

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi listrik merupakan kebutuhan yang sangat penting untuk saat ini faktanya bahwa merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia yang sangat penting sampai saat ini, sehingga diperlukan suatu pembangkit listrik yang efisien, ramah lingkungan dan tidak mudah hilang. Perkembangan kebutuhan manusia yang semakin meningkat dengan berbagai macam jenis pembangkit yang telah banyak diciptakan oleh manusia, mulai dari turbin gas, turbin uap, turbin air dan *solar cell* dengan berbagai kelebihan dan kekurangannya. Kita menyadari fakta bahwa semakin berkurangnya cadangan energi fosil seperti batu bara, gas, dan minyak bumi yang mulai krisis maka dari itu perlu diadakan perkembangan mengenai pembangkit listrik yang efisien, ekonomis dan ramah lingkungan, seperti pembangkit listrik tenaga air. Saat ini pembangkit listrik dengan tenaga air merupakan pembangkit listrik yang paling maju dan berkembang.

Salah satu energi yang efektif di daerah bahkan indonesia yaitu Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH). Potensi energi listrik tenaga air yang berada di Sungai Bagong, Trenggalek, Jawa Timur yang belum dimanfaatkan yaitu saluran air irigasi dan air terjunda daerah tersebut menyimpan potensi energi yang sangat besar untuk dimanfaatkan sebagai PLTMH. PLTMH ini telah digunakan cukup lama bahkan bertahun-tahun dalam membantu manusia untuk memenuhi kebutuhan energi tetapi belum cukup sebab melihat kondisi kebutuhan yang semakin meningkat maka dari itu kita perlu mencari cara baru yang dapat memenuhi kebutuhan energi dengan meningkatkan produksi sekaligus menciptakan kemudahan mendapatkan energi ke seluruh daerah bahkan seluruh indonesia sekalipun.

Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) memiliki keunggulan dibandingkan dengan pemangkit-pembangkit listrik yang lain, terbukti bahwa efisiensi, pemeliharaan dan biaya operasi yang rendah serta cukup menyimpan kapasitas energi yang cukup besaryaitu salah satu energi yang kapasitasnya kurang dari 500 Kilo Watt (KW). Selanjutnya, sistem tenaga air dapat membantu kebutuhan manusia dengan skala kecil. Bagian dari turbin air yang mengubah energi dari air yang mengalir menjadi energi mekanik. energi mekanik ini mendorong turbin kemudian menggerakkan generator yang menghasilkan tenaga listrik dengan merubah energi potensial (ketinggian air jatuh) yang menjadi energi kinetik dari kecepatan aliran air jatuh lalu menjadi energi mekanik dari turbin air, kemudian merubahnya menjadi energi listrik dari generator yang biasanya disebut dengan Mikrohidro.

Kondisi ini membuat tenaga air dengan tinggi jatuh dan debit besar kurang sesuai apabila diaplikasikan pada tinggi jatuh dalam debit kecil padahal tinggi jatuh air (*head*) yang sangat berperan dalam meningkatkan efisiensi turbin. Oleh karena itu perlu dilakukan penyesuaian bentuk turbin agar dapat menghasilkan efisiensi dan tenaga yang besar. Faktor yang dimanfaatkan untuk berputarnya turbin diantaranya yaitu tinggi jatuhnya air (*Head*) dan debit aliran jatuh. Selain itu juga diperlukan jumlah dan bentuk turbin khususnya pada komponen penggerak yaitu runner, yang terdiri dari sudu-sudu yang mengelilinginya. (*Rotary Blade*) yaitu Sudu putar kecepatan aliran fluida yang dapat menimbulkan gaya memutar poros dan mengubah arah. Untuk memutar turbin maka turbin diperlukan bentuk sudu yang benar agar dapat menerima jatuhnya air. Supaya lebih efektif maka panjang sudu harus dikurangi dikarenakan jika posisi ketinggian air jatuh yang rendah dapat mentransfer energi potensial air menuju turbin penggerak menjadi optimal. Jumlah sudu juga perlu diperhitungkan lagi sebab jika penangkapan air jatuh dengan jumlah sudu yang cukup banyak akan menyebabkan turbin berputar kurang maksimal dan sebaliknya jika kurang maka banyak air yang tidak tertangkap dan energi terbuang. Oleh karena itu agar mendapatkan hasil output dan input yang maksimal seperti yang diinginkan, namun biaya yang dikeluarkan dapat ditekan, maka terlebih dahulu dilakukan percobaan dengan simulasi atau prototipe (**Tirono, M. 2012**).

Melihat potensi yang ada di daerah Sungai Bagong, Trenggalek, Jawa Timur yang belum dimanfaatkan secara efektif untuk dijadikan pembangkit listrik. Oleh sebab itu kita mencoba untuk melakukan penelitian analisa variasi ukuran diameter nozzle, dan sudut nozzle yang diarahkan langsung pada sudu turbin. Kita jugaharus memperhitungkan agar pengaruh terhadap putaran poros turbin menjadi lebih maksimal. Hal ini dilakukan karena pada dasarnya pembangkit Mikrohidro ini menggunakan debit aliran air yang tergolong cukup kecil, maka dari itu tantangannya adalah bagaimana solusi agar aliran air yang kecil tersebut dapat menghasilkan output putaran yang besar. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisa pengaruh variasi sudut nozzle air dan diameter nozzle terhadap performa turbin crossflow untuk pembangkit listrik tenaga mikrohidro (PLTMH).

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berawal dari rumusan latar belakang di atas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

Bagaimana pengaruh variasi sudut nozzle dan diameter nozzle terhadap performa turbin crossflow untuk pembangkit listrik tenaga mikrohidro (PLTMH).

1.3 BATASAN MASALAH

Untuk menghindari pembahasan masalah yang meluas pada analisa ini, maka digunakan batasan masalah sebagai berikut:

1. Sudut sudu turbin diabaikan
2. Jumlah sudu turbin 12
3. Debit fluida mengikuti pompa (konstan yaitu 28 l/min) dan katup diabaikan
4. Analisa hanya pada pengaruh variasi diameter nozzle dan sudut nozzle
5. Jumlah variasi ukuran diameter nozzle ada 3 buah yaitu 5 mm, 10 mm, dan 15 mm
6. Variasi sudut nozzle ada 3 yaitu 45° , 55° , dan 65°
7. Untuk performa turbin yang dimaksud yaitu daya output yang dihasilkan pada turbin crossflow

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisa pengaruh variasi sudut nozzle dan diameter nozzle terhadap performa turbin crossflow untuk pembangkit listrik tenaga mikrohidro (PLTMH).

1.5 MANFAAT PENELITIAN

1. Mahasiswa mampu mengetahui tentang sumber daya yang mampu menghasilkan energi terbarukan yaitu mikrohidro
2. Mampu merencanakan suatu alat dalam sebuah penelitian untuk menghasilkan energi yang ramah lingkungan
3. Mampu memberikan Informasi tentang pentingnya pemanfaatan mikrohidro

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Dalam penulisan proposal tugas akhir ini harus berdasarkan pada fakta fakta yang ada sehingga penulisan tidak menyimpang dari ilmu yang dipeloreh di perkuliahan. Adapun sistematika penulisan ini yaitu:

BAB 1 : PENDAHULUAN

Membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : DASAR TEORI

Menerangkan dan menjelaskan mengenai tinjauan pustaka yang akan digunakan untuk sebagai landasan pemikiran dalam pengujian dan sebagai acuan untuk proses analisa serta perhitungan data.

BAB III : METODE PENELITIAN

Dalam bab ini berisikan tentang langkah langkah yang diambil dalam penelitian ini, mulai tahap persiapan bahan sampai pengujian mekanis.

BAB IV : PERHITUNGAN DATA DAN ANALISA

Meliputianalisa data yang dipeloreh dari hasil penelitian dan pembahasannya. Bab ini berisi tentang hasil dari pengujian dan perhitungan yang dipeloreh setelah melakukan pengujian pada alat yang dibuat, sehingga didapatkan suatu perbandingan antara beberapa variasi yang ditentukan di awal.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Merupakan ringkasan dan hal-hal penting dalam penelitian serta saran yang mungkin dapat digunakan untuk pengembangan penelitian selanjutnya mengenai turbin Mikrohidro.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN