

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan kebutuhan fundamental dalam kehidupan sehari-hari, baik dari sektor industri, rumah tangga, maupun tempat wisata. Namun masih terdapat banyak daerah di Indonesia terutama di wilayah terpencil yang belum mendapatkan pasokan listrik dari jaringan PLN. Taufiqurrahman (2020) menyatakan Indonesia memiliki curah hujan yang tinggi dan potensi energi hidro yang melimpah mencapai 75.091 MW sehingga terdapat sumber daya air yang tersebar hampir di seluruh pelosok negeri. Salah satu solusi yang dapat dilakukan dan merupakan energi ramah lingkungan yaitu pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro (PLTPH) yang memanfaatkan aliran air dengan debit air kecil untuk menghasilkan listrik.

PLTPH merupakan pembangkit listrik yang menggunakan air sebagai penggerak utama untuk memutar turbin dengan memanfaatkan ketinggian dan debit air dalam skala kecil, aliran air yang kecil ini akan memutar poros turbin sehingga menghasilkan energi mekanik. Pembangkit listrik tenaga pikohidro biasanya memiliki daya berkapasitas kurang dari 5 kW yang biasanya ditempatkan di saluran air, irigasi, selokan, atau sungai kecil (Ibrahim, et al., 2020). PLTPH Elkisi Edupark menggunakan jenis turbin *crossflow* yang berkapasitas 3 kW untuk mengubah energi aliran air menjadi listrik, sebagai upaya mendukung penggunaan energi terbarukan dikawasan wisata edukasi.

Turbin *Crossflow* merupakan salah satu jenis turbin impuls yang paling umum digunakan dalam pembangkit listrik tenaga air seperti pembangkit listrik tenaga pikohidro. Hal tersebut dikarenakan turbin *crossflow* dapat memanfaatkan energi air dengan dua tahap yaitu mengubah energi potensial air menjadi energi kinetik, lalu mengubah energi kinetik menjadi energi mekanik, energi mekanik ini kemudian di ubah menjadi energi listrik melalui generator sehingga dapat menghasilkan efisiensi yang tinggi. Keunggulan utama dari turbin ini terletak pada kemampuannya untuk beroperasi dengan stabil meskipun terdapat variasi dalam debit airnya. Hal ini memastikan bahwa performanya tidak akan menurun secara signifikan, dan menjadikannya solusi yang sangat ideal untuk daerah dengan sumber air yang fluktuatif (Mafrudin & Marsuki, 2017).

Elkisi Edupark yang terletak di Kabupaten Mojokerto memiliki potensi sumber daya air yang cukup besar untuk dimanfaatkan sebagai energi listrik alternatif melalui pembangkit listrik tenaga pikohidro (PLTPH). Pemanfaatan energi terbarukan ini tidak hanya bertujuan untuk memenuhi kebutuhan listrik di Elkisi Edupark, tetapi juga berfungsi sebagai sarana

edukasi bagi pengunjung mengenai teknologi yang ramah lingkungan. Secara keseluruhan sistem sudah dapat berfungsi tetapi belum bisa dipastikan jika sudah mencapai tingkat kinerja terbaik. Maka dari itu, analisis kinerja perlu dilakukan untuk menilai kesesuaian antara desain awal dengan kinerja aktual saat PLTPH beroperasi serta untuk mengidentifikasi adanya peluang perbaikan. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh data yang mendukung pengembangan energi bersih dan berkelanjutan, serta menjadi model pengelolaan energi terbarukan yang dapat diterapkan di daerah lain dengan kondisi yang serupa.

Penelitian terkait analisis kinerja pembangkit listrik tenaga pikohidro (PLTPH) ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas, efisiensi, serta tantangan yang dihadapi di area Elkisi Edupark, Beberapa faktor krusial seperti debit air, efisiensi turbin, tinggi jatuh air, dan kestabilan daya listrik yang dihasilkan, evaluasi ini sangat penting untuk memastikan bahwa operasi PLTPH Elkisi Edupark bekerja dengan baik. Dengan memahami berbagai aspek tersebut, diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan rekomendasi teknis yang bermanfaat untuk meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan sistem PLTPH. Harapannya, solusi ini dapat diterapkan secara lebih luas sebagai sumber energi terbarukan di daerah-daerah terpencil yang belum terjangkau oleh jaringan listrik konvensional.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun beberapa rumusan masalah yang akan diangkat pada penelitian ini, meliputi:

1. Bagaimana daya listrik aktual yang dihasilkan oleh PLTPH di Elkisi Edupark?
2. Bagaimana pengaruh debit air dan tinggi jatuh air yang dihasilkan dari sungai Elkisi Edupark?
3. Bagaimana kesesuaian deskripsi daya desain terhadap daya aktual sistem PLTPH Elkisi Edupark?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis daya listrik yang dihasilkan PLTPH Elkisi Edupark
2. Mengetahui debit air dan tinggi jatuh air yang dihasilkan dari Sungai Elkisi Edupark.
3. Menganalisis kesesuaian deskripsi daya desain terhadap daya aktual kinerja PLTPH Elkisi Edupark.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai referensi bagi pengembangan PLTPH di kawasan wisata edukasi dan daerah pedesaan lainnya.
2. Memberikan informasi mengenai kinerja PLTPH sebagai solusi energi di daerah lain.
3. Menjadi dasar evaluasi dan perbaikan sistem PLTPH Elkisi Edupark.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian ini berfokus pada pengukuran debit air, tinggi jatuh air, dan daya listrik.
2. Studi kinerja ini tidak menghitung kehilangan energi pada pipa tekan menuju turbin.
3. Penelitian ini tidak membahas aspek ekonomi.
4. Penelitian dilakukan di wisata Elkisi Edupark di Kabupaten Mojokerto.