

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Manusia seringkali menggunakan listrik dalam kehidupan sehari-hari sehingga listrik menjadi kebutuhan primer bagi manusia, namun hal ini tidak dibarengi dengan pertumbuhan pembangkit listrik yang signifikan untuk menunjang kebutuhan listrik manusia.

Seiring perkembangan zaman mulai banyak energi terbarukan yang dikembangkan oleh para ahli sebagai upaya untuk mengurangi penggunaan bahan bakar fosil atau pemanfaatan batu bara. Contohnya seperti pembangkit listrik tenaga surya, energi mikrohidro, energi panas bumi, energi angin, energi biomasa, energi gelombang laut hingga energi nuklir. Kesadaran akan pentingnya lingkungan yang berkelanjutan, peran energi terbarukan telah diakui sebagai hal yang sangat penting bagi masalah lingkungan global.

Indonesia merupakan negara yang sangat kaya dengan sumber daya alamnya, Indonesia juga merupakan negara maritim terbesar dengan diisi lebih dari 17,000 pulau sehingga menjadikan Indonesia sebagai negara kepulauan terbesar di dunia. Sehingga tidak heran jika terdapat banyak sungai-sungai yang mengalir sepanjang ratusan kilometer di berbagai pulau. Potensi ini belum dapat dimanfaatkan secara optimal karena keterbatasan teknologi. Salah satu upaya pemanfaatan aliran sungai ini dapat dilakukan menggunakan turbin *archimedes screw*.

Turbin *archimedes screw* merupakan alat konversi energi air menjadi energi mekanik, lalu energi mekanik dikonversi menjadi energi listrik oleh generator. Prinsip kerja turbin *screw* ini didasari atas system pompa *screw* yang berfungsi mengangkat air dari sungai menuju permukaan. turbin *screw* pada dasarnya merupakan kebalikan dari pompa *screw* (Saefudin dkk.,2017). Turbin *archimedes screw* ini juga memiliki desain yang unik,

dengan sebuah sudu yang berputar melingkari poros horizontal dan berputar pada sebuah rongga lingkaran. Sehingga memungkinkan air mengalir dari atas turbin memasuki rongga lingkaran kemudian memaksa sudu berputar untuk mengalir ke bawah dan keluar melalui bagian bawah turbin.

Keuntungan dari turbin *archimedes screw* bahwa turbin ini dapat digunakan untuk menghasilkan energi listrik dari aliran yang lambat. Dalam pembuatan turbin *archimedes screw* ini mungkin lebih hemat biaya dibandingkan sistem tenaga air alternatif lainnya. Turbin ini juga dapat bekerja dengan sangat tenang dan dapat beroperasi dengan cepat pada berbagai kecepatan aliran air dan dapat mengurangi gangguan proses sedimentasi, erosi alami dan berdampak kecil pada ikan dan fauna lainnya. Sehingga turbin *screw* memiliki prospek yang sangat baik untuk diimplementasikan di Indonesia karena banyaknya sungai yang belum dimanfaatkan secara optimal hal ini akan menjadi energi alternatif hemat biaya dan ramah lingkungan. YoosefDoost (2022)

Penelitian tentang turbin ulir *archimedes screw* ini sudah banyak dilakukan, diantaranya Nugraha (2022), Karim (2021), Nurdin (2018) dan Juliana (2018), beberapa penelitian penelitian dilakukan secara eksperimental namun sebagian besar hanya membahas sampai daya mekanik, tidak membahas mengenai kelistrikan. Oleh karena itu penelitian ini penting untuk dilakukan agar dapat dijadikan referensi untuk penelitian yang membahas kelistrikan mengenai turbin *archimedes screw* dikemudian hari.

Berdasarkan latar belakang diatas, judul tugas akhir yang diambil adalah -Perbandingan daya listrik, torsi dan efisiensi turbin air *archimedes screw* satu sudu dengan dua sudu skala mikrohidrol.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka pada beberapa rumusan masalah yang selanjutnya akan menjadi bahan kajian diantaranya:

1. Bagaimana pengaruh turbin air satu sudu dan dua sudu terhadap daya listrik yang dihasilkan?
2. Bagaimana efisiensi turbin air satu sudu dengan dua sudu?
3. Bagaimana pengaruh turbin air satu sudu dan dua sudu terhadap torsi yang dihasilkan?

1.3. Batasan Masalah

Karena luasnya cakupan penelitian pada topik ini maka ada beberapa batasan masalah supaya tidak bergeser dari garis besar topik penelitian diantaranya:

1. Pengujian hanya berupa eksperimental tentang perbandingan daya dan efisiensi turbin ulir satu sudu dengan dua sudu.
2. Jumlah variasi sudu turbin menggunakan sudu tunggal dan sudu ganda.
3. Ukuran turbin yang digunakan yaitu panjang rotor 1000 mm.
4. Ukuran diameter turbin yang digunakan yaitu 150 mm.
5. Sudut kemiringan *head* dari turbin *archimedes screw* yang digunakan hanya 30°.
6. Debit air rata-rata yang digunakan hanya 200 liter/menit atau setara dengan 0,0033 m³/s.
7. Pengujian turbin ulir dilakukan pada skala laboratorium.
8. Penelitian ini tidak membahas mengenai desain perancangan dan daya mekanik turbin.
9. Bahan yang digunakan yaitu besi.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh jumlah sudu terhadap daya listrik yang dihasilkan.
2. Mengetahui tingkat efisiensi dari turbin tunggal dan turbin ganda.
3. Mengetahui pengaruh jumlah sudu terhadap torsi yang dihasilkan.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Memahami kinerja turbin ulir *archimedes*.
2. Mengetahui pengaruh jumlah sudu terhadap output yang dihasilkan.
3. Sebagai referensi pemanfaatan energi air untuk menghasilkan listrik dengan *head* rendah.
4. Sebagai referensi penelitian turbin *archimedes screw* selanjutnya.

1.6. Sistematika Penulisan

Penulisan Tugas Akhir ini dibagi menjadi lima bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang topik yang akan dibahas pada penelitian ini. Adapun yang akan dibahas meliputi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika laporan pada tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang landasan teori untuk menunjang penelitian pada bab ini, berisi kajian pustaka dan landasan teori.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang jalannya sebuah penelitian, berisikan diagram alir penelitian beserta penjelasannya.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil penelitian serta penjelasan terhadap hasil penelitian tersebut.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari seluruh pembahasan dan saran untuk pembaca

DAFTAR PUSTAKA

Bab ini berisi daftar sumber yang menjadi referensi laporan ini