

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan kebutuhan energi listrik seiring dengan pertumbuhan penduduk dan aktivitas ekonomi menuntut sumber energi yang efisien, berkelanjutan, dan ramah lingkungan. Di Indonesia, banyak wilayah, terutama daerah pedesaan dan terpencil, masih belum terjangkau oleh jaringan listrik nasional (PLN). Hal ini menjadi tantangan besar dalam memastikan akses energi yang merata sebagai bagian dari pembangunan nasional. Indonesia memiliki potensi sumber daya air yang melimpah, dengan banyak aliran sungai dan daerah berbukit yang mendukung pembangunan PLTMH. Mikrohidro menjadi pilihan ideal karena dapat memanfaatkan aliran air dengan debit dan ketinggian tertentu tanpa memerlukan bendungan besar yang dapat merusak ekosistem

Dengan memanfaatkan energi kinetik dari aliran air, PLTMH dapat menghasilkan listrik dengan kapasitas kecil hingga menengah, sehingga cocok digunakan di daerah terpencil yang belum terjangkau jaringan listrik. Salah satu komponen utama dalam PLTMH adalah turbin, yang berfungsi untuk mengonversi energi mekanik dari aliran air menjadi energi listrik.

Salah satu jenis turbin yang digunakan dalam PLTMH adalah turbin ulir (*Archimedes screw turbine*). Turbin ini memiliki keunggulan berupa *design* yang sederhana, efisiensi tinggi pada aliran rendah, serta kemampuan menangani variasi debit air. Turbin ulir bekerja dengan prinsip ulir *Archimedes*, di mana air mengalir melalui ulir dan menyebabkan turbin berputar, menghasilkan energi mekanik yang kemudian dikonversi menjadi listrik.

Namun, kinerja turbin ulir sangat dipengaruhi oleh berbagai parameter *design*, salah satunya adalah kemiringan dan jumlah bilah pada turbin. Oleh karena itu, analisis terhadap pengaruh jarak antar ulir menjadi penting untuk meningkatkan kinerja turbin ulir pada PLTMH.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, rumusan masalah dari perencanaan rancang bangun dan analisa pengaruh jarak antara ulir pada pembangkit listrik tenaga mikrohidro turbin ulir sebagai berikut:

1. Bagaimana *design* turbin ulir yang optimal untuk pembangkit listrik tenaga mikrohidro (PLTMH) dengan mempertimbangkan kemiringan dan jumlah bilah ?
2. Sejauh mana kemiringan dan jumlah bilah turbin mempengaruhi stabilitas dan kinerja turbin dalam variasi beban?
3. Apa pengaruh jumlah bilah terhadap kapasitas aliran air yang dapat ditangani oleh turbin air

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih fokus dan terarah, berikut adalah batasan masalah yang diterapkan:

1. Penelitian ini dilakukan pada model skala laboratorium atau prototipe kecil.
2. Pengujian dilakukan di lingkungan simulasi atau eksperimen.
3. Pengujian dilakukan secara *discontinuous* (satu siklus)
4. Parameter utama yang dianalisis adalah kemiringan dan jumlah blade pada turbin dalam efisiensi turbin dan daya listrik yang dihasilkan.
5. Variasi kemiringan turbin yang disimulasikan adalah 20°, 30°, dan 40°.
6. Jumlah blade yang disimulasikan adalah 1 dan 2 bilah.
7. Melakukan variasi beban

1.4 Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk merancang turbin ulir yang sesuai untuk pembangkit listrik tenaga mikrohidro dan menganalisis pengaruh kemiringan dan jumlah bilah turbin terhadap efisiensi serta daya listrik yang dihasilkan

Penelitian ini bermanfaat untuk mendukung pengembangan teknologi terhadap energi terbarukan yang efisien dan ramah lingkungan serta menyediakan solusi energi listrik yang berkelanjutan bagi masyarakat di daerah terpencil

1.5 Metode Penyelesaian Masalah

Adapun metode penyelesaian masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Merancang pembangkit listrik tenaga mikrohidro turbin ulir.
2. Pembuatan alat berdasarkan perancangan.
3. Pembuatan turbin ulir dengan 1 dan 2 bilah.
4. Mengatur variasi kemiringan turbin dengan 20° , 30° , dan 40° .
5. Pengujian alat tanpa beban.
6. Pengujian alat dengan beban 9 *watt* dan 12 *watt*
7. Pengujian dengan satu siklus untuk setiap variasi.
8. Pengambilan data dari hasil pengujian.
9. Kesimpulan.