

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air memiliki potensi besar sebagai sumber energi dalam mengatasi krisis listrik saat ini. Dengan kemajuan teknologi, berbagai inovasi dan peralatan tepat guna telah dikembangkan. Dalam bidang teknik mesin, khususnya pada konsentrasi konversi energi, diperlukan pemahaman mengenai cara menghasilkan energi yang dapat bermanfaat bagi masyarakat luas. Salah satu pemanfaatan yang potensial adalah penggunaan aliran air untuk menghasilkan listrik. Energi listrik terbarukan dari air telah dimanfaatkan dalam berbagai skala, mulai dari penelitian berskala kecil seperti PLTPH dan PLTMH hingga skala besar seperti PLTA. Dengan kapasitas 6.688 megawatt, pembangkit listrik bertenaga air (PLTA) adalah pembangkit listrik dengan sumber EBT terbesar (MW) [2].

Menurut siaran pers dari Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral, rasio elektrifikasi Indonesia akan mencapai 100% pada tahun 2024. Pada tahun 2023, rasio elektrifikasi Indonesia mencapai 99,78% [2]. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwasanya pemerintah serius dalam memperluas pasokan energi listrik dengan pemanfaatan sampai daerah terpencil. Pembangkit Listrik Tenaga Piko Hidro (PLTPH) menawarkan solusi efektif agar dapat menjamin suplai listrik. Keunggulan utamanya adalah keandalan pasokan listrik yang tidak terbatas waktu, asalkan debit air dipertahankan sesuai kebutuhan operasional turbin. PLTPH tidak menghasilkan polusi sehingga menjadikannya pilihan yang ramah lingkungan.

Sistem pembangkit listrik tenaga air dirancang untuk menghasilkan daya dalam kapasitas yang sangat kecil, yaitu dibawah 5 kW [8]. Cara kerja PLTPH adalah dengan memanfaatkan energi potensial air yang memiliki tinggi jatuh (*head*) sangat rendah (biasanya 1–3 meter) menjadikannya ideal untuk diaplikasikan di sungai-sungai kecil. Keunggulan lainnya adalah kemudahan dalam pengoperasian dan pemeliharannya. PLTPH adalah solusi energi yang bagus untuk daerah yang sulit dijangkau jaringan listrik utama. Hal tersebut disebabkan karena mahal biaya instalasi jika harus ditarik dari pembangkit besar. Salah satu kendala yang sering dihadapi adalah mahalnya harga turbin khusus untuk piko hidro. Oleh karena itu, turbin tersebut sering diganti atau dimodifikasi menggunakan turbin Francis

sebagai alternatif yang lebih terjangkau. Oleh karena itu, dilakukan pengujian turbin francis dengan diameter roda gerak 84mm sebagai alternatif turbin air untuk didapatkan karakteristiknya agar dapat diketahui seberapa tinggi efisiensi dan daya yang dihasilkan. Diameter roda gerak sangat berpengaruh terhadap karakteristik uji suatu turbin, seperti diameter yang besar dapat menangani debit air yang lebih besar, diameter berpengaruh juga terhadap daya yang dihasilkan oleh suatu turbin, dan diameter memengaruhi torsi yang dihasilkan oleh suatu fluida. Sebelum diaplikasikan secara luas, penting untuk memahami karakteristik turbin pikohidro dengan diameter roda gerak 84mm tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana instalasi alat uji turbin pikohidro dengan diameter roda gerak 84 mm?
2. Apa saja karakteristik dan kinerja turbin pikohidro yang memiliki roda gerak 84 mm pada variasi head, debit, dan torsi.

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari pengujian ini adalah

1. Membuat instalasi alat uji turbin pikohidro dengan diameter roda gerak 84 mm.
2. Menghasilkan karakteristik dan kinerja turbin pikohidro dengan roda gerak 84 mm pada variasi beban pengereman, debit, dan torsi.

1.4 Manfaat

Manfaat dari pengujian ini adalah

1. Diperoleh spesifikasi karakteristik turbin pikohidro pada ukuran roda gerak 84 mm.
2. Sebagai referensi atau literatur dalam pemilihan turbin pikohidro.

1.5 Batasan Masalah

1. Pengujian dilakukan dengan laju aliran air masuk dengan Head 6 m dan memvariasikan kecepatan putaran dengan cara pengereman.
2. Batasan masalah dalam pengujian ini yaitu bahwa pengujian turbin air dilakukan pada instalasi alat uji turbin Francis di laboratorium dengan ukuran roda gerak 84 mm.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini terdiri dari 5 bab. Sistematika pembahasan pada masing masing bab-bab tersebut, yaitu BAB I Pendahuluan menyajikan latar belakang, rumusan dan batasan masalah, tujuan, manfaat, serta sistematika penulisan. Selanjutnya, BAB II Tinjauan Pustaka membahas landasan teori seputar turbin, termasuk jenis turbin air, komponen, prinsip kerja, dan karakteristik, dengan fokus utama pada turbin Francis. BAB III Metode Pelaksanaan menjelaskan prosedur penelitian, pengujian turbin di laboratorium, variabel, alat ukur, metode analisis, dan langkah-langkah pengujian secara terperinci. Kemudian, BAB IV Hasil dan Pembahasan menyajikan dan mengolah data dari pengujian yang telah dilakukan. Terakhir, BAB V Penutup merangkum kesimpulan dari seluruh hasil pengujian dan memberikan saran untuk penelitian mendatang.

