pico Hidro (PLTPH) dipilih sebagai salah satu energi alternatif karena memiliki beberapa keunggulan dibandingkan pembangkit listrik lainnya ( Krishnastana, Dkk, 2018 ).

Dalam beberapa tahun terakhir, perkembangan pembangkit listrik yang menggunakan sumber energi terbarukan meningkat untuk melindungi lingkungan dan mengurangi efek rumah kaca sebagai akibat dari penggunaan bahan bakar fosil. Inisiatif ini telah dilakukan di negara-negara maju dan dijadikan kebijakan untuk memberikan dorongan penelitian dan pengembangan bentuk-bentuk alternatif pembangkit listrik. Beberapa pembangkit yang bekerja dengan sumber energi terbarukan yang paling umum telah dikembangkan adalah: air, matahari, angin dan dari biomassa ( Hakim, Dkk, 2020 ).

Pulau Jawa adalah salah satu pulau yang berada di wilayah Indonesia dan beriklim tropis yang memiliki dua musim yaitu musim kemarau dan musim penghujan. Musim penghujan menjadikan air akan melimpah bahkan dapat menyebabkan banjir. Air yang melimpah dapat dimanfaatkan untuk memutar turbin untuk menghasilkan energi listrik. Energi listrik yang dihasilkan dari pembangkit listrik tenaga air merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang murah, bersih dan ramah lingkungan. Sungai-sungai yang ada di wilayah

Indonesia potensial digunakan sebagai pembangkit pico hidro. Pembangkit listrik pico hidro biasanya dibangun pada daerah yang memiliki potensi pembangkit energi listrik dalam kapasitas kecil. Berdasarkan ketinggian jatuhnya air (head) maka turbin dapat diklarifikasikan berdasarkan head tinggi, head sedang, head rendah (Jasa, Dkk, 2017).

Air merupakan sumber energi yang murah dan relatif mudah didapat, karena pada air tersimpan energi potensial (pada air jatuh) dan energi kinetik (pada air mengalir). Tenaga air (Hydropower) adalah energi yang diperoleh dari air yang mengalir (Sahbana, Dkk, 2018).

Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) adalah pembangkit yang memanfaatkan aliran air sebagai sumber untuk membangkitkan listrik. Pemanfaatan tenaga air kecepatan rendah salah satunya dengan menggunakan turbin kinetik. Dimana turbin ini memanfaatkan Potensi energi kinetik berupa kecepatan aliran air dari sungai. Arus aliran air langsung menumbuk sudu turbin yang dapat menyebabkan runner berputar sehingga terjadi perubahan energi kinetik air menjadi energi mekanis pada turbin yang digunakan untuk menggerakkan generator kemudian menjadi energi listrik (Yani, Dkk, 2016).

Prinsip dasar dari tenaga air, jika air dapat disalurkan dari ketinggian tertentu ke tingkat yang lebih rendah, maka head air yang dihasilkan dapat digunakan untuk melakukan pekerjaan. Penggunaan tersebut dapat menggerakkan komponen mekanik menjadi energi putaran yang disalurkan pada poros untuk menggerakkan sebuah generator untuk membangkitkan listrik (Hantarum, Dkk, 2016).

Pembangkit listrik tenaga picoo hidro (PLTPH) merupakan suatu pembangkit listrik skala kecil yang memanfaatkan aliran air sungai sebagai tenaga (resources) untuk menggerakkan turbin, mengubah energi potensial air menjadi kerja mekanis, memutar turbin dan generator untuk menghasilkan daya listrik skala kecil, yaitu sekitar 5-100 kW (microhydro), yang sama sekali tidak menggunakan bahan bakar. Penerapan PLTMH merupakan upaya positif untuk mengurangi laju perubahan iklim global yang sedang menjadi isu penting dewasa ini (Khomsah, Dkk, 2014).

Adanya variasi diameter nozel maka didapatkan torsi turbin dan daya turbin yang maksimal, jadi setiap ukuran diameter dalam nozel maka torsi yang terjadi

pada runner turbin juga akan berubah, begitu juga dengan daya turbin yang dihasilkan, hal ini disebabkan adanya perbedaan tekanan aliran air sehingga terjadi perbedaan kecepatan aliran air pada ujung nozel yang menumbuk sudu turbin tersebut ( Rosmiati, Dkk, 2017 ), Untuk melakukan penelitian secara numeric dengan memvariasikan bentuk nozel, dengan mengubah sudut pengarah dan jumlah sudu ( Mafrudin, Dkk ).

Sehingga untuk mendisain turbinya pada kondisi tertentu sehingga pemanfaatannya lebih fleksibel dan lebih luas. Turbin air merupakan suatu peralatan konversi energy fluida kerja air, dan proses terjadi adalah perubahan energy kinetic air menjadi energy mekanis yang berupa putaran poros ( septiadi, Dkk ).

### **1.2.Perumusan Masalah**

Adapun hal-hal yang menjadi rumusan masalah dalam penulisan laporan tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana mengetahui daya yang dihasilkan oleh generator akibat variasi kecepatan aliran air.
2. Mengetahui variasi jumlah perubahan kecepatan aliran air dengan menggunakan nozel dengan diameter exit 100 mm, 90 mm, dan 80 mm sebagai penggerak turbin pada PLTA pico hydro.

### **1.3.Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dari analisa pembuatan turbin mini PLTA pico hydro adalah :

3. Variasi kecepatan aliran air berdasarkan diameter exit 100 mm, 90 mm, 80 mm.
4. Daya output maksimal generator yang digunakan berdaya maksiml 300 Watt.

### **1.4.Tujuan**

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh variasi nozel terhadap turbin untuk mengetahui daya ouput yang dbihasilkan.

2. Mengetahui daya maksimum yang dihasilkan oleh generator sebagai pembangkit listrik.

### **1.5. Manfaat**

Manfaat dari pembuatan turbin mini tenaga air pico hydro ini adalah :

1. Terciptanya sumber daya baru yang dapat berguna untuk masa yang akan datang pengganti energi fosil, tambahan ilmu pengetahuan dan sebagai Pembelajaran tentang manfaat turbin / pembangkit listrik.
2. Dapat digunakan untuk sebagai pembangkit listrik, untuk sebagai pembelajaran bagi mahasiswa program studi teknik mesin di Laboratorium Teknik Mesin, Universitas Muria Kudus.

