

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi otomasi saat ini tidak hanya diterapkan pada dunia industri, tetapi juga menjadi bagian penting dalam proses pembelajaran di lingkungan pendidikan, khususnya pada bidang teknik dan rekayasa [1]. Dalam pembelajaran sistem kontrol, mahasiswa tidak hanya dituntut untuk memahami teori, tetapi juga perlu didukung dengan media praktikum yang mampu menggambarkan konsep secara nyata agar pemahaman menjadi lebih optimal [2].

Salah satu konsep penting dalam sistem kontrol adalah pengendalian suhu. Suhu merupakan parameter yang sering digunakan dalam berbagai proses, baik pada skala industri maupun dalam eksperimen laboratorium [3]. Pengendalian suhu yang tidak stabil dapat menyebabkan sistem sulit dianalisis dan tidak dapat menunjukkan karakteristik respon yang sebenarnya, seperti rise time, overshoot, settling time, dan steady-state error [4].

Pada proses pembelajaran konvensional, pengendalian suhu seringkali masih dilakukan secara sederhana atau hanya melalui simulasi perangkat lunak. Hal ini menyebabkan mahasiswa kurang mendapatkan gambaran nyata mengenai bagaimana sistem kontrol bekerja pada kondisi sebenarnya. Oleh karena itu, diperlukan suatu media praktikum yang mampu mengintegrasikan sensor, aktuator, serta sistem pengendali secara langsung [5].

Metode Proportional Integral Derivative (PID) merupakan salah satu metode kontrol yang paling umum digunakan karena memiliki kemampuan dalam menghasilkan respon sistem yang cepat dan stabil. Dengan melakukan pengaturan parameter K_p , K_i , dan K_d , mahasiswa dapat mempelajari bagaimana pengaruh masing-masing parameter terhadap performa sistem secara langsung.

Dalam penelitian ini dirancang dan dibangun sebuah sistem monitoring dan kontrol suhu air berbasis PID menggunakan PLC Mitsubishi FX3U. Sistem ini digunakan sebagai media praktikum untuk mempelajari prinsip kerja sistem

kontrol, khususnya dalam memahami karakteristik respon sistem terhadap perubahan parameter PID secara real-time.

Dengan adanya sistem ini, diharapkan mahasiswa dapat memperoleh pengalaman praktis dalam melakukan pengukuran, pengendalian, serta analisis sistem kontrol suhu air secara langsung, sehingga mampu meningkatkan pemahaman terhadap konsep otomasi dan kontrol yang dipelajari.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan permasalahan yang akan diselesaikan pada Tugas Akhir ini diantaranya adalah:

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem monitoring suhu air yang dapat digunakan sebagai media praktikum?
2. Bagaimana menerapkan metode kontrol PID pada sistem pengendalian suhu air menggunakan PLC?
3. Bagaimana karakteristik respon sistem (rise time, overshoot, settling time, dan steady-state error) terhadap perubahan parameter PID?

1.3 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan Tugas Akhir ini diantaranya adalah:

1. Merancang dan membangun sistem monitoring suhu air sebagai media praktikum berbasis PLC.
2. Menerapkan metode kontrol PID dalam pengendalian suhu air secara real-time.
3. Menganalisis karakteristik respon sistem terhadap perubahan parameter PID.

1.4 Manfaat Tugas Akhir

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoritis maupun praktis, diantaranya adalah:

1. Manfaat Teoritis

Menambah wawasan dan pemahaman mengenai penerapan metode kontrol PID dalam sistem pengendalian suhu air.

2. Manfaat Praktis

Alat ini digunakan sebagai media praktikum dalam pembelajaran sistem kontrol dan otomasi, serta membantu mahasiswa memahami pengaruh parameter PID terhadap respon sistem secara langsung. Selain itu, alat ini juga dapat menjadi referensi dalam pengembangan alat praktikum berbasis PLC di lingkungan pendidikan

1.5 Pembatasan Masalah

Sistem ini difokuskan pada pengendalian suhu air dalam skala laboratorium atau praktikum, dengan metode kontrol yang digunakan berupa PID menggunakan pendekatan trial and error. Sensor yang digunakan adalah sensor suhu sebagai input utama sistem, sedangkan pengendali utama menggunakan PLC Mitsubishi FX3U. Pengujian sistem dilakukan untuk menganalisis respon sistem terhadap perubahan parameter PID