

## PENERAPAN METODE FUZZY LOGIC UNTUK PEMBUKA PINTU OTOMATIS BERBASIS WEB PADA RUMAH SAKIT KARTINI

Adhithia Lukmana<sup>1\*</sup>, Alexander JP Sibarani<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Fakultas Teknologi Informasi, Teknik Informatika, Universitas Budi Luhur, Jakarta, Indonesia

Email: <sup>1\*</sup>adithialukmana51@gmail.com, <sup>2</sup>alexander.sibarani@budiluhur.ac.id

(\* : corresponding author)

**Abstrak-** Rumah Sakit Kartini yang berpusat di Rangkasbitung merupakan badan usaha PT Kartini Bakti Husada yang berfokus pada pelayanan Kesehatan. Dimasa pandemi Covid-19 Rumah Sakit Kartini Rangkasbitung perlu meningkatkan kebersihan pada setiap ruangan dan fasilitas yang ada di rumah sakit. Salah satu lokasi tersebarnya virus penyakit Covid-19 di rumah sakit adalah gagang pintu. Penyebaran virus pada gagang pintu yang didapat melalui droplet dari penderita Covid-19. Kondisi pada saat ini di rumah sakit kartini masih menggunakan pintu konvensional dimana untuk membuka dan menutup pintu setiap orang harus menyentuh gagang pintu dengan tangan. Berdasarkan kondisi tersebut, salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengurangi penyebaran virus Covid-19 adalah dengan mengganti gagang pintu konvensional menjadi kartu pintar dan pintu terbuka serta tertutup secara otomatis. Metode yang digunakan adalah *Fuzzy Logic* dimana metode ini digunakan untuk menentukan suhu tubuh normal atau panas karena salah satu pencegah virus Covid-19 adalah dengan mendeteksi suhu tubuh seseorang. Aplikasi juga dibuat sebagai monitoring aktivitas seseorang yang menggunakan pintu otomatis dan mengontrol pembuka dan penutup pintu otomatis melalui website. Dengan adanya alat ini dapat membantu pencegahan penyebaran virus Covid-19. Selain itu juga aplikasi ini membantu dalam monitoring aktivitas seseorang yang menggunakan pintu otomatis. Hasil dari pengujian sensor contactless temperature adalah dapat mengukur suhu tubuh dengan akurat hingga jarak 2 cm.

**Kata Kunci-** pintu otomatis, rumah sakit, covid-19, fuzzy logic

### ***APPLICATION OF FUZZY LOGIC METHOD FOR WEB-BASED AUTOMATIC DOOR OPENING IN KARTINI HOSPITAL***

**Abstract-** *Kartini Hospital based in Rangkasbitung is a business entity of PT Kartini Bakti Husada which focuses on health services. During the Covid-19 pandemic, Kartini Rangkasbitung Hospital needs to improve cleanliness in every room and facility in the hospital. One of the locations where the Covid-19 virus spreads in hospitals is the doorknob. The spread of the virus on doorknobs was obtained through droplets from Covid-19 sufferers. The current condition at Kartini Hospital is still using conventional doors where to open and close the door everyone has to touch the doorknob with their hands. Based on these conditions, one way that can be used to reduce the spread of the Covid-19 virus is to replace conventional doorknobs with smart cards and doors open and close automatically. The method used is Fuzzy Logic where this method is used to determine normal or hot body temperature because one of the preventions for the Covid-19 virus is to detect a person's body temperature. Applications are also made to monitor the activities of someone who uses automatic doors and control automatic door openings and closings through the website. This tool can help prevent the spread of the Covid-19 virus. In addition, this application also helps in monitoring the activities of someone who uses an automatic door. The result of testing the contactless temperature sensor is that it can measure body temperature accurately up to a distance of 2 cm.*

**Keywords-** *automatic door, hospital, covid-19, fuzzy logic*

---

## 1. PENDAHULUAN

Dimasa pandemi covid-19 Rumah Sakit Kartini Rangkasbitung perlu meningkatkan kebersihan pada setiap ruangan yang ada di rumah sakit. Penyebaran virus pada gagang pintu dapat melalui droplet dari penderita Covid-19. Kondisi pada saat ini di rumah sakit kartini masih menggunakan pintu konvensional dimana untuk membuka dan menutup pintu setiap karyawan harus menyentuh gagang pintu dengan tangan. Oleh karena itu diperlukan sebuah alat untuk membuka pintu otomatis dan keamanan pada ruangan.

*Fuzzy Logic* adalah metodologi sistem kontrol pemecahan masalah yang cocok untuk diimplementasikan pada sistem, mulai dari sistem yang sederhana, Pada teori himpunan klasik yang disebut juga dengan himpunan

crisp (himpunan tegas) hanya dikenal dua kemungkinan dalam fungsi keanggotaannya, yaitu kemungkinan termasuk keanggotaan himpunan (logika 1) atau kemungkinan berada diluar keanggotaannya (logika 0). Namun dalam teori himpunan fuzzy tidak hanya memiliki dua kemungkinan dalam menentukan sifat keanggotaannya tetapi memiliki derajat keanggotaan yang nilainya antara 0 dan 1. Fungsi yang menetapkan nilai ini dinamakan fungsi keanggotaan yang disertakan dalam himpunan fuzzy.[1]

Studi mengenai pintu otomatis telah dilakukan oleh S. D. D. Dayanti[1], M. M. N. Rifai[2], T. Nurany [3], dan J. Robotika[4], selain itu untuk keamanan pintu dilakukan oleh F. H. A. Mubarak[5], I. Desliana Siregar [6], dan M. Arifanto[7], selain itu untuk penggunaan metode fuzzy logic telah dilakukan oleh S. D. D. Dayanti[1], R. R. Wijayanti[8], A. Auliani[9], I. Desilana Siregar [6], dan [10] P. Nova Sari, selain itu untuk covid-19 telah dilakukan oleh T. Nurany[3] dan A. Ulinuha[11].

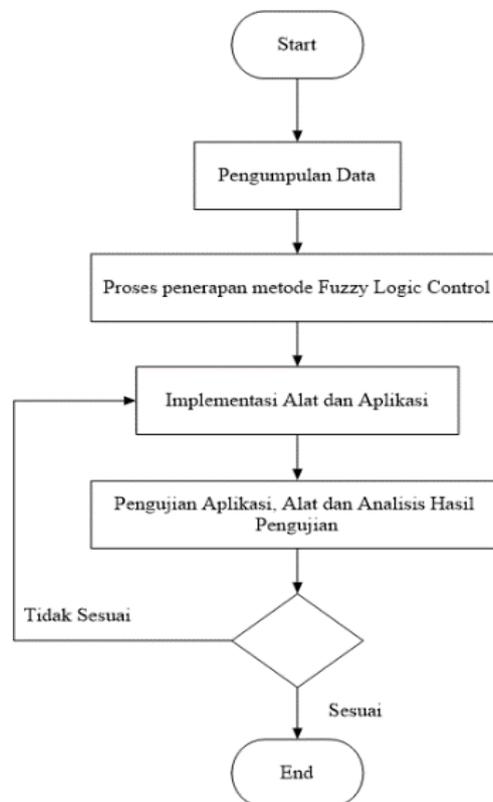
Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip. Didalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori *program*, atau keduanya) dan perlengkapan *input - output*. Mikrokontroler adalah salah satu dari bagian dasar suatu sistem komputer. Meskipun mempunyai bentuk yang jauh lebih kecil dari suatu komputer pribadi dan komputer mainframe, mikrokontroler dibangun dari elemen - elemen dasar yang sama. Secara sederhana, komputer akan menghasilkan *output* spesifik berdasarkan inputan yang diterima dan *program* yang dikerjakan.

Seperti umumnya komputer, mikrokontroler adalah alat yang mengerjakan instruksi- instruksi yang diberikan kepadanya. Artinya, bagian terpenting dan utama dari suatu sistem terkomputerisasi adalah program itu sendiri yang dibuat oleh seorang *programmer*. *Program* ini menginstruksikan komputer untuk melakukan tugas jalinan yang panjang dari aksi- aksi sederhana untuk melakukan tugas yang lebih kompleks yang diinginkan oleh *programmer*[1].

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah prototipe pembuka pintu menggunakan contactless temperature untuk mendeteksi suhu tubuh, RFID untuk membuka pintu dari luar ruangan dan ultrasonik dari dalam ruangan menggunakan metode fuzzy logic.

## 2. METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1 berikut:



**Gambar 1.** Metode Penelitian

## 2.1 Pengumpulan Data

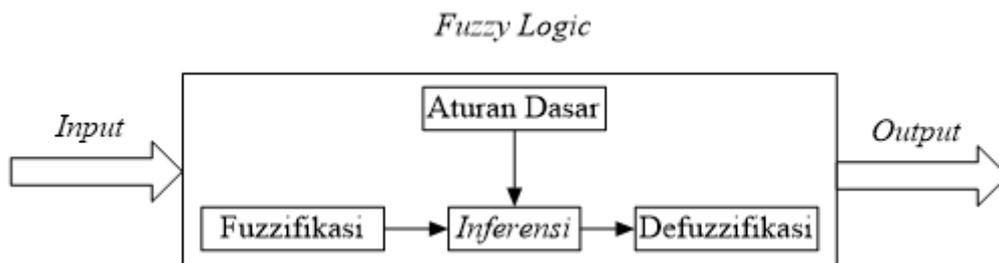
Pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan cara sebagai berikut :

- a. Wawancara  
Wawancara dilakukan dengan mengajukan pertanyaan kepada narasumber dari tempat penelitian sehingga peneliti mendapatkan informasi terkait permasalahan yang ada.
- b. Observasi  
Observasi adalah dengan cara melakukan pengamatan kondisi secara langsung tentang cara kerja dari sistem membuka pintu yang ada di Rumah Sakit Kartini.

## 2.2 Proses Penerapan Fuzzy Logic

Dari permasalahan yang sudah dijelaskan, maka diperlukan sebuah alat yang berguna untuk membuka pintu tanpa menyentuh gagang pintu. Alat ini juga mendeteksi suhu tubuh dan suhu ruangan kemudian *fuzzy logic* menentukan apakah suhu tubuh normal atau sebagai syarat untuk menggunakan pintu otomatis. Tahapan-tahapan *fuzzy logic* ditampilkan pada gambar 2 dengan penjelasan sebagai berikut :

- a. Fuzzifikasi adalah mengubah himpunan tegas ke himpunan fuzzy.
- b. Aturan dasar adalah aturan-aturan untuk pengambilan keputusan.
- c. Inferensi adalah pengambilan kesimpulan dari aturan fuzzy yang didasarkan pada teori himpunan fuzzy.
- d. Defuzzifikasi adalah proses mengubah *output* himpunan fuzzy menjadi himpunan tegas sesuai dengan fungsi keanggotaan yang ditetapkan.



Gambar 2. Proses Penerapan Fuzzy Logic

## 2.3 Implementasi

Implementasi dilakukan tahap perancangan alat dan website, berikut sensor, perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan sebagai berikut :

- a. Sensor yang digunakan adalah sensor suhu tubuh (*contactless temperature*), RFID (*Radio Frequency Identification*) dan ultrasonik.
- b. Perangkat keras yang digunakan pada alat adalah NodeMCU, *solenoid door lock*, LCD I2C, *relay*, *motor servo*, *jack dc to female*. Perangkat keras pada komputer yang digunakan pada website adalah Processor Intel Core i3, RAM 16GB, SSD 256GB.
- c. Perangkat lunak yang digunakan pada alat dan sensor menggunakan bahasa pemrograman C. Perangkat lunak yang digunakan pada *website* adalah bahasa pemrograman PHP dengan *framework* Codeigniter 4 dan DBMS menggunakan MYSQL.

## 2.4 Rancangan Pengujian

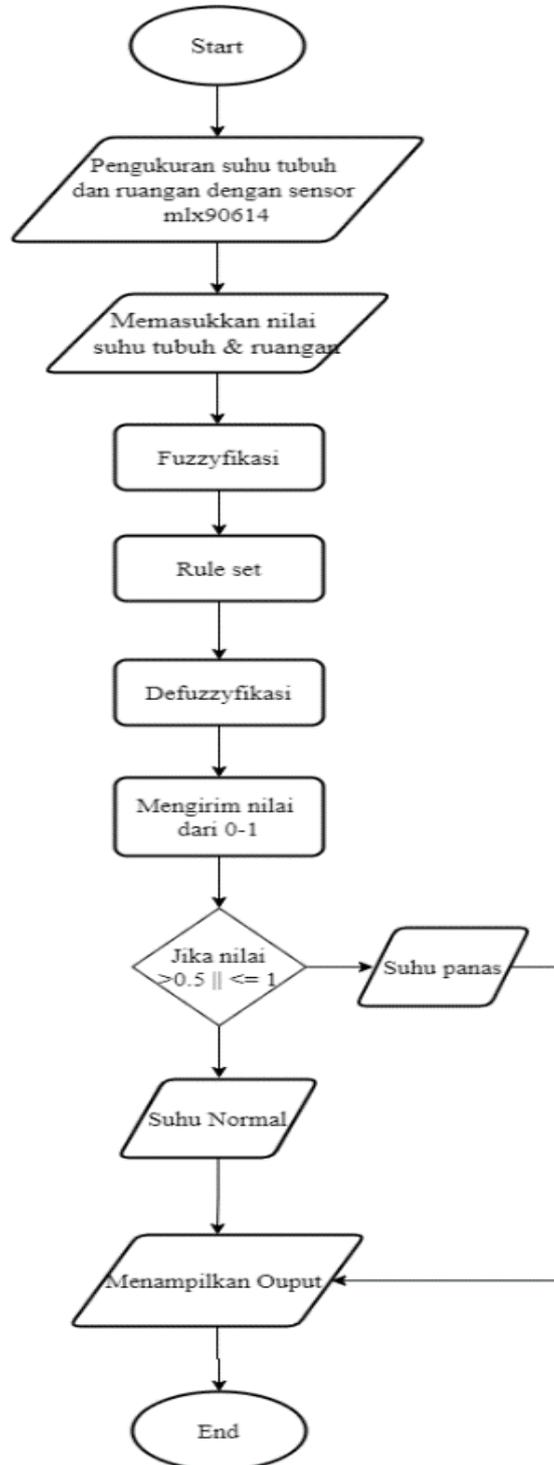
Pengujian pada *website* menggunakan pengujian *black box*. Pengujian *black box* adalah metode pengujian yang menguji *input* dan *output website* yang telah dibuat apakah berjalan sesuai dengan yang diharapkan dengan kebutuhan fungsional *website* saat dijalankan. Pengujian dilakukan dari sisi jarak baca RFID, akurasi sensor suhu dan jarak pada sensor ultrasonik.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan metode yang diusulkan pada bab sebelumnya yaitu menggunakan metode *fuzzy logic* untuk menentukan apakah suhu tubuh normal atau panas. Pada implementasi metode ini akan dijelaskan mengenai flowchart *fuzzy logic*, pengujian *website* dan alat, tampilan layar dan tampilan alat

### 3.1 Flowchart Metode Fuzzy Logic

Flowchart metode fuzzy logic pada gambar 3 menjelaskan alur proses untuk menentukan suhu tubuh. Pada proses ini, seseorang mengukur suhu tubuh dan suhu ruangan dengan sensor contactless temperature kemudian memasukkan nilai suhu tubuh & ruangan ke fuzzifikasi dan rule base sebagai aturan dari nilai yang didapat dari fuzzifikasi. Pada tahap terakhir adalah defuzzifikasi dengan mengubah nilai himpunan fuzzy menjadi nilai tegas kemudian menentukan suhu tubuh normal atau panas dan menampilkan *output*.



Gambar 3. Metode Fuzzy Logic

### 3.2 Pengujian Aplikasi dan Alat

Dalam pengujian aplikasi dan menggunakan metode pengujian black box testing. Pada metode pengujian *black box testing* akan digunakan untuk melakukan pengujian dari fungsional website dan jarak dari sensor.

#### a. Tabel pengujian fungsional aplikasi

Pengujian black box pada fungsional aplikasi adalah menguji modul login, halaman utama, control, monitoring, users, anggota dan logout seperti yang dijelaskan pada tabel 1.

**Table 1.** Pengujian Fungsional Aplikasi

No.	Rancangan Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Keterangan
1.	Mengisi <i>form login</i>	Dapat masuk halaman utama	Sesuai	Jika diisi benar
2.	Klik menu <i>dashboard</i>	Dapat masuk halaman <i>dashboard</i>	Sesuai	Tampil halaman <i>dashboard</i>
3.	Klik menu <i>monitoring</i>	Dapat masuk halaman <i>monitoring</i> dan tampil data monitoring	Sesuai	Tampil halaman <i>monitoring</i> tampil data
4.	Mencari nama	Tampil data berdasarkan nama	Sesuai	Tampil data
5.	Klik menu <i>control</i>	Masuk halaman <i>control</i>	Sesuai	Tampil halaman <i>control</i>
6.	Klik tombol buka pintu	Dapat membuka pintu secara otomatis	Sesuai	Pintu terbuka
7.	Klik tombol tutup pintu	Dapat menutup pintu secara otomatis	Sesuai	Pintu tertutup
8.	Klik menu <i>users</i>	Dapat masuk halaman <i>users</i> dan tampil data <i>users</i> pada tabel	Sesuai	Tampil halaman <i>users</i>
9.	Klik tombol <i>add user</i>	Muncul modal form <i>register user</i>	Sesuai	Tampil <i>form register user</i>
10.	Klik tombol <i>register</i> pada form <i>register user</i>	Data <i>user</i> berhasil ditambahkan	Sesuai	Data <i>user</i> berhasil disimpan dalam <i>database</i>
11.	Klik tombol <i>edit</i>	Muncul modal form <i>edit user</i>	Sesuai	Tampil modal
12.	Klik tombol <i>save</i> pada form <i>edit user</i>	Data <i>user</i> berhasil diubah	Sesuai	Data <i>user</i> berhasil diubah dalam <i>database</i>
13.	Klik tombol <i>delete</i>	Muncul <i>pop up</i> hapus <i>user</i>	Sesuai	Tampil <i>pop up</i>
14.	Klik tombol ya, hapus pada <i>pop up</i>	Data <i>user</i> berhasil dihapus	Sesuai	Data <i>user</i> berhasil dihapus dalam <i>database</i>

15.	Klik tombol <i>add</i> anggota	Muncul <i>modal form register</i> anggota	Sesuai	Tampil <i>modal</i>
16.	Klik tombol <i>register</i> pada form <i>register</i> anggota	Data anggota berhasil ditambahkan	Sesuai	Data anggota berhasil disimpan dalam <i>database</i>
17.	Klik tombol <i>edit</i>	Tampil <i>modal form edit</i> anggota	Sesuai	Tampil <i>modal</i>
18.	Klik tombol <i>save</i> pada form <i>edit</i> anggota	Data anggota berhasil diubah	Sesuai	Data anggota berhasil diubah dalam <i>database</i>
19.	Klik tombol <i>delete</i>	Muncul <i>pop up</i> hapus anggota	Sesuai	Tampil <i>pop up</i>
20.	Klik tombol <i>ya</i> , hapus pada <i>pop up</i>	Data anggota berhasil dihapus	Sesuai	Data anggota berhasil dihapus dalam <i>database</i>
21.	Klik menu <i>logout</i>	Muncul <i>modal logout</i>	Sesuai	Tampil <i>modal</i>
22.	Klik <i>logout</i> pada <i>modal</i>	Berhasil <i>logout</i> pada aplikasi	Sesuai	Tampil halaman <i>login</i>

b. Tabel Pengujian Alat

Pengujian dilakukan dari sisi jarak baca RFID, akurasi sensor suhu dan jarak pada sensor ultrasonik. Tabel 2, tabel 3, dan tabel 4 berikut ini adalah tabel pengujian yang digunakan dalam pengujian alat sebagai berikut:

**Table 2.** Pengujian RFID

No.	Pembaca Kartu	Hasil Pengujian
1.	0 cm	Terbaca
2.	0,5 cm	Tidak terbaca
3.	1 cm	Tidak terbaca
4.	1,5 cm	Tidak terbaca
5.	2 cm	Tidak terbaca

**Table 3.** Pengujian Sensor *Contactless Temperature*

No.	Jarak	Suhu Tubuh	Suhu Ruangan	Hasil Pengujian
1.	1 cm	36,23	29,15	Terukur
2.	2 cm	36,05	28,79	Terukur
3.	3 cm	35,89	28,87	Terukur
4.	4 cm	35,45	28,89	Terukur
5.	5 cm	35,31	28,83	Terukur
6.	6 cm	29,45	28,80	Terukur

**Table 4.** Pengujian Sensor Ultrasonik

No.	Jarak	Hasil Pengujian
1.	5 cm	Terdeteksi
2.	10 cm	Terdeteksi
3.	15 cm	Terdeteksi
4.	20 cm	Terdeteksi

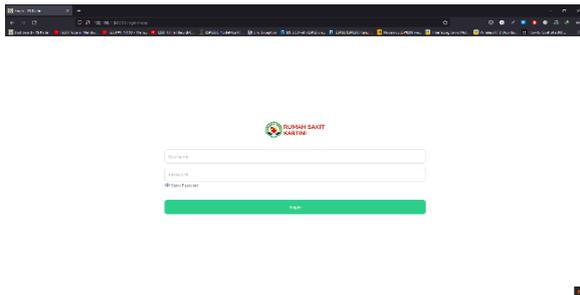
5.	25 cm	Terdeteksi
6.	30 cm	Tidak terdeteksi

### 3.3 Tampilan Layar dan Alat

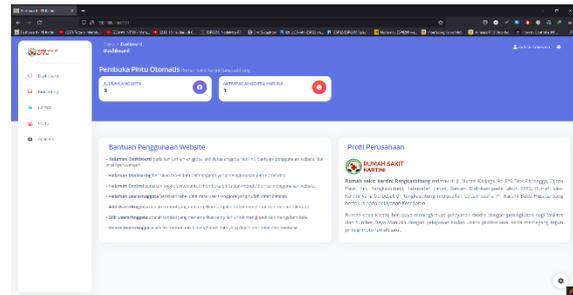
Pada bagian ini akan menjelaskan proses tampilan layar pada aplikasi yang sudah jadi sesuai dengan rancangan layar yang telah dibuat dari pertama hingga proses selesai dan tampilan alat.

#### a. Tampilan layar Login dan Halaman Utama

Gambar 4 dan gambar 5 adalah tampilan layar login dan halaman utama yang digunakan untuk proses login dan proses setelah login yaitu masuk ke halaman utama.



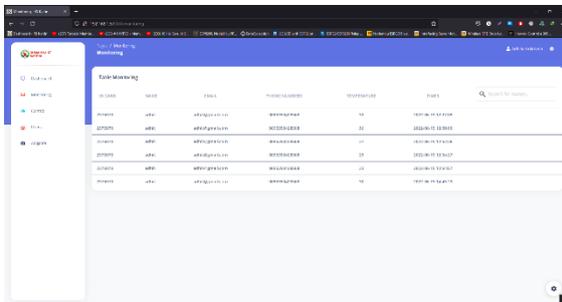
Gambar 4. Halaman Login



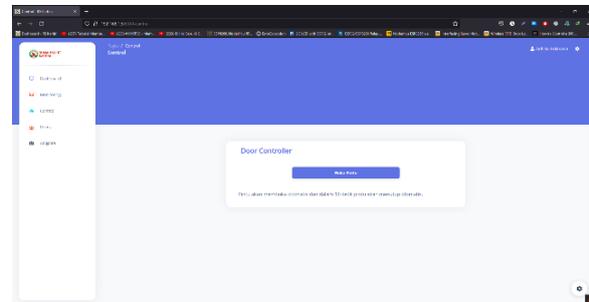
Gambar 5. Halaman Utama

#### b. Tampilan Layar Monitoring dan Control

Gambar 7 dan gambar 8 adalah tampilan layar *monitoring* dan *control* yang digunakan untuk memantau aktivitas pengguna pintu otomatis dan mengontrol buka dan tutup pintu.



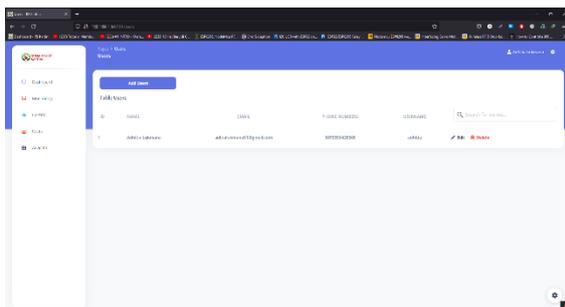
Gambar 6. Halaman Monitoring



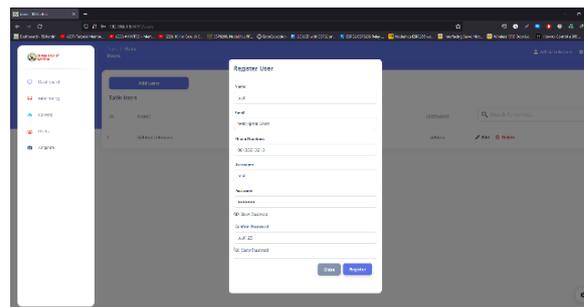
Gambar 7. Halaman Control

#### c. Tampilan Layar Users

Gambar 8, gambar 9, gambar 10, dan gambar 11 adalah tampilan layar yang digunakan untuk melakukan pendataan *user*.



Gambar 8. Halaman Users

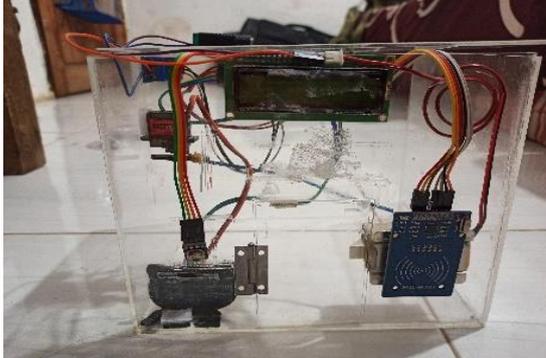


Gambar 9. Form Register User

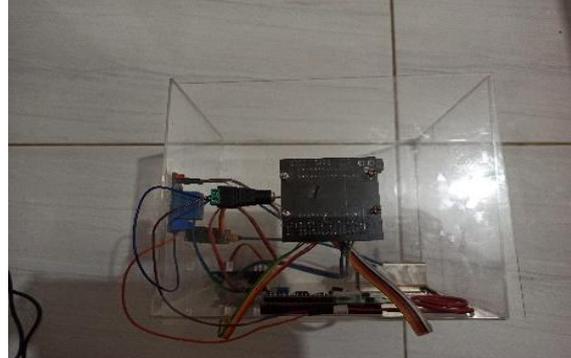


e. Tampilan alat

Gambar 17 dan gambar 18 merupakan tampilan dari alat yang telah dibuat.



**Gambar 16.** Alat dari depan



**Gambar 17.** Alat dari atas

### 3.4 Hasil Analisa Pengujian

Setelah dilakukan analisa pengujian terhadap beberapa point hasil implementasi metode *fuzzy logic* untuk menentukan suhu normal atau panas, didapatkan hasil analisa pengujian alat yang dibuat dapat mengukur suhu tubuh dengan akurat hingga jarak 2 cm. Alat yang dibuat dapat mendeteksi objek hingga jarak 25 cm, aplikasi yang dibuat berbasis website dapat diakses pada smartphone maupun komputer, aplikasi dapat mengontrol alat dengan membuka pintu dan menutup pintu melalui website, dan aplikasi dapat memonitoring aktivitas seseorang yang menggunakan pintu otomatis.

## 4. KESIMPULAN

Dari hasil implementasi dan pengujian yang dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa prototype ini dapat membuka pintu dan menutup pintu secara otomatis tanpa memegang gagang pintu. Sensor *contactless temperature* digunakan untuk mengukur suhu tubuh dan ruangan, RFID digunakan untuk membuka pintu otomatis dari luar ruangan, dan sensor ultrasonik sebagai pembuka pintu dari dalam ruangan sehingga dapat meminimalisir penyebaran virus Covid-19 karena dapat mengukur suhu tubuh dan ruangan serta membuka pintu tanpa memegang gagang pintu. Selain itu, aplikasi monitoring yang dibuat berbasis web sehingga dapat diakses pada smartphone maupun komputer. Hasil dari pengujian pada alat adalah sensor *contactless temperature* dapat mengukur suhu secara akurat hingga jarak 2 cm dan sensor ultrasonic dapat mendeteksi objek hingga 25 cm. Hasil pengujian pada website adalah website dapat berjalan dengan normal, sehingga website dapat memonitoring aktivitas anggota dan mengontrol alat dengan membuka pintu dan menutup pintu.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. D. D. Dayanti, "Perancangan Pintu Otomatis Menggunakan Metode Fuzzy Logic Control," *Jurnal Pelita Informatika*, vol. 7, no. 4, pp. 579–583, 2019.
- [2] M. M. N. Rifai and R. v Yuliantari, "Analisis Perancangan Sistem Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan Rfid Dan Bot Telegram," *SENASTER" Seminar Nasional Riset ...*, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.untidar.ac.id/index.php/senaster/article/view/3818>
- [3] T. Nurany, A. A. Wijaya, and M. P. al Qard Saleh, "Perancangan Pintu Otomatis Menggunakan Sensor PIR (Passive Infrared Receiver) Dimasa Pandemi Covid-19," *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, vol. 9, no. 1, pp. 555–565, 2022, doi: 10.35957/jatisi.v9i1.1569.
- [4] A. A. E. L. Andi, "Kunci Pintu Otomatis Menggunakan RFID," vol. 6, no. 1, pp. 43–48, 2018.
- [5] F. H. A. Mubarak and M. Subali, "Sistem Keamanan Pintu Portal Pada Perumahan Dengan Rfid Menggunakan Nodemcu," *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi STI&K (SeNTIK)*, vol. 4, no. September, 2020.
- [6] I. Desliana Siregar, "Penerapan Iot Pada Sistem Keamanan Pintu Rumah Dengan Esp8266 Menggunakan Metode Logika Fuzzy," *Jurnal Ilmu Komputer*, vol. 10, no. 1, pp. 55–59, 2021, doi: 10.33060/jik/2021/vol10.iss1.190.
- [7] M. Arifanto and E. Santoso, "Politeknik manufaktur astra," vol. 10, no. 8, pp. 1–9, 2020.

- [8] R. R. Wijayanti, R. S. Septarini, and S. M. Husain, “Model Rumah Pintar Dengan Menggunakan Logika Fuzzy Penghuni Rumah,” *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, vol. 9, pp. 146–157, 2020.
- [9] A. Auliani, A. Gautama Putrada, and N. A. Suwastika, “Perancangan dan Implementasi Sistem Monitoring Suhu Pemantau Dehidrasi Berbasis Fuzzy Logic dan IOT.”
- [10] P. Nova Sari, J. Josh, M. Zulfansyuri Siambaton, and T. Haramaini, “Penerapan Algoritma Fuzzy Logic Pada Sistem Pengukur Suhu Tubuh Manusia dan Hand Sanitizer Berbasis Arduino Uno R3 dengan Menggunakan Sensor Proximity,” *Journal of Information System Research*, vol. 3, no. 4, pp. 472–475, 2022, doi: 10.47065/josh.v3i4.1874.
- [11] A. Ulinuha and M. ‘Alim Alfaridzi, “Desain dan Implementasi Gerbang Deteksi Temperatur dan Sterilisasi Tangan untuk Pencegahan Covid-19,” *Urecol Journal. Part E: Engineering*, vol. 1, no. 1, pp. 19–26, 2021, doi: 10.53017/uje.9.