

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada zaman sekarang, dalam menjaga kesehatan sangat penting, karena ketika tidak menjaga kesehatan akan mengakibatkan dan menimbulkan berbagai macam penyakit yang bisa menghambat aktivitas sehari-hari. Contoh kecilnya yaitu menjaga kesehatan dengan mencuci tangan. Hal ini sering disepelekan oleh beberapa orang, padahal hal tersebut sangat penting ketika orang ingin melakukan suatu kegiatan seperti makan, minum, dan berinteraksi dengan sesama misalnya dengan bersalaman [1]. Hal itu bisa terjadi karena beberapa orang menganggap dengan telapak tangan yang terlihat bersih secara kasat mata dan tidak nampak kotor, maka orang-orang menganggap tidak perlu lagi untuk mencuci tangan, padahal telapak tangan merupakan tempat penyebaran penyakit, seperti penyakit kulit, diare penyakit saluran pernapasan atau ISPA yang disebabkan oleh bakteri atau kuman yang tidak terlihat dan menempel pada telapak tangan setelah melakukan aktivitas [2]. Pada tahun 2020 telah terjadi wabah penyakit Covid-19 yang berasal dari China serta berdampak di berbagai negara juga, termasuk salah satunya di Indonesia. Maka dari itu, di tahun 2020 pemerintah Indonesia dan diberbagai daerah banyak mengeluarkan kebijakan mengenai protokol kesehatan. Salah satu penerapan protokol kesehatan yaitu mencuci tangan menggunakan air dan sabun minimal 20 detik. Upaya tersebut merupakan cara pencegahan masuknya virus melalui media sentuhan yaitu tangan.

Secara umum mencuci tangan yang baik adalah menggunakan sabun dan air yang mengalir dengan tujuan untuk mencegah kuman, bakteri ataupun virus yang menempel kembali ke telapak tangan [3].

Menurut WHO (2009) cuci tangan adalah suatu prosedur atau tindakan membersihkan tangan dengan menggunakan sabun dan air yang mengalir atau *hand rub* dengan antiseptik (berbasis alkohol). Kemudian,

menurut James (2008), mencuci tangan merupakan teknik dasar yang paling penting dalam pencegahan dan pengontrolan infeksi.

Menurut Permenkes R.I No 3 Tentang Sanitasi Total Berbasis Masyarakat, Cuci Tangan Pakai Sabun (CTPS) adalah perilaku cuci tangan dengan menggunakan air bersih yang mengalir dan sabun. Cuci tangan dapat berfungsi untuk menghilangkan atau mengurangi mikroorganisme yang menempel di tangan. Cuci tangan harus dilakukan dengan menggunakan air bersih dan sabun. Sabun dapat membersihkan kotoran dan membunuh kuman, karena tanpa sabun, maka kotoran dan kuman masih tertinggal di tangan.

Adapun penelitian ini dilakukan disalah satu *Coffee Shop* yang ada di Kuningan yaitu yang bertempat di Formica Coffee . Dimana fasilitas untuk mencuci tangan bagi para pengunjung di Formica Coffee itu masih menggunakan sentuhan tangan dalam mengoperasikan buka dan tutup keran air dan sabun yang dimana terkadang nampak kotor setelah digunakan sebelumnya. Akibatnya masih ada kemungkinan penularan kuman, bakteri atau virus melalui sentuhan tangan baik itu yang mencuci tangannya apalagi yang tidak mencuci tangannya. Dari permasalahan tersebut maka penulis bermaksud membuat alat cuci tangan untuk di area depan Formica Coffee dengan menggunakan sensor dan alat pemrosesan sehingga dalam penggunaannya tidak perlu disentuh lagi agar bisa meminimalisir penyebaran kuman, bakteri, dan virus yang biasanya menempel pada keran air yang digunakan secara manual (buka tutup keran). Fasilitas atau tempat mencuci tangan yang ada di Formica Coffee tersebut dalam hal pengecekan ketersediaan volume air dan sabun masih dilakukan secara manual atau perlu di cek langsung ke tempat cuci tangan tersebut, maka dari itu peneliti bermaksud membuat sistem monitoring yang bisa di akses di android, sehingga dalam pergantian air dan sabun bisa langsung terlihat pada aplikasi monitoring agar segera mungkin diganti. Untuk konsep dari aplikasi yang akan dibuat, sensor akan diletakan di atas wadah untuk membaca ketinggian

atau ketersediaan volume air dan sabun, kemudian hasil proses pembacaan akan ditampilkan di aplikasi.

Pembuatan alat cuci tangan otomatis menggunakan kemampuan mikrokontroler Arduino sebagai alat pemrosesannya dan sensor ultrasonik sebagai deteksi jarak dan sensor suhu MLX90614 sebagai deteksi suhu tangan. Alat cuci tangan otomatis yang akan dibuat tersebut menggunakan metode fuzzy logic agar mempermudah dalam memproses data dari sensor Ultrasonik dan sensor suhu MLX90614.

Fuzzy yaitu logika yang samar, dimana pada logika *Fuzzy* kebenaran suatu nilai tidak dapat ditentukan secara jelas. Fungsi pada keanggotaan logika *Fuzzy* memiliki rentang nilai antara 0 sampai 1. Rentang nilai ini menunjukkan kondisi dimana suatu nilai dapat bernilai salah dan benar secara bersamaan tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya. Masukan yang diberikan adalah berupa bilangan tertentu dan output yang dihasilkan juga harus berupa bilangan tertentu.

Dari uraian tersebut, maka penulis mencoba mengangkat judul “RANCANG BANGUN ALAT PENCUCI TANGAN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN ALGORITMA FUZZY LOGIC”, sehingga dengan adanya alat ini diharapkan dapat digunakan sebagai alat untuk mencuci tangan tanpa harus memutar keran air atau menekan sabun, dan diharapkan dapat membantu meminimalisir penyebaran kuman, bakteri, virus melalui sentuhan tangan ketika pengunjung Formica Coffee saling berinteraksi di tempat tersebut.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat disimpulkan permasalahan yang ada, yaitu sebagai berikut:

1. Alat pencuci tangan yang terdapat di Formica Coffee masih menggunakan sistem buka dan tutup keran dengan sentuhan tangan yang bisa mengakibatkan penularan bakteri, kuman, dan virus.

2. Sistem dalam pemantauan air dan sabun masih bersifat manual atau mengecek langsung ke dalam wadahnya, maka mengakibatkan pergantian terkadang tidak sesegera mungkin diganti ketika habis.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang bangun alat cuci tangan otomatis berbasis arduino?
2. Bagaimana cara mengimplementasikan algoritma *Fuzzy Logic* kedalam alat cuci tangan otomatis yang dibangun untuk mendeteksi tangan berdasarkan ukuran jarak dan suhu serta pengambil keputusan pada output untuk menentukan mengalir nya air atau sabun ?

1.4 Batasan Masalah

Dalam pembahasan dan permasalahan yang terjadi, diperlukan beberapa pembatasan masalah atau ruang lingkup kajian sehingga penyajian lebih terarah dan terkait satu sama lain. Adapun batasan dari permasalahan ini adalah sebagai berikut:

1. Alat yang akan digunakan sebagai berikut:
 - a) *Arduino uno*, berfungsi sebagai membuat program untuk mengendalikan berbagai komponen atau perangkat .
 - b) Sensor *ultrasonic*, yaitu mengubah besaran listrik menjadi besaran fisis (suara) maupun sebaliknya. Sensor ini memanfaatkan pantulan gelombang ultrasonik untuk menghitung jarak benda atau objek.
 - c) *Adaptor*, sebagai *power supply* atau catu daya untuk komponen yang akan digunakan.
 - d) Kabel *jumper*, digunakan sebagai konduktor listrik untuk menyambungkan rangkain listrik.

- e) *Relay*, komponen elektronika yang berfungsi untuk memutus dan menghubungkan aliran listrik pada rangkai dengan kontrol berupa tegangan yang masuk ke coilnya.
 - f) *Wemos d1*, merupakan sebuah board mikrokontroler dengan tambahan fungsi untuk bisa dihubungkan ke jaringan wifi.
 - g) Pompa air celup mini, sebagai pendorong atau penyedot air dan sabun untuk keluar.
 - h) LCD, (*Liquid Crystal Display*) merupakan suatu jenis media tampil yang menggunakan Kristal cair sebagai penampil utama. Yang intinya untuk menampilkan status kerja alat.
 - i) Sensor Suhu *MLX90614*, merupakan sebuah sensor suhu infrared non-contact yang digunakan untuk mengukur suhu objek.
 - j) *Breadboard*, sebagai konduktor listrik tempat melekatkan kabel jumper atau header pin male agar arus listrik dari komponen satu ke komponen lainnya bisa saling terdistribusi.
 - k) *Buzzer*, merupakan sebuah komponen elektronika yang dimana dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara, yang fungsinya pada penelitian ini untuk alarm ketika air atau sabun akan habis .
2. Jenis sabun yang digunakan adalah sabun cair.
 3. Algoritma yang digunakan yaitu *Fuzzy Logic sugeno* untuk mendeteksi tangan berdasarkan gerakan tangan dan suhu tangan apabila semua syarat terpenuhi maka alat akan menyala lalu mengeluarkan air atau sabun dan jika tidak memenuhi syarat yang telah ditentukan maka alat tidak akan menyala dan tidak akan mengeluarkan air atau sabun.
 4. Bahasa Pemrograman yang digunakan adalah Bahasa C.
 5. Untuk memonitoring volume air dan sabun menggunakan aplikasi android bernama *Kodular*. Dalam aplikasi ini akan menampilkan persentase dari volume air dan sabun yang terdapat di dalam wadah, serta notifikasi ketika air dan sabun akan habis.
 6. Untuk menghubungkan aplikasi ke pembacaan monitoring volume air dan sabun menggunakan wemos d1.

7. Untuk variable fuzzy yang digunakan yaitu:

- a) Jarak sensor Ultrasonik yang memiliki himpunan fuzzy terdeteksi dan tidak terdeteksi.

Tabel 1. 1 Aturan Jarak Sensor Ultrasonik

Variabel	Himpunan	Rentang Nilai
Jarak sensor Ultrasonik	Terdeteksi	0cm – 5cm
	Tidak terdeteksi	7cm –10cm

- b) Sensor suhu MLX90614 yang memiliki himpunan fuzzy normal dan tidak normal.

Tabel 1. 2 Aturan Sensor Suhu MLX90614

Variabel	Himpunan	Rentang Nilai
sensor suhu MLX90614	Normal	30°C – 37°C
	Tidak normal	0°C – 28°C

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun beberapa tujuan dari pembuatan alat ini, sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan algoritma *Fuzzy Logic* kedalam alat yang dibuat sehingga mempermudah dalam pemrosesan data.
2. Membuat alat yang otomatis tidak perlu lagi membuka tutup keran air atau sabun secara manual ketika akan cuci tangan.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian bagi penulis dan bagi pengguna adalah sebagai berikut:

1. Manfaat bagi penulis

Manfaat dari penelitian bagi penulis yaitu, dapat mengimplementasikan ilmu yang sudah didapatkan selama perkuliahan di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan dengan membuat penelitian secara ilmiah dan sistematis.

2. Manfaat bagi pengguna

Manfaat dari penelitian bagi pengguna adalah agar para pengunjung Formica Coffee bisa mencuci tangan dan terhindar dari kuman, bakteri atau virus yang disebarkan melalui telapak tangan.

1.7 Pertanyaan Penelitian

Adapun pertanyaan penelitian yang muncul yaitu:

1. Apakah alat yang dibangun membantu pengunjung dan staff Formica Coffee baik dalam mencuci tangan tanpa harus menyentuh keran air atau sabun dan dalam memonitoring pergantian air dan sabun ketika habis ?
2. Apakah algoritma *Fuzzy Logic* dapat diterapkan pada alat yang dibuat?

1.8 Metode Penelitian

Adapun metodologi yang digunakan penulis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1.8.1 Metode Pengumpulan Data

Dalam metode ini membahas tentang bagaimana memperoleh data yang akan dibutuhkan untuk penelitian, sebagai berikut:

1. Wawancara

Metode wawancara yaitu teknik pengumpulan data melalui proses tanya jawab lisan secara langsung oleh penulis untuk memperoleh suatu informasi yang dibutuhkan. Dan untuk mendapatkan informasinya penulis mewawancarai langsung pemilik dari Formica Coffee yakni bapak Wildan Fahmi.

2. Studi Literatur

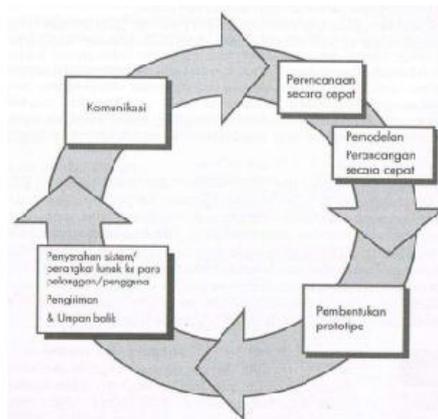
Studi Literatur dilakukan dengan menggunakan sumber-sumber seperti jurnal, internet, *e-book*, dan artikel yang terkait dengan penelitian yang akan dilakukan.

3. Observasi

Untuk Observasi penulis berkunjung ke Formica Coffee untuk melakukan pengamatan langsung yang akan menjadi bahan penelitian guna mendapatkan data atau informasi yang berhubungan dengan permasalahan.

1.8.2 Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Menurut (Pressman, 2012) metode *prototype* merupakan metode pengembangan perangkat lunak yang memungkinkan adanya interaksi antara pengembang sistem dengan pengguna sistem, sehingga dapat mengatasi ketidakserasian antara pengembang dan pengguna. Adapun beberapa tahapan dari metode *prototype* sebagai berikut:



Gambar 1. 1 Prototype Model [29]

1. Komunikasi. Tahapan awal dari model *prototype* guna mengidentifikasi permasalahan-permasalahan yang ada, serta informasi-informasi lain yang diperlukan untuk membangun sistem, disini penulis melakukan wawancara terhadap narasumber di tempat yang akan dijadikan studi kasus.

2. Perencanaan. Tahapan ini dikerjakan dengan kegiatan penentuan sumberdaya, spesifikasi untuk pengembangan berdasarkan kebutuhan sistem dan tujuan berdasarkan pada hasil komunikasi yang dilakukan agar pengembangan dapat sesuai dengan yang diharapkan. Disini penulis setelah mendapatkan informasi-informasi terkait studi kasus, mulai membuat *list* atau daftar apa saja alat yang akan digunakan untuk studi kasus yang akan dilakukan.
3. Pemodelan Tahapan selanjutnya adalah representasi atau menggambarkan model sistem yang akan dikembangkan seperti proses dengan perancangan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML). Dalam tahap ini, *prototype* yang dibangun dengan sistem rancangan sementara kemudian di evaluasi terhadap customer apakah sudah sesuai dengan yang diinginkan atau masih perlu untuk di evaluasi kembali. Setelah sistem dianggap sesuai dengan apa yang diharapkan customer, langkah berikutnya yaitu pembuatan aplikasi (pengkodean) dari rancangan sistem yang dibuat diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman C dengan *compailer* Arduino IDE.
4. Pembentukan. Tahapan ini digunakan untuk membangun *prototype* dan menguji-coba sistem yang dibangun. Proses instalasi dan penyediaan user-support juga dilakukan agar sistem dapat berjalan dengan sesuai. Disini itu penulis melakukan pengecekan kembali baik itu dari hardware yang dipakai ataupun software yang dibuat agar meminimalisir terjadinya error atau bug, sebelum digunakan oleh pengguna atau tempat studi kasus dengan menggunakan *black box* untuk menguji coba terhadap fungsionalitas sebuah aplikasi atau program yang sedang dikembangkan dan pengujian *white box* untuk menguji coba struktur internal aplikasi melalui sebuah software.

5. Penyerahan. Tahapan ini dibutuhkan untuk mendapatkan feedback dari pengguna, sebagai hasil evaluasi dari tahapan sebelumnya dan implementasi dari sistem yang dikembangkan. Disini penulis menyerahkan alat yang telah dibuat dengan keadaan yang sudah benar benar jadi atau *minim error*.

1.8.3 Metode Penyelesaian Masalah

Metode penyelesaian masalah yang digunakan oleh penulis dalam penelitian ini adalah menggunakan metode *Fuzzy Logic sugeno* yang digunakan untuk mendeteksi tangan berdasarkan jarak gerakan tangan dan suhu tangan jika syarat semua terpenuhi alat akan mengeluarkan air atau sabun dan sebaliknya jika syarat tidak terpenuhi maka alat tidak akan mengeluarkan air atau sabun.

Fuzzy metode sugeno merupakan metode inferensi fuzzy untuk aturan yang direpresentasikan dalam bentuk IF – THEN, dimana output (konsekuen) sistem tidak berupa himpunan fuzzy, melainkan berupa konstanta atau persamaan linear. Metode ini diperkenalkan oleh Takagi- Sugeno Kang pada tahun 1985. Model Sugeno menggunakan fungsi keanggotaan Singleton yaitu fungsi keanggotaan yang memiliki derajat keanggotaan 1 pada suatu nilai crisp tunggal dan 0 pada nilai crisp yang lain. Untuk Orde 0 dengan rumus :

$$\text{IF } (x_1 \text{ is } a_1) \circ (x_2 \text{ is } A_2) \circ \dots \circ (x_n \text{ is } A_n)$$

$$\text{THEN } z = k,$$

dengan A_i adalah himpunan fuzzy ke i sebagai antaseden (alasan), \circ adalah operator fuzzy (AND atau OR) dan k merupakan konstanta tegas sebagai konsekuen (kesimpulan). Sedangkan rumus Orde 1 adalah:

$$\text{IF } (x_1 \text{ is } a_1) \circ (x_2 \text{ is } A_2) \circ \dots \circ (x_n \text{ is } A_n)$$

$$\text{THEN } z = p_1 * x_1 + \dots + p_n * x_n + q,$$

dengan A_i adalah himpunan fuzzy ke i sebagai anteseden, \circ adalah operator fuzzy (AND atau OR), p_i adalah konstanta ke i dan q juga merupakan konstanta dalam konsekuen (Eka Mahargiyak, 2013). Adapun tahapan-tahapan yang digunakan dalam metode *fuzzy logic sugeno* sebagai berikut:

1. Input data variable dan himpunan fuzzy adalah nilai masukan yang akan digunakan.
2. Fuzzifikasi, pada metode sugeno variabel input (*crisp*) dari sistem fuzzy ditransfer ke dalam himpunan fuzzy untuk dapat digunakan dalam perhitungan nilai kebenaran dari premis pada setiap aturan dalam basis pengetahuan. Dengan demikian tahap ini mengambil nilai-nilai *crisp* dan menentukan derajat di mana nilai-nilai tersebut menjadi anggota dari setiap himpunan fuzzy yang sesuai.
3. Sistem inferensi fuzzy, Tiap-tiap aturan (proposisi) pada basis pengetahuan fuzzy akan berhubungan dengan suatu relasi fuzzy. Bentuk umum dari aturan yang digunakan dalam sistem inferensi fuzzy adalah sebagai berikut: IF x is A THEN y is B Dengan x dan y adalah skalar, dan A dan B adalah himpunan fuzzy. Proposisi yang mengikuti IF disebut sebagai anteseden sedangkan proposisi yang mengikuti THEN disebut konsekuen. Proposisi ini dapat diperluas dengan menggunakan operator fuzzy seperti, IF(x_1 is A_1) \circ (x_2 is A_2) \circ (x_3 is A_3) \circ ... \circ (x_N is A_N) THEN y is B dengan \circ adalah operator (misal: OR atau AND). Secara umum sistem inferensi yang dapat digunakan yaitu sebagai berikut:
 - a. Min (minimum) Fungsi ini akan memotong output himpunan fuzzy.

- b. Dot (*product*) Fungsi ini akan menskala output himpunan fuzzy. Pada metode Sugeno ini , sistem inferensi yang digunakan adalah fungsi min.
4. Defuzzifikasi, adalah suatu himpunan fuzzy yang diperoleh dari suatu komposisi aturan-aturan fuzzy, untuk metode sugeno, *defuzzifikasi* dilakukan dengan cara mencari rata-rata terbobot (*weighted average*).

$$WA = \sum \frac{\mu(y)y}{\mu(y)}$$

Keterangan:

WA adalah nilai rata-rata terbobot,

$\mu(y)$ = Derajat keanggotaan nilai crisp y, y = Nilai crisp ke-n.

5. Output, merupakan hasil yang diperoleh dari proses atau tahapan sebelumnya.



Gambar 1. 2 Flowchart Algoritma Fuzzy Logic Sugeno
[31]

1.9 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menggunakan sistematika penulisan yang terdiri dari bagian-bagian yang saling berhubungan sehingga dapat digunakan sebagai cara untuk penyusunan skripsi sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi Latar Belakang penelitian yang mengemukakan penelitian yang akan dilakukan, Identifikasi Masalah, Rumusan masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, Metodologi Penelitian dan Sistematika Penulisan.

BAB II LANDASAN TEORITIS

Pada bab ini berisi tentang bahasan teori yang menjelaskan teori-teori terkait penelitian, penelitian sebelumnya, dan kerangka teoritis yang digunakan untuk perbandingan kemungkinan solusi penelitian.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

Pada bab ini membahas mengenai analisis sistem, rancangan sistem dan rancangan antar muka.

BAB IV PENGUJIAN DAN IMPLEMENTASI

Pada bab ini membahas mengenai pengujian sistem dilakukan untuk mengukur keselarasan fungsi logika dan implementasi sistem dilakukan untuk mengukur tingkat efisiensi dan efektifitas penerapan sebuah aplikasi.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini merupakan penutup dari penulisan skripsi yang terdiri dari kesimpulan dan pembahasan saran untuk perbaikan.