

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Manusia banyak mengonsumsi air dalam kehidupan sehari-harinya, karena air minum merupakan salah satu sumber cairan utama di dalam tubuh. Secara tradisional, masyarakat memenuhi kebutuhan air minumnya dengan cara merebus air hingga mendidih menggunakan kompor. Akan tetapi merebus air menggunakan kompor memerlukan waktu yang relatif lama sehingga bagi masyarakat yang memiliki banyak kesibukan, banyak di antaranya yang beralih ke penggunaan galon dan *dispenser* sebagai tempat penyimpanan dan pengambilan air minum. Selain lebih praktis, penyimpanan air di dalam galon dan *dispenser* dianggap lebih higienis dan dapat menyediakan air dalam suhu panas, biasa (netral) dan dingin.

Cara penggunaan *dispenser* yaitu dengan penyediaan air yang sudah higienis atau air yang sudah layak untuk diminum misalnya seperti air mineral kemasan galon. Pada *dispenser* tersebut terdapat dua LED indikator berwarna merah dan hijau, warna merah artinya *dispenser* dalam proses pemanasan sedangkan warna hijau artinya *dispenser* dalam keadaan *standby* (pemanas *off*). Meskipun dianggap lebih mudah dan praktis, penggunaan *dispenser* masih memiliki kekurangan seperti *dispenser* tidak mampu mempertahankan suhu air agar tetap stabil yang dibutuhkan untuk menyeduh minuman panas seperti kopi dan teh, tidak adanya pengaturan suhu pada keadaan ini akan mempengaruhi kualitas minuman yang dihasilkan. Menurut *National Coffee Association* suhu air paling baik dalam membuat kopi idealnya adalah 90°C – 96°C dan tidak boleh melebihi suhu 96°C karena akan membuat kopi terasa pahit dan *flavor* pada kopi bisa saja hilang [1]. Begitu juga dengan membuat teh, menurut pakar teh Ratna Somantri, teh seharusnya diseduh dengan air panas yang suhunya 90°C – 95°C. Menyeduh teh dengan suhu ideal akan mendapat manfaat antioksidan, aroma dan rasa maksimal[2].

Ada beberapa penelitian sebelumnya yang membahas mengenai *dispenser* otomatis. Pada penelitian tahun 2015 [3], *dispenser* otomatis dilakukan ketika proses pengambilan air minum berdasarkan ukuran gelas dan juga penempatan gelas yang

kurang tepat untuk menghindari tumpahan air di gelas. Selanjutnya pada penelitian tahun 2017 [4], *dispenser* otomatis dapat mendeteksi *volume* air galon dari jarak jauh dan memberikan *notifikasi* pada aplikasi Android ketika *volume* air galon lebih rendah dari batas maksimal. Dan pada penelitian lain di tahun yang sama[5], dilakukan peningkatan otomatisasi *dispenser* dengan menambahkan jadwal kerja *dispenser*, pengaturan suhu air dan pengisian air secara otomatis dengan memanfaatkan metode kontrol dua posisi. Secara umum penelitian sebelumnya mengenai *dispenser* otomatis sudah memenuhi permasalahan-permasalahan yang ada, hanya saja masih terdapat beberapa kekurangan pada saat pengontrolan kestabilan suhu pada *dispenser*. Sehingga diperlukan pengembangan lebih lanjut untuk dapat mengatasi kekurangan tersebut. Untuk itu dirancang sebuah *dispenser* yang mampu mengontrol suhu air panas agar tetap stabil.

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis mengangkat topik yang berjudul **“Rancang Bangun Sistem Pengaturan Suhu Air Panas pada *Dispenser* Menggunakan Metode PID”**. *Dispenser* ini dapat memudahkan pengguna untuk menyeduh kopi dan teh dengan suhu air ideal dan menghasilkan suhu yang stabil sehingga proses pembuatan minuman lebih mudah dan minuman yang dihasilkan bermutu baik. Pendeteksian suhu menggunakan sensor suhu yang memiliki karakteristik tahan terhadap air. Untuk mengontrol kestabilan suhu selama memanaskan air dilakukan pengontrolan tegangan pada elemen pemanas dengan menerapkan metode PID. Hasil dari pembacaan suhu air panas akan ditampilkan di LCD. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat mengatasi permasalahan suhu air panas pada *dispenser* yang tidak stabil.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana membangun sistem yang dapat mempertahankan suhu air panas pada *dispenser* agar tetap stabil untuk kebutuhan menyeduh kopi dan teh.

2. Bagaimana menerapkan metode PID pada sistem pengaturan air panas pada *dispenser*.
3. Bagaimana pengaruh kestabilan suhu air panas pada sistem yang menggunakan metode PID dan tanpa menggunakan metode PID.

### **1.3 Batasan Masalah**

Agar pembahasan tidak meluas, maka dalam penulisan tugas akhir ini diberikan batasan masalah, yaitu :

1. *Set point* suhu air di tabung pemanas = 92°C

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Sistem dapat mempertahankan suhu air panas pada *dispenser* agar tetap stabil untuk kebutuhan menyeduh kopi dan teh.
2. Sistem dapat menerapkan metode PID pada sistem pengaturan air panas pada *dispenser*.
3. Sistem dapat mengetahui pengaruh kestabilan suhu air panas pada sistem yang menggunakan metode PID dan tanpa menggunakan metode PID.

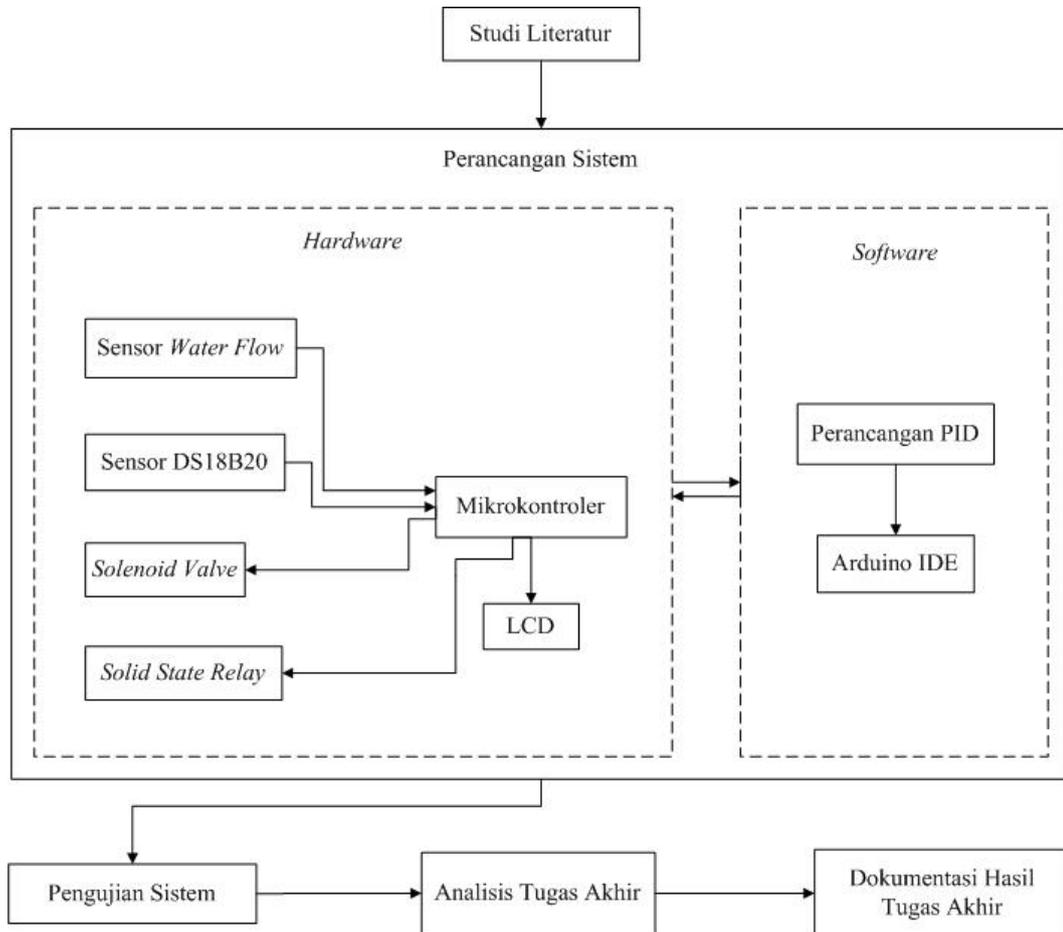
### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah *dispenser* ini dapat memudahkan pengguna agar dapat menghasilkan suhu air ideal untuk menyeduh kopi dan teh, serta mampu mempertahankan suhu air tersebut agar tetap stabil.

### **1.6 Jenis dan Metodologi Penelitian**

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *system development* (pengembangan sistem). Pengembangan sistem dilakukan dengan menambahkan beberapa

komponen elektronika pada *dispenser* yang telah ada serta mengimplementasikan metode PID yang ditanamkan pada mikrokontroler. Komponen dan alat-alat tersebut antara lain adalah sensor *water flow*, sensor suhu DS18B20, *solenoid valve*, *solid state relay*, LCD, dan arduino uno. Pada penelitian ini akan diuji apakah masukan yang diberikan sesuai dengan keluaran yang diinginkan. Diagram rancangan yang akan dilakukan oleh peneliti ditunjukkan pada Gambar 1.1.



**Gambar 1.1 Diagram Rancangan Penelitian**

Berdasarkan Gambar 1.1, dapat dijelaskan diagram rancangan penelitian yang akan dilakukan yaitu :

#### 1. Studi Literatur

Pada tahap ini peneliti mempelajari hal-hal terkait dengan penelitian yang akan dilakukan yang nantinya akan membantu selama penelitian berlangsung. Hal-hal yang dipelajari tersebut yaitu :

- a. Mempelajari prinsip kerja sensor *water flow*, sensor suhu DS18B20, *solenoid valve*, *solid state relay* dan arduino uno.
- b. Mempelajari tentang perancangan perangkat lunak menggunakan arduino IDE.
- c. Mempelajari tentang sistem pengontrolan suhu menggunakan metode PID.

## 2. Perancangan Sistem

Pada tahap perancangan ini akan dilakukan pengerjaan dari segi perangkat keras maupun dari segi perangkat lunak terhadap sistem yang akan dibangun.

### a. Perancangan Perangkat Keras

Pada perancangan perangkat keras, sistem membutuhkan sebuah *dispenser* beserta air sebagai objek penelitian. Penelitian dilakukan dengan cara mendeteksi suhu menggunakan sensor DS18B20, dan ditetapkan nilai *set point* suhu sebesar 92°C. Suhu pada kondisi ini akan dikontrol pada titik suhu tertentu dengan cara mengatur tegangan pada *dispenser* ke elemen pemanas agar suhu sampai pada *set point*. Ketika suhu sampai pada *set point* maka suhu akan dipertahankan sampai sensor *water flow* mengukur debit air yang dikeluarkan dari tabung pemanas sebanyak 500 ml.

### b. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak meliputi proses pembacaan suhu dengan menggunakan sensor DS18B20, pengolahan data sensor dan pengambilan keputusan dengan menggunakan metode PID. Pembacaan sensor, dan pengolahan data tersebut diprogram dengan menggunakan arduino IDE.

## 3. Pengujian Sistem

Bentuk pengujian sistem yang akan dilakukan yaitu penentuan *set point* suhu, dan pengujian perubahan suhu dengan menggunakan metode PID.

## 4. Hasil Penelitian

Pada tahap ini akan dilakukan analisis hasil pengujian dan dokumentasi hasil penelitian. Analisis hasil penelitian dilakukan terhadap kinerja dari sistem yang telah dibuat berdasarkan rumusan masalah yang telah dirancang.

Dokumentasi penelitian dilakukan untuk menunjang dalam pembuatan laporan hasil penelitian nantinya.

### **1.7 Sistematika Penulisan**

Penulisan laporan tugas akhir ini disampaikan dalam beberapa bab, dengan urutan bab sebagai berikut :

#### **BAB I                    PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, jenis dan metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

#### **BAB II                    LANDASAN TEORI**

Bab ini yang berisi dasar ilmu yang mendukung penelitian ini.

#### **BAB III                    METODOLOGI PENELITIAN**

Bab metodologi penelitian menjelaskan tentang jenis penelitian, rancangan penelitian, blok diagram dari perancangan, *flowchart* serta alat dan bahan penelitian.

#### **BAB IV                    HASIL DAN ANALISA**

Bab hasil dan analisa menjelaskan tentang hasil perancangan sistem yang berupa data-data dari penelitian yang dilakukan, serta analisa terhadap sistem melalui perbandingan sistem sebelum dan setelah dilakukan pengembangan dan peningkatan.

#### **BAB V                    PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini beserta saran untuk pengembangan selanjutnya.