

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemanfaatan energi terbarukan sangat penting untuk mengurangi dampak terhadap lingkungan, misalnya pencemaran udara dan perubahan iklim. Sumber utamanya berasal dari tenaga air, angin, matahari, dan biomassa, berpeluang besar untuk dikembangkan di Indonesia (Gusti Muttaqin et al., 2022). Salah satu contoh penerapan energi terbarukan yang sudah lama dimanfaatkan adalah pembangkit listrik tenaga air (PLTA) (Fera Syafitri & Permatasari, 2018). PLTA mengkonversi energi potensial dan kinetik dari air menjadi listrik melalui beberapa komponen, seperti bendungan, pipa pesat, rumah turbin, dan generator (Syarif et al., 2021). Kinerja PLTA sangat dipengaruhi oleh besarnya debit air dan kondisi lingkungan di sekitarnya, sehingga analisis terhadap debit air sangat penting untuk menentukan kapasitas serta keberlanjutan operasional PLTA (Lukman et al., 2020.).

Secara umum, ada dua jenis turbin berdasarkan cara kerjanya, yaitu turbin impuls (yang sesuai untuk debit kecil) dan turbin reaksi (yang cocok untuk debit besar) (Hidayatulloh et al., 2022). Turbin air memanfaatkan aliran air untuk memutar turbin. Performa turbin air sangat dipengaruhi oleh kecepatan dan debit aliran air, sehingga efisiensi serta daya turbin biasanya meningkat, karena gaya tangensial pada sudu juga bertambah sehingga torsi dan daya mekanik yang dihasilkan menjadi lebih besar (Simamora, 2019). Turbin air banyak diterapkan baik pada pembangkit listrik skala besar maupun mikrohidro (Abimanyu et al., 2023).

Turbin vortex merupakan inovasi terbaru dalam teknologi turbin air yang dirancang untuk memanfaatkan head rendah dan debit air kecil, sehingga sangat sesuai untuk wilayah datar atau sungai dengan potensi energi air yang terbatas (Posdam et al., 2020). Turbin vortex bekerja dengan memanfaatkan pusaran air (*vortex*) yang terbentuk di dalam kolam spiral untuk memutar sudu turbin (I Gusti Ngurah Agastya Citranatha, 2022). Keunggulan utama turbin vortex adalah kemampuannya beroperasi secara optimal pada debit air rendah dan tanpa memerlukan bendungan besar (Muliawan & Yani, 2019).

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana desain turbin *vortex* mikrohidro yang dirancang?
2. Berapa potensi daya yang dapat dihasilkan turbin *vortex* skala kecil dengan spesifikasi yang dirancang?
3. Berapa besar efisien turbin yang dirancang?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah, beberapa batasan disematkan penulis, yaitu :

1. Jenis sudu yang digunakan adalah tipe lengkung dengan jumlah 6 bilah.
2. Diameter sudu adalah $\frac{1}{6}$ dari diameter basin.
3. Tinggi head yang digunakan ± 10 cm.
4. Parameter yang diukur: debit air dan daya.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Merancang prototipe turbin *vortex* skala kecil.
2. Mengukur debit air dan menghitung potensi daya yang dihasilkan turbin.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat pada penelitian ini adalah :

1. Memberikan pemahaman tentang pemanfaatan debit rendah untuk pembangkitan listrik.
2. Menyediakan perancangan prototipe miniatur turbin *vortex* sebagai media pembelajaran di bidang PLTMH.
3. Memberikan referensi desain bagi pengembangan turbin *vortex* skala kecil di masa mendatang.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam sistematika penulisan di sini bersikan tentang tata cara penulisan dalam penelitian usulan tugas akhir.

BAB 1 PENDAHULUAN

Mencakup uraian dari latar belakang permasalahan, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta susunan sistematika penulisan.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Memuat ringkasan dan kajian terhadap penelitian

BAB 3 METODE PENELITIAN

Memuat penyusunan proses dalam penelitian.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini memuat pembahasan dan hasil dari masalah yang diteliti.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan kesimpulan dari pembahasan dan saran-saran.

