

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Energi terbarukan semakin menjadi fokus utama dalam upaya mengurangi dampak negatif dari penggunaan bahan bakar fosil dan menciptakan sistem energi yang lebih berkelanjutan. Dalam era energi terbarukan, energi air memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan sebagai sumber energi yang bersih dan dapat diperbarui. Salah satu teknologi yang digunakan untuk mengkonversi energi air menjadi energi listrik adalah turbin air crossflow. Turbin ini memiliki desain yang unik dan memungkinkan penggunaan pada berbagai jenis aliran air, seperti sungai dan saluran air (Silitonga & Ibrahim, 2020).

Turbin air crossflow adalah jenis turbin air yang dirancang untuk mengubah energi kinetik dari aliran air menjadi energi mekanik, yang dapat digunakan untuk menghasilkan listrik. Turbin ini memanfaatkan aliran air secara horizontal, dengan air mengalir melintasi bilah-bilah turbin dari satu sisi ke sisi lainnya. Prinsip kerja turbin air crossflow mirip dengan turbin air jenis lainnya, namun perbedaannya terletak pada arah aliran air yang masuk dan keluar dari turbin (Saleh et al., 2019). Turbin air crossflow umumnya digunakan dalam aplikasi skala kecil seperti pembangkit listrik mikro atau untuk penggerak pompa air, terutama di lokasi-lokasi dengan debit air yang rendah atau aliran air yang tidak konsisten.

Pemahaman yang mendalam tentang kinerja turbin air crossflow menjadi kunci dalam mengoptimalkan produksi energi terbarukan dari sumber daya air. Prediksi output daya dari turbin air crossflow menjadi hal yang penting dalam

pengelolaan sumber daya energi air. Dengan memiliki model yang akurat untuk memprediksi output daya, pengelolaan sumber daya energi air dapat dilakukan lebih efisien, mengurangi risiko pemadaman listrik, dan meningkatkan ketersediaan energi terbarukan (Budiarsyah & Putra, 2023).

Prediksi output daya pada turbin air crossflow memiliki dampak yang sangat besar dalam perencanaan dan pengelolaan pembangkit listrik tenaga air (PLTA). Data yang akurat tentang output daya memungkinkan pengelola untuk mengoptimalkan operasional turbin, merencanakan penggunaan energi secara efisien, dan mengurangi biaya produksi Listrik (Rauf, 2023). Dengan memahami seberapa banyak listrik yang dihasilkan oleh turbin pada kondisi tertentu, kita dapat mengambil langkah-langkah yang diperlukan untuk meningkatkan efisiensi dan kinerja keseluruhan sistem pembangkit Listrik (Elmasari & Nurhadi, 2019).

Sejumlah penelitian sebelumnya telah dilakukan untuk meningkatkan pemahaman tentang karakteristik dan kinerja turbin air crossflow. Optimasi desain turbin air crossflow untuk meningkatkan efisiensi konversi energi. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa dengan mengoptimalkan desain turbin, dapat meningkatkan kinerja turbin dalam menghasilkan energi listrik.

Selain itu, pendekatan baru untuk memprediksi output daya pada turbin air menggunakan teknik kecerdasan buatan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis kecerdasan buatan mampu meningkatkan akurasi prediksi output daya turbin air dibandingkan dengan metode tradisional.

Namun, masih terdapat ruang untuk peningkatan, terutama dalam hal prediksi output daya menggunakan pendekatan yang lebih sederhana dan mudah

diimplementasikan. Salah satu pendekatan yang menjanjikan adalah dengan menggunakan algoritma regresi linear. Regresi linear dapat digunakan secara efektif dalam memprediksi output daya pada turbin air dengan tingkat akurasi yang memuaskan. Namun, penelitian yang secara khusus menerapkan algoritma regresi linear pada turbin air crossflow masih terbatas (Bramasto & Khairiani, 2022).

## **1.2 Masalah Penelitian**

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian sebelumnya belum menggunakan model prediksi output power turbin air crossflow menggunakan model algoritma regresi linear.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk memprediksi output power dari sebuah turbin air crossflow menggunakan algoritma regresi linear, berdasarkan variabel-variabel seperti, debit air, suhu, tekanan air dan kecepatan aliran air.

## **1.4 Batasan Masalah**

1. Penelitian ini terbatas pada aplikasi regresi linear untuk memprediksi output daya dari turbin air crossflow dan tidak akan mencakup jenis turbin hidro lainnya.
2. Penelitian ini akan menggunakan data yang terbatas dari instalasi turbin crossflow yang telah ada.
3. Penelitian ini tidak akan melakukan pengujian pada model turbin baru atau yang belum diuji.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi pada peningkatan efisiensi operasional turbin air crossflow melalui prediksi output daya yang lebih akurat. Pengembangan model prediksi yang dapat diintegrasikan ke dalam sistem manajemen tenaga air untuk memaksimalkan penggunaan sumber daya hidro. Kontribusi pada literatur dengan menyediakan data percobaan mengenai efektivitas regresi linear dalam konteks prediksi daya turbin air crossflow.