

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan energi yang terlalu berlebihan pada semua bidang contohnya untuk kebutuhan listrik pada saat ini mengakibatkan energi fosil semakin berkurang [1][2]. Konsumsi listrik sepanjang tahun 2018 di Indonesia sebesar 234.617,88 GWh [3]. Bergantungnya penggunaan gas alam, batubara, dan solar untuk dijadikan pembangkit listrik mencapai angka 75%, padahal energi fosil tidak dapat diperbaharui dan harus ada energi alternatif untuk menggantikannya dalam memenuhi kebutuhan listrik di Indonesia [4]. Dalam pemanfaatan energi air menjadi energi listrik atau yang lebih dikenal dengan PLTA (Pembangkit Listrik Tenaga Air) memiliki prinsip kerja dengan menggunakan debit air yang besar dan juga ketinggian dari sumber air menuju pembangkit listrik yang besar. Setelah itu air yang dimanfaatkan mengalir melalui pipa saluran pembawa air hingga menuju rumah turbin, kemudian air akan mengenai turbin dan akan langsung berputar, energi kinetik yang dibawa oleh air akan berubah menjadi energi mekanik [5][6]. Terdapat dua komponen utama pada PLTA, yaitu turbin dan generator. Turbin merupakan bagian yang berfungsi untuk merubah energi dari laju aliran air menjadi energi gerak putar, sedangkan generator merupakan bagian yang berfungsi untuk merubah dari energi gerak putar menjadi energi listrik.

Pada penelitian sebelumnya “Rancang Bangun Turbin Vorteks Skala Kecil dan Pengujian Pengaruh Bentuk Penampang Sudu Terhadap Daya” telah dilakukan oleh Wahyu Didik Prasetyo (2018), melakukan percobaan sudu turbin dengan memvariasikan bentuk sudu, dimana terdapat 3 bentuk sudu yaitu tipe plat datar, lengkung, dan sirip dengan jumlah sudu yang sama yaitu 6. Hasil dari penelitian tersebut membuktikan bahwa bentuk sudu yang paling efisien pada debit $7.71 \text{ m}^3/\text{s}$ adalah tipe plat datar dengan kecepatan putar sebesar 70 rpm dan daya optimum sebesar 14.4 Watt [1]. Jumlah dari sudu juga berpengaruh terhadap daya mekaniknya karena semakin banyak sudu artinya gaya tangensial yang dihasilkan dari turbin semakin besar pula yang mengakibatkan daya mekanik dari gaya putar semakin besar pula [7].

Dalam penelitian ini akan dilakukan studi pengaruh jumlah sudu pada turbin vorteks dengan memvariasikan debit air untuk mendapatkan karakteristik daya mekanik pada turbin itu sendiri dikarenakan masih belum banyak yang meneliti tentang pengaruh jumlah sudu pada turbin reaksi khususnya turbin vorteks terhadap pengaruh daya mekanik. Merujuk pada penelitian yang dilakukan sebelumnya untuk meningkatkan daya mekanik dengan memvariasikan jumlah sudu dan juga debit air atau fluida. Perubahan debit juga berpengaruh terhadap daya mekanik dari turbin, jumlah sudu yang akan divariasikan dengan jumlah masing-masing sudu 2, 3, 4, 5, 6, 7, dan 8, kemudian untuk debitnya dilakukan pada debit $0,0016 \text{ m}^3/\text{s}$, $0,0021 \text{ m}^3/\text{s}$, $0,0028 \text{ m}^3/\text{s}$ dan $0,0031 \text{ m}^3/\text{s}$. Berdasarkan permasalahan diatas dalam penelitian ini dilakukan pengujian daya mekanik pada turbin vorteks dengan variasi jumlah sudu untuk didapatkan nilai daya mekanik dari masing-masing sudu yang berguna nantinya untuk penelitian setelah ini.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi jumlah sudu turbin vorteks terhadap torsi, kecepatan putar, dan daya mekaniknya ?
2. Bagaimana efisiensi variasi jumlah sudu pada turbin vorteks?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh variasi jumlah sudu turbin vorteks terhadap kecepatan putar, nilai torsi, dan daya mekanik.
2. Menguji efisiensi masing-masing sudu turbin vorteks.

1.4. Batasan Masalah

Pengujian turbin vorteks memiliki batasan masalah sebagai berikut:

1. Pengujian secara eksperimental dengan model prototipe turbin vorteks hasil perancangan P2-Telimek LIPI.
2. Desain turbin vorteks hasil penelitian P2-Telimek LIPI.
3. Pengujian turbin menggunakan debit air yang bervariasi sesuai batas maksimal dari pompa.

4. Jumlah variasi sudu yang digunakan dengan masing-masing jumlah sudu 3, 4, 5, 6, 7, dan 8 tipe plat datar.
5. Dimensi sudu turbin berdiameter 10 cm, tinggi 8,5 cm, berat pada sudu 3 yaitu 75 gram, sudu 4 yaitu 81 gram, sudu 5 yaitu 87gram, sudu 6 yaitu 92 gram, sudu 7 yaitu 98 gram, dan sudu 8 yaitu 105 gram, dan berbahan PVC.
6. Dimensi pipa aliran air berbentuk balok panjang dengan lebar 10 cm, dan tinggi 20 cm.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Menambah pengetahuan bahwa aliran sungai dengan tinggi jatuh air rendah dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan energi listrik.
2. Dapat diperoleh data teknik dari pengaruh jumlah sudu untuk mengetahui torsi yang dihasilkan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan proposal ini terdiri atas lima bab dengan penjelasan sebagai berikut:

1. BAB 1 PENDAHULUAN

Meliputi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, rumusan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

2. BAB 2 DASAR TEORI

Memuat informasi berisikan dasar-dasar teori serta materi penunjang kegiatan penelitian yang akan dilakukan.

3. BAB 3 METODOLOGI DAN PERAANCANGAN SISTEM

Berisi langkah-langkah dan metode yang dilakukan dalam kegiatan penelitian dan perancangan sistem, meliputi perangkat-perangkat yang digunakan untuk penelitian.

4. BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan perancangan, hasil data pengujian dan analisis data penelitian beserta pembahasan secara keseluruhan.

5. BAB 5 PENUTUP

Memuat kesimpulan dalam penelitian dan juga saran yang terkait dalam penelitian.

