

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Listrik merupakan salah satu sumber energi yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari untuk memenuhi kebutuhan hidup setiap manusia. Populasi manusia yang semakin bertambah menyebabkan kebutuhan akan energi listrik semakin meningkat. Penggunaan energi fosil secara berlebihan mengakibatkan berkurangnya ketersediaan energi pada saat ini. Isu tentang pemanasan global, polusi udara, dan juga efek gas rumah kaca turut mendorong kemajuan penelitian sumber energi listrik yang lebih ramah lingkungan. Hal ini mulai disadari oleh ilmuwan diseluruh dunia, para ilmuwan mencoba berbagai energi alternatif. Salah satu energi alternatif yang banyak dilakukan penelitian saat ini adalah arus air. Penggunaan berbagai jenis turbin semakin maju dan berlomba untuk memanfaatkan energi alam khususnya air. Indonesia adalah negara agraris dan merupakan daerah tropis dengan potensi tenaga air yang cukup besar yaitu mencapai 75000MW (Direktorat Jendral Sumber Daya Air. 2014). Kondisi angin yang kurang stabil di Indonesia menyebabkan penggunaan turbin air lebih diutamakan dibandingkan dengan turbin angin.

Pembangkit listrik tenaga air merupakan salah satu pilihan dalam memanfaatkan energi terbaru, namun pemanfaatan yang ada saat ini masih dalam skala kecil dan menggunakan teknologi yang sederhana artinya pembangkit ini hanya dapat mencukupi pemakaian energi listrik yang terbatas. Pembangkit listrik tenaga air ini sering disebut *Microhydro* atau juga sering disebut dengan *Picohydro* tergantung keluaran daya listrik yang dihasilkan. Teknologi ini menggunakan komponen utama yaitu turbin air dan generator listrik (Marsudi, Djiteng. 2006). Turbin air mengubah energi air (energi kinetik, energi potensial, dan tekanan) menjadi energi mekanik berupa putaran poros. Generator akan merubah putaran poros menjadi tenaga listrik.

Microhydro maupun *pycohydro* yang dibuat biasanya memanfaatkan air terjun dengan head jatuh yang besar. Sedangkan head jatuh yang rendah seperti aliran sungai belum termanfaatkan secara maksimal. Hal ini menjadi referensi untuk memanfaatkan aliran sungai dengan mengubahnya menjadi aliran *vortex*.

Seorang peneliti dari Jerman, Viktor Schaubberger (1936), meneliti tentang pembangkit listrik tenaga air berbasis pusaran air atau *vortex*. Turbin air jenis ini memanfaatkan pusaran air yang didapat dari bentuk spiral basin turbin yang menggerakkan sudu turbin dan kemudian keluar menuju outlet yang terletak dibawah basin.

Teknologi ini kemudian dikembangkan oleh Franz Zotloterer (2007), dalam penelitiannya dia mengemukakan bahwa turbin *vortex* dapat digunakan dengan tinggi jatuh air minimal 0,7 m dan memiliki efisiensi sebesar 80% dari energi teoritis yang dapat dikonversi serta didapatkan efisiensi sebesar 73% dalam keadaan aktual.

Mohanan, Anjali M. (2016), menyatakan bahwa turbin *vortex* merupakan turbin mikrohidro yang memiliki head jatuh relatif rendah yakni 0,7 m – 3 m dengan debit 50L/s. Turbin jenis ini sangat cocok digunakan pada aliran sungai, karena kebanyakan aliran sungai memiliki tinggi jatuh yang relatif rendah. Berdasarkan uraian diatas, dalam penelitian ini akan dilakukan pengembangan turbin *vortex* dengan bentuk sudu lurus, sudu lengkung, dan sudu lengkung bersirip, agar nantinya dapat diketahui daya terbaik yang dihasilkan turbin air *vortex* dengan beberapa variasi bentuk sudu.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan masalah yang terjadi untuk mengetahui apakah daya dari turbin air *vortex* dengan bentuk sudu lengkung dan lengkung bersirip lebih besar daripada turbin air *vortex* dengan bentuk sudu lurus, untuk itu pada penelitian ini akan dibuat 3 model sudu turbin air *vortex* yaitu sudu lurus, sudu lengkung, dan sudu lengkung bersirip.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Membuat turbin *vortex* dengan variasi bentuk sudu turbin yang akan diuji.
2. Mengetahui pengaruh bentuk sudu turbin *vortex* terhadap daya yang dihasilkan.
3. Mengetahui pengaruh penambahan beban terhadap putaran turbin, putaran generator, tegangan, torsi, frekuensi, dan daya turbin yang dihasilkan pada masing-masing bentuk sudu.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Menambah pengetahuan bahwa aliran sungai dengan tinggi jatuh air yang rendah dapat dimanfaatkan secara maksimal sebagai sumber energi listrik.
2. Dapat diperoleh data Teknik dari pengaruh bentuk sudu lengkung dan lengkung bersirip guna mengetahui besar dayanya.
3. Mengurangi ketergantungan penggunaan energi fosil.

1.5 Batasan Masalah

Terdapat beberapa Batasan masalah dalam penelitian ini agar penelitian lebih terarah, yaitu :

1. Tipe sudu yang digunakan adalah tipe sudu lurus, sudu lengkung, dan sudu lengkung bersirip.
2. Jumlah bilah yang digunakan sebanyak 6 bilah.
3. Perhitungan dimensi turbin mengacu pada data hasil survei potensi dilapangan.
4. Tidak menghitung biaya yang digunakan dalam penelitian.
5. Tidak menghitung banyak atau besarnya gaya pada sudu turbin.