

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Topik krisis energi terutama di Indonesia memang sudah menjadi suatu permasalahan yang bersifat nasional. Krisis energi tersebut disebabkan oleh adanya ketidakseimbangan antara populasi manusia yang semakin bertambah setiap tahunnya namun tidak diimbangi dengan ketersediaan energi yang semakin menipis terutama sumber energi fosil seperti gas, minyak, dan batubara. Oleh karena itu, dalam mengatasi permasalahan tersebut diperlukan suatu solusi yang tepat untuk menciptakan suatu energi yang dapat diperbaharui (*renewable*) dan ramah lingkungan salah satunya dengan memanfaatkan energi air yang memiliki potensi cukup besar yakni 75 Gigawatt (Kementrian ESDM, 2016).

Pemanfaatan potensi energi air ini pada umumnya digunakan sebagai media utama dalam menghasilkan energi listrik melalui suatu instalasi pembangkit. Pembangkit Listrik Tenaga Piko Hidro (PLTPH) merupakan suatu pembangkit listrik berskala kecil yang memanfaatkan air untuk memutar turbin dimana dari putaran turbin tersebut akan menghasilkan energi berkapasitas kurang dari 5 kW (Nazir, 2009). Dimana dalam pengaplikasiannya memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan pembangkit listrik lainnya, seperti ramah lingkungan dalam hal penerapannya, biaya operasional yang lebih murah, perawatan mekanik lebih mudah dilakukan terutama oleh masyarakat awam, dan umur pemakaiannya yang lebih lama.

Didalam pengembangannya, instalasi PLTPH memanfaatkan potensi aliran air dengan ketinggian (*head*) dan debit tertentu untuk dikonversi menjadi energi listrik. Namun pada kenyataannya, kondisi geografis wilayah Indonesia yang berbeda-beda sehingga memiliki rata-rata debit yang besar namun dengan ketinggian (*head*) yang rendah. Turbin *Screw* merupakan salah satu jenis turbin yang digunakan pada instalasi PLTPH dan dapat beroperasi pada putaran rendah dengan debit yang besar dan ketinggian (*head*) yang rendah. Menurut Havendri dan Lius (2009), jenis turbin *Screw*

memiliki beberapa keunggulan jika dibandingkan dengan turbin lainnya, yaitu efisiensi turbin yang tinggi untuk kondisi ketinggian (*head*) rendah dan debit besar, tidak memerlukan sistem kontrol karena menggunakan peralatan dan generator pada umumnya, ramah lingkungan, dan perawatan serta perbaikan yang cukup mudah.

Kinerja dari turbin *Screw* ini dipengaruhi oleh beberapa parameter terkait dengan perancangan dari turbin itu sendiri. Salah satu parameter yang dimaksud ialah kemiringan turbin dan jarak periode (*pitch*) antar sebuah sudu terhadap daya yang dihasilkan. Penerapan turbin *Screw* pada instalasi PLTPH umumnya memanfaatkan aliran irigasi secara langsung untuk memutar turbin, namun aliran air yang mengenai sudu turbin akan semakin banyak yang hilang seiring dengan bertambahnya debit aliran dan sudut kemiringan turbin sehingga akan menyebabkan putaran dan performa dari turbin *Screw* akan berkurang.

Turbin *Screw* umumnya dapat bekerja secara optimal pada sudut kemiringan turbin sebesar 25° , namun diperlukan sudut turbin yang lebih besar pada saat kondisi debit yang besar. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Saefudin (2017) dengan menambah sudut kemiringan turbin sebesar 30° dapat menghasilkan daya turbin yang lebih besar. Akan tetapi, pancaran air semakin banyak yang hilang seiring bertambahnya sudut kemiringan turbin sehingga diperlukan suatu solusi untuk mengatasi air yang hilang tersebut yaitu dengan cara menambah tutup turbin dengan harapan air yang hilang dapat menghantam sudu turbin kembali. Berdasarkan hal tersebut, maka peneliti akan melakukan suatu analisis terhadap rancang bangun turbin *Screw* menggunakan variasi kemiringan turbin dan pengaruh adanya penambahan tutup turbin (*closed compact installation*) terhadap performa turbin *Screw*.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana hasil pengujian, dimensi turbin, dan efisiensi yang dihasilkan dari turbin screw sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Piko Hidro (PLTPH)?
2. Pada sudut kemiringan berapa turbin screw dapat menunjukkan performa yang terbaik?

3. Bagaimana nilai performa turbin screw yang dihasilkan pada sudut kemiringan terbaik?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui hasil pengujian, dimensi turbin, dan efisiensi yang dihasilkan dari turbin screw sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Piko Hidro (PLTPH).
2. Untuk mengetahui sudut terbaik pada kemiringan turbin screw terhadap performa turbin.
3. Untuk mengetahui nilai performa turbin screw pada sudut kemiringan terbaik.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Memberikan suatu wawasan tentang pemanfaatan energi air pada Pembangkit Listrik Tenaga Piko Hidro (PLTPH) terutama pada masyarakat.
2. Mengetahui desain dan cara kerja turbin screw.
3. Dapat digunakan sebagai bahan rujukan bagi kegiatan pengembangan penelitian selanjutnya.
4. Memberikan informasi berupa pengaruh posisi kemiringan dan penambahan tutup turbin terhadap performa turbin screw.

1.5 Batasan Masalah

1. Menggunakan 1 buah sudu (*blade*).
2. Dimensi alat yang digunakan dalam penelitian ini skala rumah tangga.
3. Parameter penelitian yang digunakan ialah kemiringan turbin screw pada sudut 30^0 , 35^0 , dan 40^0 .
4. Tidak membahas jenis bahan yang digunakan.