

**Article history**

Received October 20, 2021

Accepted August 23, 2022

**SISTEM SMART GATE DENGAN MENGGUNAKAN WASTAFEL DAN SENSOR SUHU TOUCHLESS SENSOR BERBASIS FUZZY LOGIC CONTROL****Sunu Jatmika, Tria Aprilianto, Dimas Burhanudin**

Sistem Komputer, Institut Teknologi dan Bisnis Asia Malang

sunu.srg@gmail.com,raptorapril@gmail.com, dimasburhanudin9@gmail.com

**Abstract**

Health protocol standards are the main standards during the Covid-19 period. Because there is still a lack of public awareness in carrying out the protocol, one of which is that many people do not wash their hands before doing activities or even check body temperature sensors. In offices, whether private or government, tourist attractions, education and other health protocols still use employees, especially to check body temperature and lack of discipline in terms of checking users, so that people stay tipped, it is necessary the development of standard automation technology that must be carried out when the public will enter the office area or students before entering the school area through the gate. In order for the gate to be open, it must go through two standard health protocols, namely hand washing and checking body temperature. If one is not done and the value is not in accordance with the Covid task force standards, the gate will still be closed, for the hand washing process and temperature sensors use This touchless sensor is to reduce the level of risk of direct contact so that it will reduce the level of spread of the covid-19 virus. The results of this study from 50 respondents who tested the smart gate the success rate reached 90% percent success with 2 input parameters, namely through hand washing and body temperature sensors where the data was processed using fuzzy logic control. The method used for testing is using the functional tools/sensors used. While 10% is not successful because of the external light intensity factor when reading the sensor.

**Keywords:** *Smart Gate, Sensor, Functional testing, Standard Health Protocol, Automation, Fuzzy Logic Control.*

**Abstrak**

Standart protokol kesehatan merupakan standart utama dalam masa covid-19. Karena masih kurang kesadaran masyarakat dalam menjalankan protokol tersebut salah satunya masih banyak masyarakat sebelum melakukan aktifitas tidak cuci tangan atau bahkan cek sensor suhu tubuh. Di kantor-kantor baik swasta atau pemerintah, tempat-tempat wisata, pendidikan dan lainnya protocol kesehatan masih menggunakan pegawai khususnya untuk cek suhu tubuh juga kurang disiplin dalam hal pengecekan terhadap user, agar masyarakat tetap tertib maka perlu adanya pengembangan teknologi otomatisasi standar yang harus dijalankan saat masyarakat akan masuk di dalam area kantor atau siswa sebelum masuk ke area sekolahan melalui gerbang. Agar gerbang bisa terbuka maka harus melalui dua standar protokol kesehatan yaitu cuci tangan dan cek suhu tubuh bila salah satu tidak dilakukan dan nilainya tidak sesuai dengan standar satgas covid maka gerbang tetap akan tertutup, untuk proses cuci tangan dan sensor suhu menggunakan *touchless sensor* hal ini untuk mengurangi tingkat resiko kontak langsung sehingga akan mengurangi tingkat penyebaran virus covid-19. Hasil dari penelitiannya ini dari 50 responden yang menguji *smart gate* tingkat keberhasilan mencapai 90% persen keberhasilan dengan 2 parameter inputan yaitu melalui cuci tangan dan sensor suhu tubuh dimana data diolah dengan menggunakan fuzzy logic control. Metode yang dipakai untuk pengujian dengan menggunakan fungsional alat/sensor yang dipakai. Sedangkan 10% tidak keberhasilan karena factor instensi cahaya luar saat pembacaan sensor.

**Kata Kunci :** *Smart Gate, Sensor, Fungsional pengujian, Standart Protokol Kesehatan, Otomation, Fuzzy Logic Control.*

## 1. PENDAHULUAN

Menjaga kesehatan merupakan hal yang penting dan sangat berharga bagi kehidupan manusia. Apabila kesehatan terganggu, maka akan berpengaruh terhadap aktivitas sehari-hari. (Eddy R, 2016). Pada masa covid-19 protokol kesehatan merupakan standar utama yang dianjurkan pemerintah naik untuk perusahaan, pemerintahan, pendidikan, tempat-tempat wisata dan lainnya. Salah satu standar kesehatan dalam mencegah penularan covid-19 adalah setiap orang harus cuci tangan, cek suhu tubuh sebelum melakukan aktifitas. Untuk standar kesehatan tersebut ( cuci tangan dan cek suhu tubuh ) sudah banyak yang melakukan akan tetapi masih menggunakan tenaga pegawai khususnya untuk pengecekan sensor suhu tubuh ( menggunakan thermo gun) dimana selama pengamatan peneliti masih sering terjadi human error misalnya saat pengecekan terhadap objek data di thermo gun tidak di reset dulu untuk pengecekan objek berikutnya juga kurang disiplin dan lainnya, begitu juga permasalahan cuci tangan banyak juga masyarakat yang belum tertip untuk melakukan standar cuci tangan.

Oleh karena itu dalam penelitian ini penulis akan merancang dan membangun **Sistem Smart Gate Dengan Indikator Wastafel Dan Sensor Suhu Tubuh Otomation Tanpa Sentuh**. Gambar umum dari penelitian ini adalah dimana gate tidak akan terbuka jika objek/user belum melakukan cuci tangan dan cek sensor suhu tubuh ( suhu tubuh juga sesuai standar kesehatan ) dan data akan diolah dengan menggunakan fuzzy logic control untuk membuka atau menutup gate.

## 2. METODE PENELITIAN

### Mikrokontroler Arduino

Mikrokontroler merupakan suatu sistem komputer bersifat fungsional yang terdapat didalam suatu chip. Arduino merupakan sebuah platform prototipe yang bersifat open source, berdasarkan pada perangkat keras dan lunak yang bersifat fleksibel serta mudah digunakan. Arduino bukan hanya sekedar alat pengembangan lebih kepada sebuah alat kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan Integrated Development Environment (IDE) yang canggih. Sebuah software yang sangat berperan dalam suatu penulisan program, meng-compile menjadi sebuah kode biner yang kemudian mengunggah ke memori mikrokontroler dinamakan IDE. Terdapat

banyak proyek atau pengembangan yang dilakukan oleh akademisi menggunakan arduino ini, juga terdapat banyak modul-modul pendukung lainnya agar dapat dihubungkan atau dikombinasikan dengan arduino (Djuandi, 2011). Yang membuat arduino digemari banyak orang karena sifat open source, baik untuk hardware dan software. Didalam papan arduino terdapat komponen utama yaitu mikrokontroler 8 bit bernama Atmega yang diproduksi oleh Atmel Corporation. Tipe Atmega yang digunakan pada setiap papan arduino berbeda-beda tergantung pada spesifikasi dari arduino tersebut, contoh pada arduino uno memakai Atmega328 tetapi pada arduino mega 2560 R3 menggunakan Atmega2560 yang lebih kompleks (Utami, 2015).

### Arduino Mega 2560

Arduino mega memiliki spesifikasi yang lebih canggih ketimbang arduino jenis lainnya, dengan adanya tambahan pin digital, pin analog, port serial dan lain-lain. Arduino Mega adalah salah satu produk Arduino yang bersifat open source dan merupakan sebuah papan elektronik yang menggunakan mikrokontroler ATmega 2560. Arduino Mega 2560 merupakan pengembangan dari papan Arduino Mega sebelumnya. Pada awalnya Arduino Mega menggunakan chip Atmega1280 yang kemudian diubah menjadi chip Atmega2560, karena penggantian nama tersebut maka sekarang lebih dikenal dengan nama Arduino Mega 2560. Sampai saat ini Arduino Mega 2560 telah sampai pada revisi yang ke 3 (R3). Terdapat pula perbedaan lainnya selain dari chip ATmega yang di gunakan, yaitu sudah tidak lagi menggunakan chip FTDI sebagai fungsi USB to Serial Converter, tetapi menggunakan chip ATmega16u2 pada revisi ke 3 (R3), sedangkan pada revisi 1 dan 2 di gunakan chip ATmega8u2 sebagai fungsi USB to Serial Converter. Arduino Mega 2560 merupakan papan mikrokontroler yang berbasis Atmega 2560 dimana memiliki 54 pin digital input / output (15 pin diantaranya adalah PWM), 16 pin analog input, 4 pin UART (serial port hardware). Arduino Mega 2560 juga dilengkapi oscillator 16 Mhz, sebuah port USB, power jack DC, ICSP header, dan tombol reset. Itu semua dibutuhkan untuk mendukung mikrokontroler, untuk mulai mengaktifkan cukup dengan menghubungkan power dari USB ke komputer atau dengan adaptor AC – DC ke jack DC. Arduino Mega 2560 juga kompatibel

dengan sebagian besar shield yang di rancang untuk Arduino Deumilanove atau Diecimila (Utami, 2015).

**Tabel 1** Spesifikasi Arduino Mega 2560

| Microcontroller                | Atmega2560                                      |
|--------------------------------|---|
| Tegangan operasi               | 5V  |
| Tegangan input ( di sarankan ) | 7-12V   |
| Tegangan input ( limit )       | 6-20V   |
| Digital pin I/O                | 54 buah (15 diantaranya menyediakan PWM output) |
| Analog Input Pins              | 16 buah   |
| Arus DC per pin I/O            | 20mA  |
| Arus DC pin 3.3V               | 50mA  |
| Memori Flash                   | 256 KB, 8KB digunakan untuk Bootloader          |
| SRAM                           | 8 KB (Atmega2560)                               |
| EEPROM                         | 4 KB (Atmega2560)                               |
| Waktu Kecepatan                | 16 MHz  |
| Panjang                        | 101.52 mm                                       |
| Lebar                          | 53.3 mm   |
| Berat                          | 37 g  |

#### Sensor Ultrasonik HC-SR04

Gelombang ultrasonik merupakan gelombang yang umum digunakan untuk radar untuk mendeteksi keberadaan suatu benda dengan memperkirakan jarak antara sensor dan benda tersebut. sensor jarak yang umum digunakan dalam penggunaan untuk mendeteksi jarak yaitu sensor ultrasonik. pengertian sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik). Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu 20.000 Hz. Karena kecepatan bunyi adalah 340 m/s, maka rumus untuk mencari jarak berdasarkan ultrasonik adalah :

$$S = \frac{340 \times t}{2}$$

Keterangan:

S = jarak antara sensor ultrasonik dengan benda (bidang pantul),

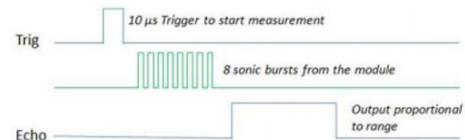
t = selisih antara waktu pemancaran gelombang oleh transmitter dan waktu ketika gelombang pantul diterima receiver.

Algoritma membaca data ultrasonic :

- Beri tegangan positif pada pin Trigger selama 10 $\mu$ S, maka sensor akan mengirimkan 8 step sinyal ultrasonik dengan frekuensi 40kHz
- Selanjutnya, sinyal akan diterima pada pin Echo

Rumus untuk menghitung jaraknya adalah  $S = (0.034 * t) / 2$  cm.

Berikut adalah diagram waktu cara kerja sensor ultrasonik.



Gambar 1. Cara Kerja Sensor Ultrasonik

#### Sensor GY-906 MLX90614

Sensor MLX90614 merupakan sensor yang digunakan untuk mengukur suhu dengan memanfaatkan radiasi gelombang infra merah. Sensor ini didesain khusus untuk mendeteksi energi radiasi infra merah dan secara otomatis telah didesain sehingga dapat mengkalibrasikan energi radiasi infra merah menjadi skala temperatur.

Sensor MLX90614 dapat mendeteksi suhu tanpa perlu melakukan kontak terhadap benda uji. Sensor ini memberikan pembacaan rata-rata suhu dari semua objek yang ter-cover oleh view dari sensor, sehingga tidak mutlak bila digunakan sebagai referensi untuk suatu objek secara utuh. (Gusti A, dkk, 2017).

#### Solenoid Valve

Solenoid valve adalah kran yang dapat membuka/menutup secara otomatis. Proses tersebut terjadi akibat kerja mekanis dengan bantuan magnet (yang terjadi akibat adanya arus listrik pada kumparan kawat), sebagai ilustrasi dapat dianalogikan dengan cara kerja bel listrik yang menggunakan kumparan dan dialiri listrik untuk menghasilkan magnet. Kran yang dimaksud tersebut terdapat alat (solenoid) dan sebuah pegas, biasanya status kran berada

dalam posisi tertutup, jika arus listrik dialirkan pada rangkaian solenoid tersebut, maka akan terjadi gaya magnet pada solenoid tersebut dan akan mengangkat /membuka lubang kran tersebut, demikian juga sebaliknya, jika arus listrik mati maka magnet akan hilang sehingga kran akan kembali (karena dorongan pegas) (Ahmad Amir.A, 2016).

### **Motor DC**

Motor listrik merupakan perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Motor dc atau sering disebut motor arus searah yang ditunjukkan gambar 3, lebih sering digunakan untuk keperluan yang membutuhkan pengaturan kecepatan dibandingkan dengan motor ac. Alasan utama penggunaan motor dc terutama pada industri-industri modern adalah karena kecepatan kerja motor-motor dc mudah diatur dalam suatu rentang kecepatan yang luas, di samping banyaknya metode-metode pengaturan kecepatan yang dapat digunakan. (Radi B, dkk, 2015).

### **Pompa Air DC**

Pompa air adalah sebuah mesin yang digunakan untuk menaikkan cairan dari daerah yang rendah ke daerah yang lebih tinggi atau sebagai mesin yang berfungsi untuk menaikkan tekanan cairan dari cairan bertekanan rendah menjadi cairan yang bertekanan tinggi dan juga sebagai penguat laju aliran pada suatu jaringan perpindahan, (Yana dkk, 2017).

### **Driver Motor L298n**

Driver Motor (Motor Shield L298) adalah komponen elektronika yang berfungsi sebagai alat untuk mengontrol putaran arah sebuah motor dc. Dua buah motor dc membutuhkan satu buah driver motor L298n. Selain itu driver motor ini dapat dipergunakan untuk mengontrol arah putaran motor DC, driver L298n ini berfungsi sebagai driver motor Stepper bipolar. IC pada driver L298n memiliki kemampuan menggerakkan motor DC sampai arus 2A dan tegangan maksimum dapat mencapai 40 volt. Pin A dan B mempunyai fungsi sebagai pengendali jalan atau kecepatan motor, dan pin input 1 sampai 4 difungsikan sebagai pengendali arah putaran. Susunan H-bridge pada pin output IC L298 13 dihubungkan ke motor DC yang sebelumnya melalui dioda. PWM (pulse width modulation) merupakan teknik pengaturan untuk mengatur kecepatan motor yang mana masukan dari mikrokontroler

melalui pin enable A dan enable B . PWM untuk kecepatan rotasi yang bervariasi hingga levelnya high. (M. Eki, 2019).

### **Infrared Sensor**

Sensor infrared termasuk dalam kategori sensor biner yaitu sensor yang menghasilkan output 1 atau 0 saja. Infra Red Sensor (IR Sensor) dapat digunakan untuk berbagai keperluan misalnya sebagai sensor pada robot line follower. Pembuatan IR sensor dapat menggunakan infrared dan photodiode. (Heri Adrianto, 2013).

Rangkaian sensor infrared menggunakan foto transistor dan LED infra merah. Foto transistor akan aktif apabila terkena cahaya dari LED infrared. Jauh dekatnya jarak penghalang atau benda mempengaruhi besar intensitas cahaya yang diterima oleh foto transistor. Cahaya yang dipancarkan oleh LED infrared akan dibaca oleh photodiode apabila terdapat benda didepannya.

### **Limit Switch**

Limit switch adalah suatu alat yang berfungsi untuk memutuskan dan menghubungkan arus listrik pada suatu rangkaian, berdasarkan struktur mekanik dari limit switch itu sendiri.

Limit switch memiliki tiga buah terminal, yaitu: central terminal, normally close (NC) terminal, dan normally open (NO) terminal. Sesuai dengan namanya, limit switch digunakan untuk membatasi kerja dari suatu alat yang sedang beroperasi. Terminal NC, NO, dan central dapat digunakan untuk memutuskan aliran listrik pada suatu rangkaian atau sebaliknya. Limit switch merupakan jenis saklar yang dilengkapi dengan katup yang berfungsi menggantikan tombol.

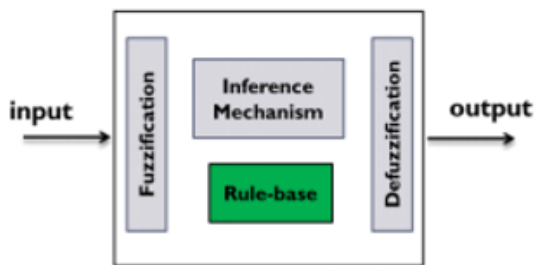
Prinsip kerja limit switch sama seperti saklar Push ON yaitu hanya akan menghubungkan pada saat katupnya ditekan pada batas penekanan tertentu yang telah ditentukan dan akan memutuskan saat katup tidak ditekan. Limit switch termasuk dalam kategori sensor mekanis yaitu sensor yang akan memberikan perubahan elektrik saat terjadi perubahan mekanik pada sensor tersebut. Penerapan dari limit switch adalah sebagai sensor posisi suatu benda (objek) yang bergerak (Muhamad dan Munnik, 2017).

### **Fuzzy Logic Controller (FLC)**

Merupakan bagian dari penerapan dari logika fuzzy di bidang system kendali dengan menggunakan kontroler sebagai indikatornya.

Fuzzy logic controller telah banyak diterapkan dalam berbagai sistem dinamik mulai tingkat paling sederhana sampai tingkat yang kompleks. Keuntungan menggunakan fuzzy logic controller karena tidak memerlukan pemodelan matematis dari alat yang akan dikontrol. Mekanisme output dari FLC di letakkan pada pengontrol sebagai rule dasar ketika kontroler berlangsung. Salah satu aplikasi yang bisa diterapkan adalah untuk mengontrol gerbang gate dengan menggunakan sensor termal dan wastafel saat cuci tangan.

Kendali logika fuzzy atau populer dengan istilah adalah sebuah skema sistem kendali yang menggunakan konsep teori himpunan fuzzy dalam perancangannya. Terdapat tiga tahapan dalam FLC, yaitu fuzzifikasi, mekanisme inferensi dan defuzzifikasi. (Faisal Wahab, 2017)



Gambar 1. Diagram FLC

Pada tahap defuzzifikasi, terdapat beberapa metode yang seringkali digunakan. Salah satunya adalah metode Sugeno. Metode ini lebih mudah direalisasikan ke dalam bahasa pemrograman karena memiliki himpunan singleton pada variabel keluaran. Dengan demikian proses defuzzifikasi akan lebih mudah dilakukan. Persamaan keluaran dari metode Sugeno adalah sebagai berikut:

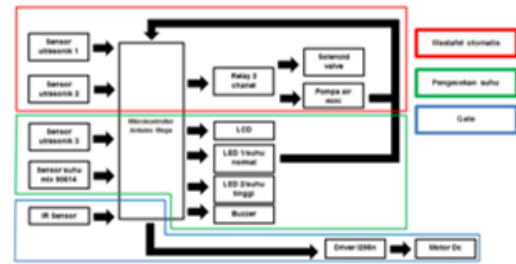
$$Z_{out} = \frac{\sum_{i=1}^n W_i Z_i}{\sum_i W_i}$$

Dimana  $z_{out}$  adalah nilai keluaran crisp,  $w_i$  adalah derajat keanggotaan nilai ke-i dan  $z_i$  adalah nilai keluaran variabel ke-i.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Blok Diagram Sistem Smart Gate

Berikut ini blok diagram dari keseluruhan sistem alat Smart Gate.



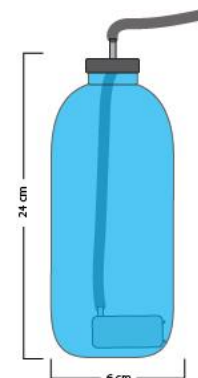
Gambar 2. Diagram Sistem Smart Gate.

Dari gambar 1 maka dapat dijelaskan urutan tiap blok diagramnya yaitu :

- Sensor ultrasonik 1 dan 2 sebagai input yang diproses arduino mega untuk mentrigger relay 2 chanel agar on ataupun off.
- Relay 2 chanel sebagai saklar untuk memberi arus daya ke solenoid valve ataupun mini pompa air dc.
- Sensor ultrasonik 3 yang terhubung ke arduino yaitu sebagai pembaca jarak minimal objek yang mendekat pada pengecekan suhu.
- Sensor suhu mlx 90614 sebagai pengukur suhu objek yang mendekat.
- LCD 16X2 sebagai informasi data yang didapat dari proses pembacaan sensor.
- LED dan buzzer sebagai indikator di sensor suhu dari pemrosesan data di arduino mega
- IR Sensor yang terhubung ke arduino yaitu sebagai pembaca gerakan apabila ada objek yang melewatinya, fungsinya untuk memicu motor dc pada gate.

Output dari mini pompa air dc, led1/indikator suhu normal digunakan sebagai triger dan diproses di arduino mega untuk mengaktifkan/menggerakkan motor dc yang terhubung dengan driver 1298n.

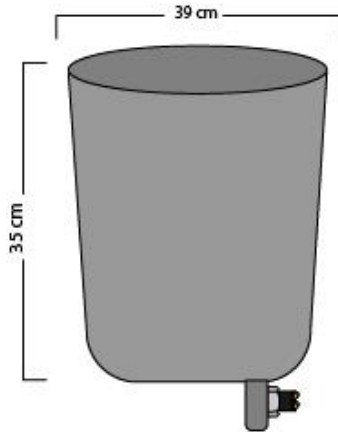
#### Perancangan Sistem Wastafel Otomatis



Gambar 3. Penampung Sabun

Pada alat wastafel otomatis, untuk mekanikal agar sabun keluar, maka digunakan mini pompa air dc untuk memompa sabun keluar dari tempat penampungnya yang telah di kontrol dengan mikrokontroler, cara kerja mekanik ini yaitu pompa diletakkan di dalam penampung sabun sehingga pompa langsung memompa sabun keluar dari penampung sabun.

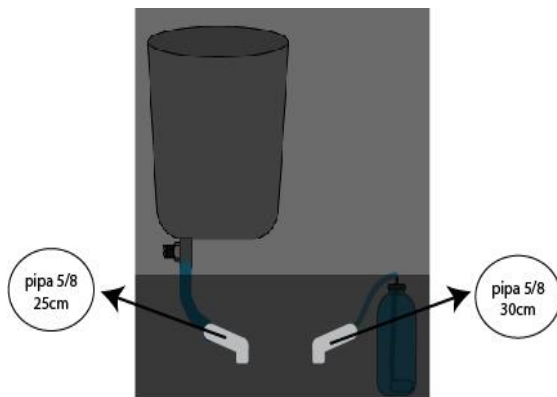
**Perancangan Sistem Bak Penampung Air Wastafel**



Gambar 4. Bak Penampung Air Wastafel

Pada gambar 4 merupakan bak penampung air untuk wastafel otomatis yang berkapasitas 80 liter, pada bagian bawah bak air dipasangkan solenoid valve yang berfungsi untuk mengalirkan air dari bak penampung dan juga sebagai kran otomatis, karena katub solenoid akan terbuka jika solenoid dialiri listrik dan katub akan tertutup jika tidak menerima aliran listrik.

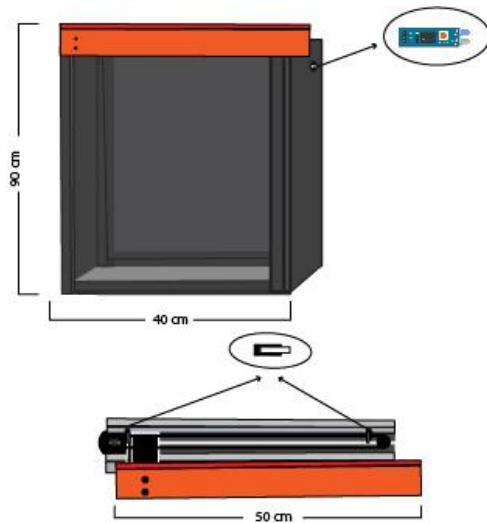
**Perancangan Sistem Output Sabun dan Air Pada Wastafel Otomatis.**



Gambar 5. Perancangan Sistem Output Sabun dan Air Pada Wastafel Otomatis

Mekanikal untuk output dari sabun dan air pada sistem wastafel otomatis ini menggunakan pipa dengan diameter 5/8 dengan panjang yang berbeda, yaitu untuk output dari air memiliki panjang pipa 25 cm dan untuk output dari sabun memiliki panjang pipa 30 cm, digunakan panjang pipa yang berbeda yaitu karena posisi dari wadah penampung sabun berada sedikit lebih jauh daripada tata letak output solenoid valve.

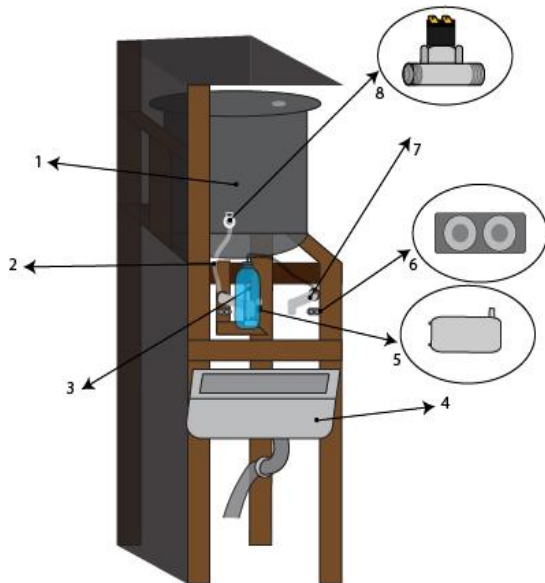
**Perancangan Sistem Gate.**



Gambar 6. Perancangan Sistem Gate.

Sistem kerja dari mekanikal gate yaitu motor dc akan berputar sehingga belt yang sudah terhubung dengan gate akan tertarik dan otomatis gate akan bergerak sesuai arah putaran dari motor dc, agar gerakan membuka dan menutup gate berjalan secara halus maka motor dc dikontrol dengan driver l298n yang terhubung ke mikrokontroler, dan agar beban dari motor dc untuk menggerakkan gate tidak terlalu berat maka posisi membuka dan menutup gate dilakukan secara horizontal dengan sistem slider. Supaya pintu terbuka dan tertutup pas pada posisinya dan juga untuk membatasinya maka setiap gerakan membuka dan menutup dipasang limit switch di kedua sisinya, pintu gate akan tertutup apabila ada objek yang melewati ir sensor dengan jeda waktu 3 detik setelah melewati ir sensor tersebut.

### Perancangan Sistem Penempatan Sensor untuk Wastafel dan Mekanik



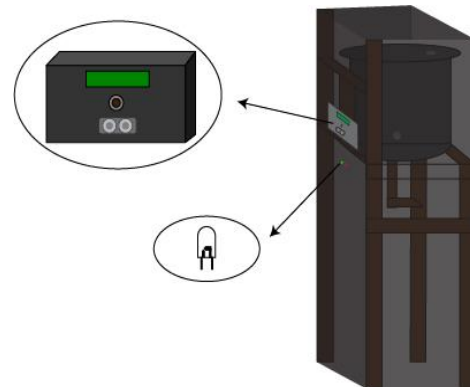
Gambar 7. Perancangan Sistem Penempatan Sensor untuk Wastafel dan Mekanik.

Penjelasan peletakan komponen dari gambar 7 adalah sebagai berikut :

1. Bak penampungan air, penampungan air untuk cuci tangan.
2. Selang air, untuk menyalurkan air dari satu tempat ke tempat lain.
3. Botol tempat sabun, wadah penampungan sabun.
4. Bak wastafel, sebagai wadah untuk cuci tangan.
5. Mini pompa air dc, mekanik untuk mengeluarkan cairan sabun.
6. Sensor ultrasonik. Untuk mendeteksi jarak objek yang mendekat.
7. Pipa, tempat keluarnya air atau sabun untuk cuci tangan.
8. Solenoid valve, sebagai kran otomatis untuk membuka dan menutup air dari penampungan.

Untuk air pembuangan setelah cuci tangan bisa di tampung di bak pembuangan atau langsung dialirkan ke selokan.

### Perancangan Sistem Penempatan Sensor Suhu pada Mekanik.

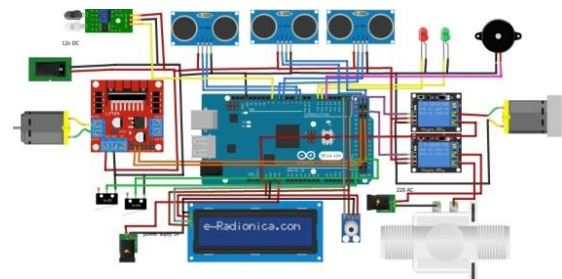


Gambar 8. Perancangan Sistem Penempatan Sensor Suhu pada Mekanik.

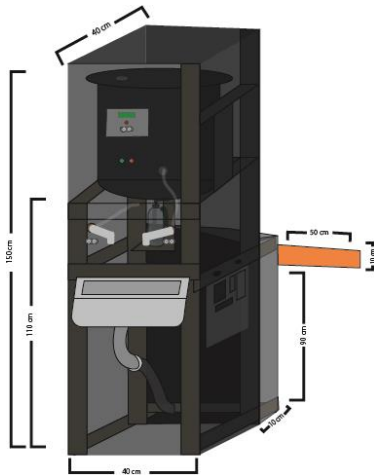
Pada gambar 8 merupakan letak posisi alat pengecekan suhu yang menempel langsung di bagian atas dari wastafel, alat pengecekan suhu terdiri dari lcd untuk menampilkan data yang dihasilkan, sensor suhu untuk mendeteksi suhu tubuh, dan sensor ultrasonik untuk menentukan jarak minimal objek ke alat pengecekan suhu, dengan indikator apabila suhu normal maka led hijau akan hidup, dan apabila suhu diatas 37,5 led merah dan buzzer akan hidup, dimana nilai yang didapat berdasarkan dari proses fuzzy logic.

### Perancangan Sistem Secara Keseluruhan

Perancangan keseluruhan sistem ini menggabungkan dari setiap perancangan diatas yang sudah dibahas sebelumnya. Pada perancangan ini bagian input terdiri dari 3 buah sensor ultrasonik, 1 buah sensor suhu mlx90614 dan 2 buah limit switch, 1 buah IR sensor. Output terdiri dari 2 buah relay, 1 buah lcd, 2 buah led, 1 buah buzzer, 1 buah solenoid valve, mini pompa air dc dan motor dc. Dan bagian proses yaitu arduino mega



Gambar 9. Perancangan Sistem Keseluruhan.

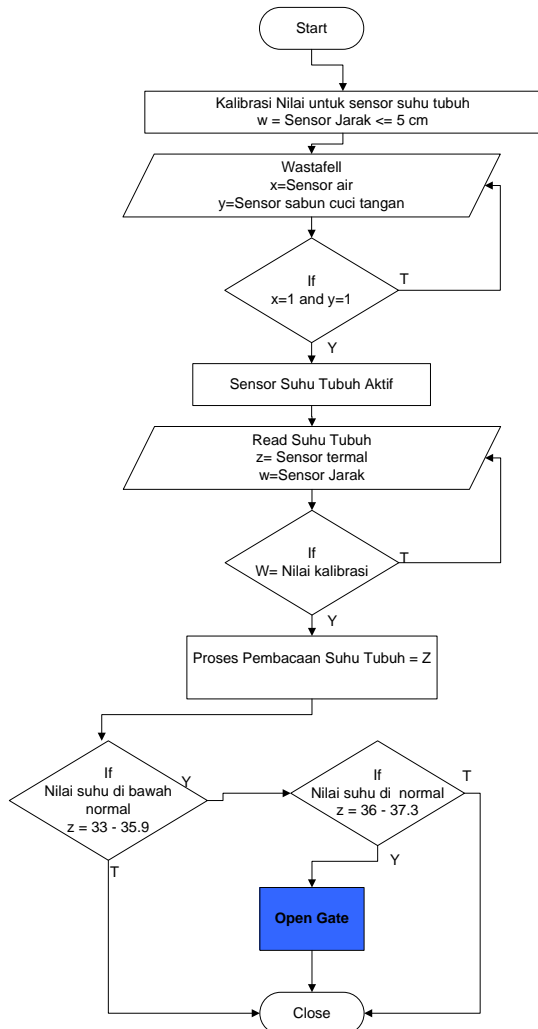


Gambar 10. Sistem Perancangan Mekanik secara Keseluruhan.



Gambar 11. Produk Jadi dari Smart Gate.

### Flowchart Cara Kerja Sistem Secara Keseluruhan



### Hasil Desain Sistem Smart Gate

Pada gambar dibawah merupakan hasil dari perancangan yang telah dibahas sebelumnya dengan dengan bentuk jadi dari model Smart Gae.

### Hasil Pengujian

Untuk pengujina di bagi menjadi tahap yaitu pengujian untuk pembacaan sensor suhu, pengujian pembacaan sensor ultrasonic untuk proses cuci tangan dan pengujian secara keseluruhan.

**Tabel 2** Hasil Pengujian Pembacaan Sensor Suhu

| No | Sensor Suhu Dalam Ruangan | Sensor Suhu Diluar Ruangan | Hasil Selisih |
|----|---------------------------|----------------------------|---------------|
| 1  | 36,1                      | 36,1                       | 0             |
| 2  | 36,1                      | 36,0                       | 0,1           |
| 3  | 36,2                      | 36,3                       | 0,1           |
| 4  | 36,1                      | 36,0                       | 0,1           |
| 5  | 36,0                      | 36,1                       | 0,1           |

Berdasarkan hasil pengujian pada sensor suhu yang diletakkan didalam ruangan dan diluar ruangan yang di lakukan sebanyak 5 kali percobaan, sensor suhu dapat bekerja secara baik dimana sensor suhu tidak terpengaruh dengan intensitas cahaya luar karena selisih perbedaan masih di bawah 1% yang artinya alat bisa dipasang di dalam ruang maupun luar ruangan ( outdoor).

**Tabel 3.** Pengujian Sensor Smart Gate dibandingkan dengan Sensor dari Produk Pabrikasi ( Thermohun)

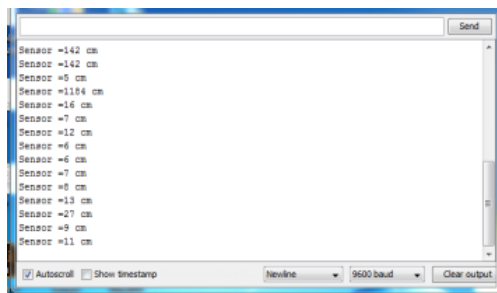
| No | Sensor Suhu Smart Gate | Thermogun | Hasil |
|----|------------------------|-----------|-------|
| 1  | 36,19                  | 36,1      | 0,09  |
| 2  | 36,23                  | 36,2      | 0,03  |
| 3  | 36,47                  | 36,2      | 0,27  |

Hasil pengujian dari sensor yang dipakai di Smart Gate jika dibandingkan dengan dengan sensor yang dipakai pada produk pabrikasi ( Thermogun ) dimana sensor yang dipakai di smart gate lebih tinggi nilainya yang terbaca disbanding di thermogun tapi masih di ambang normal.

**Tabel 4** Hasil Pengujian Pembacaan Sensor Ultrasonik Pada Sabun dan Air

| No | Pengujian                | Hasil                  |
|----|--------------------------|------------------------|
| 1  | Tidak ada Objek Mendekat | Sabun/Air tidak Keluar |
| 2  | Objek Berjarak 15 cm     | Sabun/Air tidak Keluar |
| 3  | Objek Berjarak 12 cm     | Sabun/Air tidak Keluar |
| 4  | Objek Berjarak 10 cm     | Sabun/Air Keluar       |
| 5  | Objek Berjarak 8 cm      | Sabun/Air Keluar       |

Berdasarkan hasil pengujian pada sensor ultrasonik yang ada di wastafel otomatis yang dilakukan sebanyak 5 kali percobaan, maka didapatkan hasil jika sensor ultrasonik mendeteksi adanya jarak objek diatas 10cm maka sabun/air tidak akan keluar, namun jika sensor ultrasonik mendeteksi adanya objek berjarak 10cm kebawah maka sabun dan air akan keluar.



Gambar 12. Hasil Pengujian Nilai Ultrasonic

**Tabel 5** Hasil Pengujian keseluruhan

| No | Pengecekan Suhu | Wastafel Otomatis        | Gate     |
|----|-----------------|--------------------------|----------|
| 1  | Suhu normal     | Cuci tangan dengan benar | Terbuka  |
| 2  | Suhu normal     | Tidak cuci tangan        | Tertutup |
| 3  | Suhu tinggi     | Melakukan cuci tangan    | Tertutup |

Berdasarkan dari hasil pengujian keseluruhan didapatkan hasil, jika seseorang melakukan pengecekan suhu tubuh dan hasilnya normal serta melakukan cucitangan dengan benar maka gate akan terbuka. Namun jika salah satu indikator dari pengecekan suhu tubuh atau alat wastafel otomatis tidak memenuhi syarat/prosedur yang telah di tentukan, maka gate tidak akan terbuka.

#### 4. PENUTUP

Dari pembahasan yang telah dijelaskan pada bab-bab sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan bahwa tujuan penelitian ini sudah tercapai, yaitu merancang dan membuat Smart Gate Berbasis Indikator Dengan Menggunakan Sensor Suhu dan Wastafel Otomatis. Dari hasil pengujian komponen - komponen dan keseluruhan rangkaian dapat disimpulkan bahwa :

- Sensor suhu tubuh dapat membaca objek untuk tingkat cahaya luar normal.
- Senor suhu bisa membaca sesuai dengan kalibaris nilai yang ditemukan.
- Sensor ultrasonik pada wastafel otomatis dapat mendeteksi jarak sesuai yang di inginkan sesuai segmen program yang telah ditulis.
- d. Gate dapat terbuka dengan lancar jika indikator suhu normal dan melakukan cucitangan, serta gate dapat menutup dengan lancer.

#### Saran

Mengingat berbagai keterbatasan yang ada pada sistem alat ini, maka ada beberapa saran yang perlu di perhatikan pada alat smart gate berbasis indikator sensor suhu dengan wastafel otomatis ini :

- Bisa dikembangkan dengan menggunakan E-KTP atau ID lainnya untuk mengetahui tracking dengan memadukan system dari pemerintah yaitu Sistem Peduli Lindungi..
- Pada tandon air dan wadah sabun juga masih belum menggunakan water level, sehingga diperlukan pengecekan secara manual jika isi air/sabun habis sehingga untuk penelitian selanjutnya bisa ditambahkan water level yang mungkin bisa di koneksikan ke smart phone supaya mudah memantaunya.
- Desain mekanik bias dikembangkan untuk konsep portable.

## 5. REFERENSI

- [1] Ahmad Amir.A,( 2016). Waterbath Menggunakan Valve Berbasis Mikrokontroler Atmega 16. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
- [2] Ahmad.S.R dan Devie.R.A (2017) “Sistem Pengendali Pintu Pagar Secara Otomatis Menggunakan Mikrokontroller” Fakultas Teknik, Universitas Trunojoyo Madura.
- [3] Akhmadi, K. (2014). Rancang Bangun Sistem Kontrol Perangkat Listrik Kamar Kos Berbasis Arduino Mega 2560 Menggunakan Password. Purwokerto : Sekolah Tinggi Teknik Telematika.
- [4] Ashifa Shan Stevania. (2019) *Alat Pengukur Dan Pencatat Suhu Tubuh Manusia Berbasis Arduino Mega 2560 Dengan Sms Gateway*. UNNES.
- [5] Astrid, Setiani. 2015. Rancang Bangun Power Supply Untuk Mesin Electrical Discharge Machining (EDM). Semarang. Universitas Negeri Semarang
- [6] Djuandi, F. (2011). Pengenalan Arduino. Jakarta: tobuku.com.
- [7] Eddy Friyanto. (2016). Perancangan Pengukur Detak Jantung Dan Suhu Tubuh Berbasis Arduino Serta Smartphone Android. Surakarta. Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [8] Fernando, E. (2017). Pengendalian Pneumatik Pada Robot Pembersih Kaca Gedung Bertingkat Otomatis. Padang, Indonesia: Politeknik Negeri Padang.
- [9] Gusti A.D, Meilia.S. (2017). Non-Contact Thermometer Berbasis Infra Merah. Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah YogyakartaIndonesia.
- [10] Faisal Wahab (2017). Desain dan Purwarupa Fuzzy Logic Control untuk Pengendalian Suhu Ruangan, JTERA - Jurnal Teknologi Rekayasa
- [11] Hendriono, Dede. (2014),”Mengenal Arduino Uno”, Elektronika Arduino.
- [12] Heri Andrianto, Pemrograman Mikrokontroler AVR ATmega 16 Menggunakan Bahasa C (Code Vision AVR), (Bandung: Informatika, 2013), h. 89
- [13] Kadir A. 2013. Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler Dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino. Yogyakarta
- [14] Utami, D. P. (2015). Kotak Sampah Mobile Menggunakan Perintah Suara dengan Laporan Melalui Short Message Service (Software). Palembang, Indonesia: Politeknik Negeri Sriwijaya