

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini, kebutuhan akan energi semakin meningkat, yang mendorong pencarian sumber energi alternatif yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan. Pembangkit listrik tenaga mikro hidro (PLTMH) adalah salah satu alternatif yang menjanjikan. PLTMH adalah pembangkit listrik berskala kecil yang memanfaatkan energi potensial air untuk menghasilkan listrik. Sumber air yang digunakan dapat berupa aliran sungai, air terjun, atau saluran irigasi, yang kemudian diubah menjadi energi mekanik oleh turbin dan kemudian diubah menjadi energi listrik oleh generator.

Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) lebih ramah lingkungan dan merupakan sumber energi terbarukan yang dapat mengurangi pemakaian energi fosil karena beberapa alasan utama. Pertama, PLTMH memanfaatkan aliran air alami untuk menghasilkan listrik, sehingga tidak mengandalkan bahan bakar fosil yang emisi karbonnya tinggi. Ini berarti PLTMH tidak menghasilkan polusi udara atau gas rumah kaca yang berkontribusi terhadap perubahan iklim. Kedua, PLTMH umumnya memiliki dampak lingkungan yang lebih rendah dibandingkan dengan pembangkit listrik lainnya, karena skala proyek yang lebih kecil mengurangi kebutuhan akan perubahan besar pada lingkungan seperti penggalian atau penebangan hutan. Selain itu, PLTMH dapat diintegrasikan dengan ekosistem lokal tanpa merusak habitat alami secara signifikan. Energi yang dihasilkan oleh PLTMH juga terbarukan, karena aliran air yang digunakan sebagai sumber energi selalu tersedia dan dapat diperbarui secara alami oleh siklus hidrologi. Oleh karena itu, PLTMH tidak hanya menyediakan solusi energi yang bersih dan berkelanjutan, tetapi juga membantu menjaga kelestarian lingkungan.

Potensi tenaga air di Sumatera Barat mencapai 1.3 GW merupakan potensi yang besar untuk dimanfaatkan. Berdasarkan hal tersebut, pada tahun anggaran 2017 dilakukan kegiatan survei dan studi kelayakan PLTMH di kawasan UNAND. Kegiatan ini bertujuan melakukan survei dan pembuatan studi kelayakan PLTMH di kawasan Universitas Andalas yang berguna untuk menyebarluaskan informasi

PLTMH sebagai sumber energi berkelanjutan dan terbarukan, melalui pengembangan usaha kelistrikan. Pada tahun 2017 dilakukan studi kelayakan PLTMH, pembuatan DED PLTMH dan rancangan pengelolaan PLTMH di kawasan kampus UNAND. Tahap selanjutnya pada tahun 2018 membangun satu unit PLTMH sebagai pusat informasi dan penelitian PLTMH di Sumatera Barat serta melakukan pengelolaan PLTMH. Tahap berikutnya pada tahun 2019 dilakukan evaluasi kinerja PLTMH di kawasan kampus UNAND, melakukan evaluasi *business plan* yang berjalan, dan evaluasi kelembagaan yang sudah dibuat pada tahun 2018. Tahap terakhir pada tahun 2020 melakukan optimasi PLTMH berdasarkan hasil optimalisasi evaluasi tahun 2019. PLTMH Universitas Andalas dapat dilihat pada **Gambar1.1**.



Gambar 1. 1 PLTMH Unand

Namun sampai pada tahun 2024 PLTMH UNAND belum beroperasi, hal ini disebabkan karena adanya perubahan desain PLTMH seperti perubahan panjang *penstock*, panjang aliran bak penenang. dan juga debit air yang tidak sesuai dengan kelayakan pada 2017 lalu. Debit air yang didapatkan pada survei dilapangan tahun 2024 tidak sesuai dengan hasil survei debit air pada tahun 2017, dimana debit air yang didapatkan pada bak penenang rata-rata berada di $0,3 \text{ m}^3/\text{s}$ pada tahun 2024, sedangkan pada tahun 2017 debit air minimum yang didapatkan sebesar $0,7 \text{ m}^3/\text{s}$. Pengukuran debit air pada tahun 2024 dapat dilihat pada **Gambar 1.2**.



Gambar 1. 2 Pengukuran debit air pada tahun 2024

Oleh karena itu dilakukan pengecekan potensi air dan perhitungan efisiensi turbin pada desain terbaru yang berguna untuk penilaian kembali terhadap PLTMH UNAND apakah masih memenuhi standar kelayakan PLTMH dan bisa untuk dioperasikan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah perubahan desain PLTMH Unand, seperti perubahan panjang *penstock*, panjang aliran bak penenang, dan debit air, PLTMH UNAND masih layak untuk dioperasikan
2. Seberapa besar potensi listrik yang dapat dihasilkan oleh PLTMH berdasarkan debit air minimum dan maksimum yang tersedia selama masa penelitian.
3. Bagaimana perbandingan data debit air dan potensi listrik pada survey kelayakan PLTMH unand tahun 2017 dengan data pada tahun 2024.

1.3 Tujuan

Penelitian ini memiliki beberapa tujuan antara lain:

1. Menganalisis debit air, dan potensi listrik pada desain terbaru PLTMH Unand.
2. Menilai kembali kelayakan PLTMH Unand dengan desain terbaru berdasarkan standar kelayakan PLTMH.

3. Menentukan kapasitas listrik yang dapat dihasilkan oleh PLTMH dengan mempertimbangkan debit air minimum dan maksimum yang tersedia secara konsisten selama masa penelitian.

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan informasi tentang debit air dan potensi listrik pada desain terbaru PLTMH UNAND.
2. Memberikan penilaian kembali terhadap kelayakan PLTMH UNAND dengan desain terbaru.
3. Memberikan informasi yang bermanfaat bagi pengambilan keputusan terkait kelanjutan PLTMH UNAND.

1.5 Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah dalam menganalisa data yang diperoleh untuk dipergunakan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Penelitian PLTMH Unand berlokasi di Kawasan Universitas Andalas, Sungai Limau Manis, Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat.
2. Perhitungan data debit air didapatkan dari alat *current meter* pada DAS Limau Manis.
3. Penelitian ini tidak memperhitungkan dimensi untuk setiap bangunan PLTMH Unand
4. Data yang didapatkan dari *current meter* digunakan dalam menganalisa debit aliran yang didapatkan, komponen yang dijadikan acuan untuk perhitungan yaitu turbin dan generator yang sudah ada di *powerhouse*.
5. Penelitian ini berfokus dalam membahas masalah debit air, potensi listrik, dan efisiensi turbin pada desain terbaru PLTMH Universitas Andalas.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan penelitian ini terdiri dari tiga bab. Bab I menjelaskan pendahuluan yang terdiri dari latar belakang permasalahan kenapa penelitian ini harus dilakukan, tujuan yang ingin didapatkan pada penelitian ini, manfaat yang didapatkan. baik bagi masyarakat maupun bagi penulis, dan terdapat batasan masalah. Bab II menjelaskan tentang tinjauan pustaka yang berisikan landasan-landasan teori yang

dipakai sebagai penunjang penelitian. Kemudian Bab III menjelaskan tentang metodologi yang berisikan metode-metode atau cara yang akan digunakan pada penelitian agar tujuan dari penelitian ini dapat tercapai. Bab IV Hasil dan Pembahasan, berisi hasil yang telah didapatkan selama penelitian. Bab V Penutup, berisi kesimpulan dan saran dari penulis terhadap skripsi yang telah dibuat dan diselesaikan.

