

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan utama manusia karena sekitar 70 % tubuh manusia terdiri dari air. Secara tradisional, masyarakat memenuhi kebutuhan air minumnya dengan cara merebus air hingga mendidih, kemudian menempatkannya di dalam teko atau semacamnya. Bagi masyarakat perkotaan yang sibuk banyak diantaranya beralih ke penggunaan galon dan dispenser sebagai tempat penyimpanan dan pengambilan air minum [1].

Selain lebih praktis, penyimpanan air di dalam galon dan dispenser dianggap lebih higienis dan dapat menyediakan air dalam kondisi panas, biasa (netral) dan dingin. Dispenser yang ada di pasaran pada umumnya dapat menyediakan air dingin dan air panas namun tidak tersedia pengaturan khusus untuk keperluan membuat kopi, teh dan susu. Bagi sebagian penikmat kopi dan teh membutuhkan suhu yang tepat untuk menyeduh kopi atau teh agar mendapatkan rasa yang nikmat. Dari *National Coffee Association*, temperatur menyeduh kopi terbaik adalah 80 °C hingga 85 °C. Akan tetapi sayangnya banyak orang yang memakai suhu dibawah 80 °C ketika menyeduh kopi. Sedangkan untuk penyeduhan teh, setiap jenis teh membutuhkan suhu yang tepat seperti teh putih membutuhkan suhu 73 °C, teh hijau 83 °C, teh oolong 82-85 °C dan teh hitam 85 °C [2].

Berdasarkan hal tersebut maka dibuatlah dispenser otomatis yang merupakan salah satu alternatif yang dapat mengatur temperatur air (°C) dan volume air (ml) sesuai keinginan pengguna dengan batas temperatur air minimal dari 10 °C dan temperatur maksimal sekitar 85 °C. Dispenser otomatis ini memiliki sebuah *keypad* yang digunakan untuk memasukkan angka suhu dan volume air yang diinginkan [3].

Komponen yang berperan penting dalam penelitian ini adalah Arduino Uno yang berfungsi sebagai pengendali dari semua komponen yang digunakan pada dispenser otomatis. Penelitian ini diharapkan dapat mempermudah dalam penyeduhan kopi dan teh agar takaran suhu dan volume air sesuai dengan yang diinginkan oleh pengguna dispenser [4].

1.2. *State of the Art*

State of the art merupakan pernyataan yang menunjukkan bahwa penyelesaian masalah yang diajukan merupakan hal yang berbeda dengan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti lain. Dalam bagian ini akan diuraikan secara singkat penelitian sebelumnya yang dapat memperkuat alasan mengapa penelitian ini akan dilakukan. Adapun *state of the art* penelitian lainnya dijabarkan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 *State of the art*.

JUDUL	PENELITI	TAHUN	DESKRIPSI
<i>Implementation of Ziegler-Nichols PID Tuning Method on Stabilizing Temperature of Hot-water Dispenser</i>	Ratna Aisuwarya dan Yulita Hidayati	2019	Penelitian yang dilakukan adalah melakukan perancangan dispenser yang dapat menjaga stabilitas suhu air panas. Dispenser ini akan memudahkan pengguna untuk menyeduh kopi dan teh dengan suhu air yang ideal dan menghasilkan suhu yang stabil yang menghasilkan minuman berkualitas baik. Sistem yang dirancang menggunakan sensor suhu tahan air. Kontrol tegangan diterapkan pada elemen pemanas menggunakan Metode <i>Tuning</i> PID <i>Ziegler-Nichols</i> untuk mengontrol stabilitas suhu.

JUDUL	PENELITI	TAHUN	DESKRIPSI
Perancangan Sistem Pengaturan Suhu Cairan Dengan Metode Kontrol <i>Fuzzy</i> Pada Dispenser Kopi Instan Otomatis	Yusuf, Aris Triwiyatno dan Budi Setiyono	2017	Penelitian yang dilakukan adalah merancang sebuah sistem kontrol suhu pada dispenser kopi instan otomatis menggunakan kontrol <i>fuzzy</i> yang dapat menghasilkan respon sistem untuk memenuhi kriteria performansi yang diinginkan. Sistem ini menggunakan dua buah <i>heater</i> masing-masing untuk kopi dan <i>creamer</i> .
<i>Automatic Drinking Water Control by Barcodes Detection</i>	Chih-Hung Wu, Li-Shan Ma, dan Yu- Wei Huang	2019	Penelitian yang dilakukan adalah merancang perangkat kontrol otomatis isi gelas dengan air minum untuk ketinggian gelas yang berbeda secara otomatis. Perangkat untuk mendeteksi ketinggian gelas menggunakan kamera USB. Setelah mengetahui ketinggian gelas, maka akan membuka katup air untuk mengisi gelas dengan air minum.

JUDUL	PENELITI	TAHUN	DESKRIPSI
Pengatur Temperatur Pada Dispenser Berbasis Arduino Uno Mega 2560	Yuspa Adi Putra dan Kiki Prawiroredjo	2017	Penelitian yang dilakukan adalah merancang dispenser dengan fitur pengaturan temperatur untuk membuat kopi, teh, dan susu serta dapat menyediakan air minum dengan temperatur panas, hangat dan dingin ini merupakan inovasi baru. Sensor yang digunakan adalah <i>resistance temperature detector</i> PT-100 yang berfungsi untuk mendeteksi temperatur pada tampungan air dispenser.
Rancang Bangun Sistem Pengatur Suhu dan Volume Otomatis Pada Dispenser Berbasis Arduino Uno	Denda Putra Karomi	2020	Penelitian yang dilakukan adalah merancang sebuah dispenser yang memiliki fitur pengatur suhu dan volume otomatis menggunakan mikrokontroler Arduino Uno. Sistem yang dibuat menggunakan metode kalor asas black sebagai metode untuk menentukan

JUDUL	PENELITI	TAHUN	DESKRIPSI
			nilai suhu dan volume air yang diinginkan.

Tabel 1.1 menunjukkan beberapa penelitian sebelumnya yang sebidang dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis. Penelitian yang dilakukan oleh Ratna Aisuwarya dan Yulita Hidayati pada tahun 2019 dengan judul *Implementation of Ziegler-Nichols PID Tuning Method on Stabilizing Temperature of Hot-water Dispenser* membahas tentang merancang dispenser yang dapat menjaga stabilitas suhu air panas. Dispenser ini akan memudahkan pengguna untuk menyeduh kopi dan teh dengan suhu air yang ideal dan menghasilkan suhu yang stabil untuk menghasilkan minuman berkualitas baik. Sistem yang dirancang menggunakan sensor suhu tahan air. Kontrol tegangan diterapkan pada elemen pemanas menggunakan Metode *Tuning PID Ziegler-Nichols* untuk mengontrol stabilitas suhu. Hasil percobaan menunjukkan bahwa sistem dapat mempertahankan suhu air panas dalam dispenser agar tetap stabil dengan kisaran dari 92,31 °C hingga 92,62 °C, sedangkan sistem tanpa pengontrol tidak dapat menjaga stabilitas suhu air panas karena air panas suhu mencapai suhu maksimum 95,62 °C melebihi titik setel 92 °C[5].

Yusuf, Aris Triwiyatno dan Budi Setiyono melakukan penelitian dengan judul perancangan sistem pengaturan suhu sairan dengan metode kontrol *fuzzy* Pada dispenser kopi instan otomatis. Penelitian yang dilakukan adalah merancang sebuah sistem kontrol suhu pada dispenser kopi instan otomatis menggunakan kontrol *fuzzy* yang dapat menghasilkan respon sistem untuk memenuhi kriteria performansi yang diinginkan. Sistem ini menggunakan dua buah *heater* masing-masing untuk kopi dan *creamer*. Proses pengontrolan heater menggunakan modul *dimmer* yang didalamnya terdapat rangkaian pengendali tegangan AC yang berfungsi untuk mengendalikan tegangan pada masing-masing pemanas. Alat dispenser kopi instan

otomatis juga dapat memproses otomasi level menggunakan *ball valve*. Pengujian sistem pemanas menggunakan kontrol *fuzzy* yang diberi *setpoint* berbeda. Setelah dilakukan pengujian, respon sistem yang menghasilkan nilai waktu stabil terkecil adalah sistem yang menggunakan kontrol *fuzzy* dengan suhu 80°C. Sistem ini dapat memanaskan kopi dan *creamer* pada suhu awal 30°C dan suhu akhir 80°C . Waktu stabil pada respon sistem ini adalah 514,3 detik . *Error* pada respon sistem ini adalah 2,2°C suhu akhir[6].

Chih-Hung Wu, Li-Shan Ma, dan Yu-Wei Huang merancang sebuah dispenser yang dapat mengisi gelas dengan ketinggian yang berbeda-beda secara otomatis. Perangkat yang digunakan untuk mendeteksi ketinggian gelas menggunakan kamera USB. Setelah ketinggian gelas terdeteksi, maka akan membuka keran air secara otomatis untuk mengisi gelas dengan air minum. Sensor ultrasonik digunakan sebagai pendeteksi level air di dalam gelas untuk menentukan kapan keran air harus menutup kembali setelah gelas sudah terisi penuh untuk mencegah di dalam gelas meluap. Dispenser otomatis yang dibuat bertujuan untuk mencegah kesalahan pengguna dispenser dalam mengisi gelas dengan air minum agar air yang diisi tidak meluap dan menghindari penyebaran bakteri dari menekan keran secara manual[7].

Yuspa Adi Putra dan Kiki Prawiroredjo melakukan sebuah penelitian yang sebidang dengan judul pengatur temperatur pada dispenser berbasis Arduino Uno Mega 2560. Penelitian yang dilakukan adalah merancang dispenser dengan fitur pengaturan temperatur untuk membuat kopi, teh, dan susu serta dapat menyediakan air minum dengan temperatur panas, hangat dan dingin ini merupakan inovasi baru. Sensor yang digunakan adalah *resistance temperature detector* PT-100 yang berfungsi untuk mendeteksi temperatur pada tampungan air dispenser. Dari hasil pengujian diperoleh *range* temperatur air pada dispenser ini adalah 15 °C sampai 90 °C sehingga sudah sesuai dengan kebutuhan. Perbedaan temperatur pada tampilan LCD terhadap termometer untuk air panas 2,7%, air hangat 4,5%, air dingin 13,3%, air untuk membuat kopi 1,66%, air untuk membuat susu 3,2%, dan air untuk membuat teh 3%[3].

Berdasarkan Tabel 1.1 sudah banyak yang membuat sebuah dispenser dengan fitur pengatur suhu dan keran otomatis. Namun belum ada penelitian yang membuat fitur pengatur suhu dan volume secara otomatis pada satu dispenser maka dibuat sebuah penelitian yang membuat kedua fitur tersebut dalam satu dispenser. Penelitian ini juga menggunakan mikrokontroler yang sama yaitu Arduino Uno sebagai pengendali sistem.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana rancangan dan implementasi sistem pengatur suhu dan volume otomatis pada dispenser menggunakan mikrokontroler Arduino Uno ?
2. Bagaimana analisis kinerja sistem pengatur suhu dan volume otomatis yang dihasilkan ?

1.4. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan manfaat dari penelitian ini adalah:

1.4.1 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem pengatur suhu dan volume otomatis pada dispenser menggunakan Arduino Uno.
2. Menganalisis tingkat akurasi sistem pengatur suhu dan volume yang dihasilkan oleh dispenser.

1.4.2 Manfaat

Dengan melakukan penelitian ini, diharapkan memperoleh manfaat dari sisi akademis dan praktis. Manfaat akademis yang diharapkan dari penelitian ini adalah memberikan kontribusi akademis pada bidang keilmuan sistem kendali khususnya pada perangkat Arduino Uno yang diimplementasikan pada dispenser otomatis. Manfaat praktis dari penelitian ini adalah mempermudah masyarakat

dalam menentukan nilai suhu yang dibutuhkan ketika hendak menyeduh kopi atau teh agar mendapatkan rasa yang pas sesuai kebutuhan dan memberikan takaran volume air yang pas sesuai dengan yang diinginkan.

1.5. Batasan Masalah

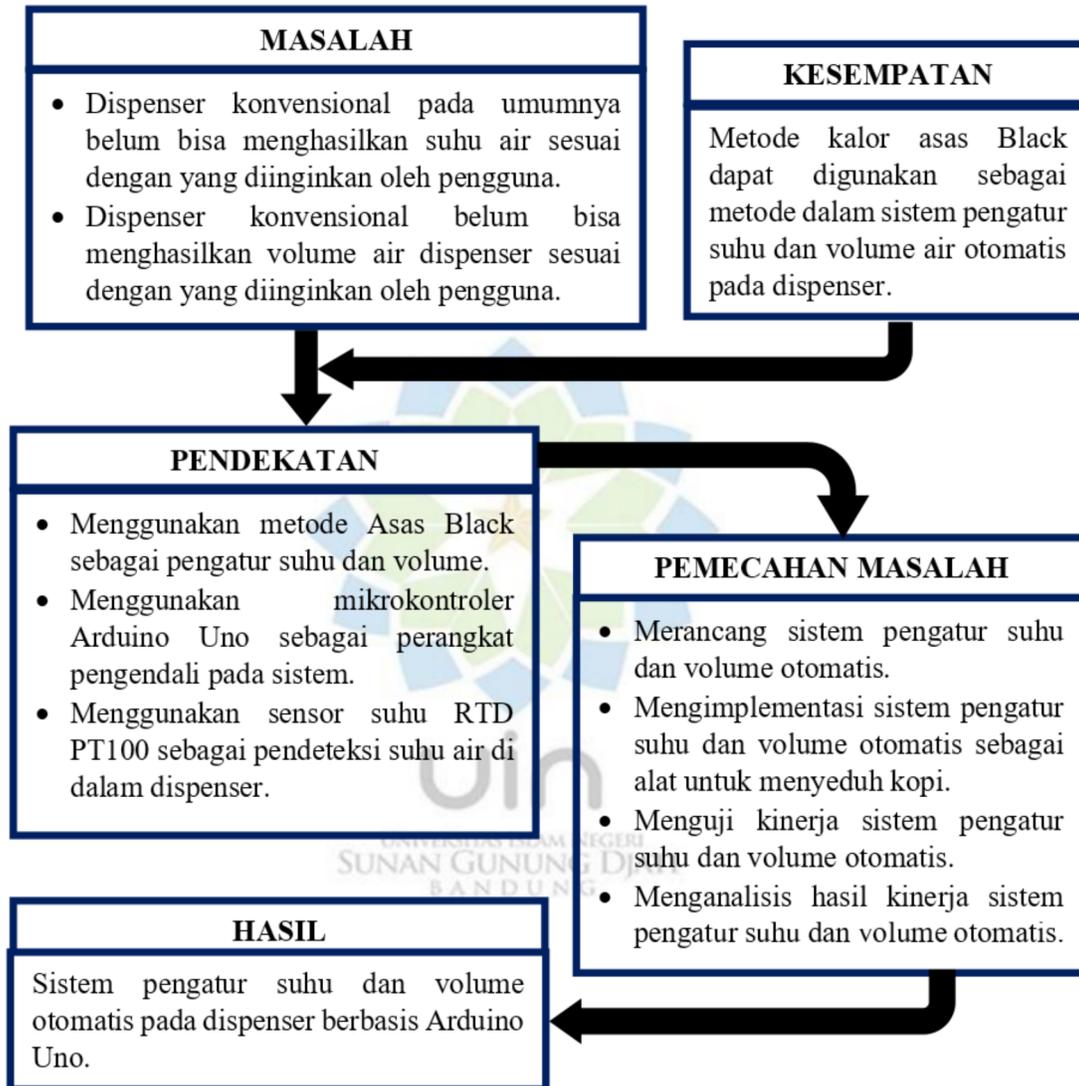
Agar permasalahan lebih terarah dan mendapatkan kesimpulan yang tepat, serta tidak menyimpang dari permasalahan yang dibahas maka penulis membatasi permasalahan yang akan dibahas, yaitu:

1. Penelitian ini difokuskan pada masalah pengaturan suhu dan volume otomatis pada dispenser.
2. Komponen utama yang digunakan pada penelitian ini adalah Arduino Uno, sensor suhu RTD PT-100, pompa air dan dispenser.
3. Suhu air yang dikeluarkan oleh dispenser pada penelitian ini dapat diatur dari 10 °C - 85 °C dan volume air dispenser dapat diatur dari 10 mL - 999 mL.



1.6. Kerangka Berfikir

Kerangka berfikir dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran.

1.7. Sistematika Penulisan

Metodologi penulisan disusun dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menguraikan mengenai: Latar belakang dari penelitian, state of the art, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, kerangka berpikir, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menguraikan teori-teori yang menjadi dasar dari penelitian dan penulisan tugas akhir Rancang Bangun Pengatur Suhu dan Volume Otomatis Pada Dispenser Berbasis Arduino Uno.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisikan tentang bentuk metodologi yang digunakan dalam penelitian ini. Metodologi tersebut terdiri dari studi literatur, rumusan masalah, analisis kebutuhan, perancangan *hardware* dan *software*, implementasi sistem, pengujian sistem dan analisis.

BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Pada bab ini berisi tentang perancangan sistem dan implementasi sistem yang dibuat dalam penelitian ini. Perancangan dan implementasi tersebut terdiri dari perancangan *hardware* dan *software* serta implementasi *hardware* dan *software*.

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini berisikan tentang beberapa pengujian tiap-tiap komponen penyusun sistem untuk mengetahui kinerja dari sistem yang telah dibuat untuk selanjutnya dianalisis.

BAB VI PENUTUP

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan dan saran dari tugas akhir ini.