

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemanfaatan tenaga air sebagai pembangkit listrik adalah salah satu bentuk teknologi hijau yang murah dan ramah lingkungan, dan sangat penting untuk masa depan yang berkelanjutan. Pembangkit listrik tenaga air telah terbukti menghasilkan sekitar 16 persen kebutuhan energi listrik dunia dan memainkan peranan yang sangat penting di lebih dari seratus lima puluh negara. Kanada, Cina dan Amerika Serikat adalah negara-negara yang memiliki kapasitas pembangkit listrik tenaga air terbesar. Selain lebih efisien tenaga air adalah sumber energi terbarukan terbaik dari pada energi angin atau matahari serta memiliki nilai kompetitif bila dibandingkan dengan pembangkit fosil.

Sebagai negara kepulauan, Indonesia memiliki banyak potensi tenaga air yang tersebar dari Sabang sampai Merauke, namun demikian baru sekitar 9,4 persen yang dimanfaatkan. Beberapa kendala yang menyebabkan rendahnya pemanfaatan potensi energi hijau yang tersedia diantaranya adalah investasi yang besar, kendala geografi dimana potensi tersebut berada serta minimnya sumber daya manusia yang dapat mengoperasikan dan merawat sistem pembangkit yang ada. Salah satu potensi aliran air yang belum banyak terpakai saat ini adalah potensi dengan head yang tergolong rendah. Potensi ini sangat besar dan banyak, hanya saja belum tereksplorasi dengan baik karena keterbatasan turbin konvensional yang ada saat ini. Turbin yang banyak dimanfaatkan untuk potensi head yang rendah diantaranya

adalah turbin *propeller* yang dapat beroperasi pada kisaran head 2 hingga 40 meter dan digolongkan dalam pembangkit listrik skala kecil.

Aspek utama dari setiap pembangkit listrik skala kecil adalah turbin yang mampu menghasilkan listrik dengan daya maksimum melalui putaran poros. Sesuai dengan karakteristik dari turbin air, dimana hubungan daya dengan putaran turbin adalah daya akan turun setelah putaran *propeller* mencapai putaran tertentu. Pada putaran yang relatif rendah, semakin besar putaran *propeller* maka daya akan meningkat dan pada saat putaran *propeller* mencapai kondisi secara perlahan-lahan. Karenanya banyak perhatian khusus yang harus dipahami dalam perancangan turbin salah satunya adalah desain sudu untuk kinerja turbin yang optimal. Mengingat sudu turbin adalah komponen utama dalam turbin *propeller* yang langsung terhubung ke poros dan dihubungkan bersama dengan generator.

Berdasarkan jenis dan konstruksinya, turbin *propeller* yang dikembangkan saat ini adalah dengan desain sudut yang divariasikan. Meskipun hasil numerik dan eksperimen telah menunjukkan bahwa turbin ini dapat bekerja dengan performa yang baik dalam keunggulan turbin jenis ini dalam memanfaatkan potensi energi yang ada. Untuk keperluan studi maka sudu turbin didesain untuk kondisi operasi dengan debit antara 0,08 m/s sampai dengan 0,5 m/s pada putaran 750 rpm.

Turbin air mengubah energi potensial air menjadi energi mekanis. Energi mekanis diubah dengan generator listrik menjadi tenaga listrik. Berdasarkan prinsip kerja turbin dalam mengubah energi potensial air menjadi energi mekanis Aliran yang mempunyai energi potensial akan disemprotkan ke sudu-sudu oleh nozzle. Putaran dari sudu-sudu tersebut akan mengakibatkan poros turbin ikut

bergerak dan kemudian putaran poros turbin akan ke generator listrik untuk di ubah menjadi energi listrik.

Kinerja turbin air terapung adalah turbin yang memanfaatkan pusaran air buatan memutar sudu turbin dan kemudian diubah menjadi energi putar pada poros. Prosesnya air dari sungai dialirkan melalui saluran masuk ketangki turbin yang berbentuk lingkaran dan di bagian tenanga dasar tangka terdapat saluran buang. Akibat saluran buang ini maka air megalirkan membentuk aliran pusaran air ketinggian air (head) yang diperlukan untuk turbin ini 0,7 – 2 m dan debit berkisar 1000 liter per detik.

Berdasarkan latar belakang ini,penulis ingin melakukan pengadaan arus listrik untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari maka turbin air terapung yang dituangkan pada tugas akhir proposal yang berjudul “*Unjuk Kerja Turbin Air Terapung Enam Sudu Model Propeller Dengan Variasi pitch angle*”

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah di deskripsikan di atas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana torsi yang dihasilkan turbin air terapung enam sudu *propeller* dengan variasi *pitch angle*?
2. Bagaimana daya yang dihasilkan turbin air terapung enam sudu *propeller* dengan variasi *pitch angle*?
3. Bagaimana efisiensi yang dihasilkan turbin air terapung enam sudu *propeller* dengan variasi *pitch angle*?

1.3 Tujuan penelitian

Tujuan penelitian ini adalah pada dasarnya untuk menjawab rumusan masalah yang telah dikemukakan di atas secara rinci sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui torsi yang dihasilkan turbin air terapung enam sudu model *propeller* dengan varias *pitch angle*.
2. Untuk mengetahui daya turbin air terapung enam sudu model *propeller* dengan variasi *pitch angle*.
3. Untuk mengetahui efisiensi turbin air terapung enam sudu model *propeller* dengan variasi *pitch angle*.

1.4 Batasan masalah

Adapun batasan masalah yang dipakai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Turbin yang diuji adalah Turbin air terapung model *propeller* dengan variasi *pitch angle*.
2. Jumlah sudu yang di gunakan adalah 30^0 , 45^0 dan 60^0 sudu.
3. Dimensi
 - a. Lebar sudu = 50 mm
 - b. Panjang sudu = 65 mm
 - c. Bahan = pipa pvc
4. Diameter poros
 - a. Diameter (D) = 20 mm
 - b. Panjang (P) = 140 mm
5. Dimensis bantalan
 - a. Bore = 20 mm

b. Tipe = Bantalan poros

6. Dimensi pully

a. Diameter = 25 mm

b. Bore = 20 mm

7. Rangka

a. Panjang = 800 mm

b. Lebar = 800 mm

1.5 Manfaat penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi untuk gelar sarjana (SI) Teknik Mesin Universitas Kristen Toraja.
2. Sebagai referensi tambahan bagi yang ingin melakukan riset secara khusus dibidang konversi energi dengan memanfaatkan potensi energi air sebagai sumber energi terbarukan.
3. Penelitian ini diharapkan memberikan informasi bagi Masyarakat tentang bagaimna cara memanfaatkan energi air untuk menggerakan turbin.