

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kebutuhan energi di Indonesia pada umumnya terus bertambah seiring dengan peningkatan jumlah penduduk, perkembangan ekonomi, serta pola konsumsi energi. Sementara itu, energi fosil yang selama ini menjadi sumber energi utama ketersediaannya terbatas dan terus mengalami penurunan (Purnama, 2018). Berdasarkan Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) PLN 2019-2028, proyeksi rata-rata pertumbuhan kebutuhan listrik di Indonesia sebesar 6,42%. Pemanfaatan energi baru dan terbarukan merupakan bagian dari kebijakan nasional dalam penyediaan energi listrik secara berkelanjutan, terutama bagi masyarakat di daerah pedesaan. Hal ini ditegaskan dalam Peraturan Presiden nomor 22 tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional (REUN) yang bertujuan untuk meningkatkan porsi energi baru dan terbarukan dalam campuran energi nasional menjadi 23% pada tahun 2025, pembangkit listrik tenaga air skala kecil sebagai salah satu teknologi untuk mendukung penyediaan listrik pedesaan.

Indonesia memiliki banyak sungai serta kondisi topografi yang bervariasi sehingga memungkinkan pemanfaatan energi air sebagai sumber pembangkit listrik, aliran air sungai dapat menghasilkan energi gerak yang dapat dimanfaatkan. Potensi air yang berada di wilayah Indonesia yang bisa dimanfaatkan menjadi tenaga listrik mencapai 75670 MW, sedangkan yang hanya bisa dimanfaatkan sekitar 4200 MW atau kurang lebih 5,55% yang hanya bisa dimanfaatkan (Syarif dkk, 2018). Salah satu aliran sungai yang dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik tenaga mikrohidro yaitu Sungai Sebaung. Aliran Sungai Sebaung bersumber dari kawasan pegunungan Argopuro dan melintasi wilayah Desa Sumberpoh, Kecamatan Maron, Kabupaten Probolinggo yang memiliki potensi dalam pengembangan pembangkit listrik tenaga air skala kecil.

Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) merupakan salah satu jenis pembangkit yang menggunakan energi terbarukan berskala kecil (Hisyam dkk, 2024).

Energi yang dihasilkan air yang mengalir dari ketinggian dikonversi menjadi putaran turbin air dengan generator. Putaran dari turbin akan memutar poros sehingga generator akan berputar dan putaran dari generator akan menghasilkan listrik. Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) juga merupakan energi yang bersih karena tidak mengeluarkan limbah yang dapat merusak lingkungan.

Besarnya energi listrik yang dihasilkan oleh sistem PLTMH sangat dipengaruhi oleh kondisi sumber daya air yang tersedia. Selain itu, energi listrik yang dihasilkan juga dipengaruhi oleh kinerja komponen utama dalam sistem pembangkit, seperti turbin dan generator. Turbin berfungsi untuk mengubah energi potensial dan energi kinetik air menjadi energi mekanik, sedangkan generator berfungsi untuk mengubah energi mekanik tersebut menjadi energi listrik yang dapat dimanfaatkan oleh pengguna (Surbakti dkk, 2023). Analisis terhadap kinerja sistem pembangkit masih diperlukan untuk mengetahui tingkat efisiensi dan kemampuan pembangkit dalam menghasilkan energi listrik. Kinerja pembangkit dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti debit aliran, tinggi jatuh air, kondisi turbin, serta efisiensi sistem pembangkit (Afrianto dkk, 2025). Oleh karena itu, diperlukan suatu penelitian untuk menganalisis kinerja sistem PLTMH yang ada serta menghitung besar daya listrik yang dihasilkan berdasarkan data pengukuran di lapangan.

PLTMH di Desa Sumberpoh sebelumnya telah diteliti oleh Andi Hermawan (2023) dengan judul “Evaluasi Kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) di Desa Sumberpoh Kecamatan Maron Kabupaten Probolinggo”. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa debit air Sungai Sebaung yang dimanfaatkan oleh sistem PLTMH hanya sekitar 14,8% dari total debit yang tersedia, dengan potensi daya listrik sebesar 2402 watt, sedangkan daya listrik yang dihasilkan pada saat itu hanya sekitar ± 1575 watt. Namun, setelah penelitian tersebut dilakukan, terjadi pergantian spesifikasi generator pada PLTMH Desa Sumberpoh, sehingga data dan hasil analisis kinerja yang diperoleh sebelumnya sudah tidak dapat menggambarkan kondisi pembangkit yang sebenarnya saat ini. Perubahan spesifikasi generator tersebut berpotensi memengaruhi besarnya daya listrik yang dihasilkan serta tingkat efisiensi sistem PLTMH secara keseluruhan. Berdasarkan hal tersebut,

penelitian ini dilakukan kembali untuk mengevaluasi dan menganalisis kinerja PLTMH Desa Sumberpoh dengan kondisi generator yang baru, sehingga diperoleh data terkini mengenai kinerja dan daya listrik yang dihasilkan oleh pembangkit.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini mengambil topik “Analisis kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) di Desa Sumberpoh, Kecamatan Maron, Kabupaten Probolinggo”. Harapannya dapat memberikan gambaran nyata mengenai performa sistem pembangkit, kontribusinya dalam mendukung penyediaan energi listrik berbasis energi terbarukan, serta dapat menjadi bahan evaluasi bagi pengelola dan pemangku kepentingan dalam pengembangan dan pengelolaan secara berkelanjutan.

1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan mengenai latar belakang yang telah diuraikan maka rumusan masalah penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) yang ada di Desa Sumberpoh, Kecamatan Maron, Kabupaten Probolinggo?
2. Berapa besar daya listrik yang dihasilkan oleh Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro di Desa Sumberpoh?
3. Bagaimana kemampuan pembangkit dalam memenuhi kebutuhan energi listrik masyarakat, sehingga dapat mendukung pemanfaatan energi terbarukan secara optimal di Desa Sumberpoh?

1.2 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro yang beroperasi di Desa Sumberpoh.
2. Mengetahui besar daya listrik yang dihasilkan oleh Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro di Desa Sumberpoh.
3. Menganalisis kemampuan pembangkit dalam memenuhi kebutuhan energi listrik masyarakat, sehingga dapat mendukung pemanfaatan energi terbarukan secara optimal di Desa Sumberpoh.

1.3 Manfaat

Manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi mengenai kinerja sistem PLTMH yang telah beroperasi di Desa Sumberpoh sehingga dapat diketahui tingkat kinerja pembangkit.
2. Mengetahui tingkat efisiensi yang dihasilkan oleh Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro di Desa Sumberpoh sehingga dapat menjadi referensi dalam pengembangan dan pemanfaatan teknologi PLTMH.
3. Mengetahui kemampuan pembangkit dalam memenuhi kebutuhan energi listrik masyarakat, sehingga dapat mendukung pemanfaatan energi terbarukan secara optimal di Desa Sumberpoh.

1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam penelitian lebih terarah, maka batasan masalah yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada satu unit PLTMH Desa Sumberpoh, Kecamatan Maron, Kabupaten Probolinggo yang dijadikan objek studi kasus.
2. Analisis yang dilakukan dalam penelitian ini difokuskan pada kinerja sistem PLTMH yang meliputi debit aliran air, tinggi jatuh air, efisiensi pembangkit, serta daya listrik yang dihasilkan.
3. Jenis turbin yang digunakan pada sistem PLTMH dalam penelitian ini adalah Turbin *Crossflow* dengan sistem pembangkit listrik menggunakan Generator Tiga Fasa.
4. Perhitungan daya listrik pada penelitian ini menggunakan data pengukuran di lapangan serta perhitungan teoritis berdasarkan parameter debit air dan tinggi jatuh air.
5. Penelitian ini tidak membahas secara mendalam pembangunan PLTMH, melainkan hanya menganalisis kinerja sistem yang sudah ada serta perhitungan daya listrik yang dihasilkan tanpa membahas aspek ekonomi dan finansial secara rinci.
6. Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari hasil pengukuran langsung di lapangan serta data operasional PLTMH.