

Open flume pico-hydro turbine blade design by analytical and numerical method = Perancangan sudu turbin open flume piko-hidro dengan metode analitik dan numerik

Hans Vohra, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20456811&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRACT

Bengkulu is a province located in southwest coast of Sumatera, Indonesia. Bengkulu is quite underdeveloped when compared to other provinces in the country. The electrification ratio is as low as 51 in the region. The geographical condition of the region which includes mountains and hilly areas has contributed more to the difficulty in expanding the national grid. The lack of infrastructure such as roads have made the problem worse. As a result, the cost of expanding the national grid becomes high. Due to this condition, the only option left is to build off grid systems. Fortunately, there are many water sources in Bengkulu and the energy potential is high. With all these information, it can be concluded that a pico hydro system is the right one to be developed. Selecting the right turbine for the right environmental conditions is therefore important as this will have a huge impact on the power output. Many studies have proved that the propeller type open flume turbine is the best choice for remote areas in Indonesia. The area that is focused on has a head of 2.7 m and flow rate of 0.041 m³ s. The right blade configuration is required to produce turbine with the best efficiency. This study compares turbine having different blade numbers i.e. 5 and 6 bladed turbines. In the design stage the blade number is kept as the free variable while the others are kept fixed. This ensures that the blade number is the only factor that influences the differences in the results that are obtained. Analysis was done with simulation using CFD. The turbulent model taken is STD k . CFD simulation results showed that the greatest efficiency is generated by the 6bladed turbineand thus it is the right choice.

ABSTRACT

Bengkulu merupakan sebuah provinsi yang terletak di Sumatera, Indonesia. Dibandingkan provinsi tetangga, Bengkulu bisa dikatakan tidak terlalu baik perkembangannya. Rasio elektrifikasi Bengkulu menyentuh angka 51 . Kondisi geografis Bengkulu mencakup pegunungan, yang membuat PLN menjadi kesusahan untuk melakukan ekspansi jaringan listrik. Oleh karena itu, membuat sistem off grid merupakan solusi yang bisa dikatakan baik. Untungnya, terdapat banyak mata air di daerah Bengkulu. Potensi air ini bisa dimanfaatkan dengan membangun sistem Piko-Hidro. Sistem piko-hidro menggunakan turbin untuk mengubah potensi air menjadi listrik. Oleh karena itu, memilih jenis turbin yang tepat merupakan hal yang wajib dilakukan. Banyak studi yang mengatakan bahwa turbin open flume merupakan pilihan yang cocok untuk kondisi mata air di Indonesia yang cenderung memiliki tinggi jatuh air serta debit aliran yang rendah. Dalam merancang turbin ini, tinggi jatuh air dan debit aliran ditetapkan berdasarkan kondisi Danau Salam Ui, yakni sebesar 2.7 m dan 0.041 m³/s. Pemilihan jumlah sudu merupakan parameter desain dasar dalam merancang turbin open flume. Sampai saat ini, belum ada jawaban yang tetap mengenai pengaruh jumlah blade terhadap performa turbin. Tugas akhir ini difokuskan untuk mencari tahu pengaruh performa turbin dengan 5 dan 6 sudu. Untuk mencari tau hasil, dilakukan simulasi menggunakan ANSYS CFD dengan

model turbulen STD k- . Hasil yang didapat menunjukkan bahwa turbin yang memiliki 6 sudu berhasil menghasilkan efisiensi poros yang lebih tinggi yaitu diangka 60.5 pada putaran 1500 rpm. Oleh karena itu, turbin dengan 6 sudu dianggap merupakan konfigurasi yang lebih baik dibanding turbin dengan 5 sudu.