

**SISTEM PINTU OTOMATIS DENGAN PENDETEKSI SUHU  
TUBUH TERINTEGRASI *COUNTER* PENGUNJUNG  
BERBASIS SENSOR GY-906 MLX90614 DAN  
MIKROKONTROLLER**

**TUGAS AKHIR**

**Untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai  
Pendidikan Diploma III (DIII)**



**Disusun Oleh :**

**ADITIA DWI PUTRA  
40040518060010**

**PROGRAM STUDI DIII INSTRUMENTASI DAN  
ELEKTRONIKA**

**DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI**

**SEKOLAH VOKASI**

**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG**

**2022**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**SISTEM PINTU OTOMATIS DENGAN PENDETEKSI SUHU  
TUBUH TERINTEGRASI JUMLAH PENGUNJUNG  
BERBASIS SENSOR GY-906 MLX90614 DAN  
MIKROKONTROLLER**

**Disusun Oleh :**

**ADITIA DWI PUTRA  
NIM. 40040518060010**

**Telah diujikan dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji  
Pada Juni 2022**

**Susunan Dewan Penguji :**

**Dosen Pembimbing**

  
**Dr. Eng Udi Harnoko, M.Si  
NIP. 197108181999031001**

**Penguji I**

  
**Dr. Priyono, M.Si  
NIP. 196703111993031005**

**Penguji II**

  
**Heri Sugito, S, Si, M, Sc.  
NIP. 198010072005011002**

**Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu  
persyaratan untuk memperoleh gelar *Ahli Madya*  
(A.Md)**

**Semarang, Juni 2022**

**Mengetahui,  
Ketua Program Studi**

  
**Dr. Priyono, M.Si  
NIP.196703111993031005**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Tugas Akhir : Sistem Pintu Otomatis Dengan Pendeteksi Suhu Tubuh Terintegrasi Jumlah Pengunjung Berbasis Sensor GY-906 MLX 90614 dan Mikrokontroler Arduino uno

Nama : Aditia Dwi Putra

NIM : 40040518060010

Tugas Akhir ini telah selesai dan layak untuk mengikuti ujian Tugas Akhir di Program Studi DIII Instrumentasi dan Elektronika, Departemen Teknologi Industri, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro.

Semarang, Juni 2022

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



Dr. Eng U. Harmoko, M.Si  
NIP.197108101999031001

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT. Karena atas limpahan rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “Sistem Pintu Otomatis Dengan Pendeteksi Suhu Tubuh Terintegrasi Jumlah Pengunjung Berbasis Sensor GY-906 MLX 90614 dan Mikrokontroler Arduino uno” dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Penulisan Laporan Tugas Akhir ini bertujuan memenuhi syarat kelulusan Program Studi DIII Instrumentasi dan Elektronika. Penulis Menyadari bahwa tanpa bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak penulisan Laporan Tugas Akhir ini tidak dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Eng Udi Harmoko, M.Si. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir
2. Bapak Dr. Priyono, M.Si. selaku ketua program studi DIII Instrumentasi dan Elektronika.
3. Bapak Bapak Drs. K. Sofjan Firdausi, M.Sc. sebagai koordinator Tugas Akhir
4. Orang tua beserta segenap keluarga yang telah memberikan dukungan, semangat dan doa yang tiada henti
5. Teman-teman yang telah memberi semangat serta dukungan dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik maupun saran yang membangun dari seluruh pihak agar dapat membantu menyempurnakan Laporan Tugas Akhir ini.

Semarang, Juni2022

Penulis

Aditia Dwi Putra

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	2
HALAMAN PERSETUJUAN .....	3
KATA PENGANTAR.....	4
DAFTAR ISI.....	5
DAFTAR GAMBAR.....	7
DAFTAR TABEL .....	8
ABSTRAK.....	9
ABSTRACT.....	10
BAB I.....	11
PENDAHULUAN.....	11
1.1 Latar Belakang.....	11
1.2 Tujuan Penelitian.....	12
1.3 Manfaat Penelitian.....	12
BAB II.....	13
TINJAUAN PUSTAKA.....	13
2.1 Sensor .....	13
2.2 Hukum Stefan Boltzmann .....	14
2.3 Sensor GY-906 MLX90614 .....	16
2.4 Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	17
2.5 Arduino Uno.....	19
2.5.1 Catu Daya.....	20
2.5.2 I/O .....	21
2.5.3 Programming.....	21
2.6 Liquid Crystal Display (LCD).....	22
2.7 Motor Stepper 28BYJ-48 .....	22
2.8 Driver motor ULN 2003.....	23
2.9 Lampu Indikator .....	24
2.10 Buzzer.....	24
BAB III.....	26
METODE PENELITIAN .....	26
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	26
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....	27

3.3	Alat dan Bahan .....	27
3.4	Deskripsi Sistem dan Cara Kerja.....	28
3.5	<i>Flowchart</i> .....	29
BAB IV.....		30
PENGUJIAN RANCANGAN .....		30
4.1	Realisasi Rancang Bangun Alat .....	30
4.2	Hasil Program Arduino.....	31
4.3	Pengujian Alat .....	34
4.3.1	Hasil Pengujian Sensor GY-906 MLX90614 .....	34
4.3.2	Hasil Pengujian Buzzer .....	35
4.3.3	Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	36
4.3.4	Hasil Pengujian <i>Counting</i> .....	36
BAB V.....		38
PENUTUP.....		38
5.1	Kesimpulan.....	38
5.2	Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA .....		39

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Grafik antara intensitas radiasi yang dipancarkan oleh suatu benda hitam terhadap panjang gelombang pada berbagai suhu.....	15
Gambar 2.2 Sensor GY-906 MLX90614 .....	17
Gambar 2. 3 Cara kerja sensor ultrasonik .....	18
Gambar 2.4 Sensor Ultrasonic HC-SR04 .....	19
Gambar 2.5 Arduino UNO ATmega328P.....	19
Gambar 2.6 Liquid Crystal Display .....	22
Gambar 2.7 Motor Stepper.....	23
Gambar 2.8 Driver motor ULN 2003.....	24
Gambar 2.9 Buzzer.....	25
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian .....	26
Gambar 3. 2 Diagram blok.....	28
Gambar 3. 3 Flowchart sistem .....	29
Gambar 4. 1 Gambar Alat Tampak Depan.....	30
Gambar 4. 2 Gambar Alat Tampak Atas.....	31

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino Uno R3 .....	20
Tabel 3. 1 Tabel alat dan Bahan .....	27
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Suhu Air .....	34
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Suhu Tubuh .....	35
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Buzzer .....	35
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik Counting dan buka pintu.....	36
Tabel 4. 5 Hasil pengujian sensor ultrasonik pergerakan .....	36
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian counting .....	37

## ABSTRAK

Sebagian besar kegiatan dalam suatu ruangan harus memperhatikan kapasitas dalam sebagaimana diatur oleh protokol *corona virus disease 2019* (COVID 19) dari pemerintah. Kegiatan di dalam gedung semasa pandemic ini orang-orang harus melalui pengecekan suhu agar pengecekan terhadap gejala penyakit dapat dilaksanakan. Tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk membuat sistem pintu otomatis dengan pendekteksi suhu tubuh terintegrasi jumlah pengunjung berbasis sensor GY-906 MLX90614 dan mikrokontroller Arduino Uno yang. Sensor suhu tanpa kontak GY-906 MLX90614 akan mendeteksi orang lalu hasil pendeteksian akan ditampilkan di *LCD* 16x2. Jika hasil dari pengukuran melebihi batas suhu yang telah ditentukan dalam program Arduino, maka buzzer akan berbunyi. Kemudian pengunjung melewati sensor ultrasonic, maka sensor ultrasonik akan membacanya dan mengirim sinyal bahwasannya pengunjung telah bertambah dan *counting* bertambah. Jika jumlah pengunjung sudah melebihi kapasitas yang telah ditentukan maka *LED* akan menyala. kemudian , saat pengunjung melewati pintu untuk mengarah keluar maka sensor ultrasonic akan membacanya dan mengirim sinyal bahwasannya pengunjung telah berkurang dan *counting* berkurang.

**Kata kunci :** Sensor Suhu tubuh, Pintu Otomatis, Arduino Uno, Penghitung jumlah orang

## ABSTRACT

Most activities in a room must pay attention to internal capacity as regulated by the corona virus disease 2019 (COVID 19) protocol from the government. Activities in buildings during this pandemic, people must go through temperature checks so that checking for symptoms of disease can be carried out. The purpose of this final project is to create an automatic door system with integrated body temperature detection for the number of visitors based on the GY-906 MLX90614 sensor and the Arduino Uno microcontroller. The contactless temperature sensor GY-906 MLX90614 will detect people and the detection results will be displayed on a 16x2 LCD. If the result of the measurement exceeds the temperature limit specified in the Arduino program, the buzzer will sound. Then the visitor passes the ultrasonic sensor, the ultrasonic sensor will read it and send a signal that the visitor has increased and the counting has increased. If the number of visitors has exceeded the predetermined capacity, the LED will light up. Then, when the visitor passes through the door to lead out, the ultrasonic sensor will read it and send a signal that the visitor has decreased and the counting has decreased.

*Keywords : Body Temperature Sensor, Automatic Door, Arduino Uno, Visitor Counter*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada masa *new normal* akibat pandemi *corona virus disease* 2019 (COVID 19) seperti ini, kita semua dituntut agar menjaga diri, baik itu untuk keselamatan diri kita sendiri atau keselamatan orang lain. Berdasarkan laporan data pada website resmi Satuan Tugas Penanganan COVID 19, Sabtu (6/6/2021) siang, tercatat ada 1482 kasus baru. Untuk jumlah pasien sembuh bertambah sebanyak 4187 orang. Jika di total untuk pasien sembuh yakni 1705971 orang, sedangkan 51162 pasien positif COVID 19 dilaporkan meninggal dunia. Jumlah tersebut bertambah 163 orang dari hari sebelumnya. Pandemi COVID 19 sudah berjalan lebih dari satu tahun, akan tetapi angka positif dan kematian masih saja terus bertambah seiring berjalannya waktu. Maka dari itu selaku pemangku kekuasaan pemerintah memberikan kebijakan terkait pengontrolan pengunjung pada setiap acara di dalam ruangan.

Dalam mencegah penyebaran virus COVID 19 ini, pemerintah Indonesia dengan gencar selalu mengkampanyekan gerakan 3M (menggunakan masker, mencuci tangan, menjaga jarak). Hal tersebut merupakan upaya dalam mencegah penyebaran virus terjadi. Penerapannya ialah untuk memasuki suatu tempat ramai dan tertutup yaitu pengecekan suhu tubuh, mencuci tangan dengan sabun atau hand sanitizer dan menerapkan *physical distancing*. Dalam pengecekan suhu biasanya masih dilakukan dengan menggunakan termogun yang digunakan oleh seorang petugas, sedangkan masyarakat dituntun untuk menjaga jarak dan tidak melakukan kontak fisik secara langsung baik itu terhadap orang lain atau benda dengan tujuan untuk mencegah penyebaran virus COVID 19.

Rancang bangun system pintu otomatis dengan pendeteksi suhu tubuh terintegrasi counting pengunjung ini menggunakan sensor suhu tubuh inframerah non-kontak sebagai pendeteksi suhu tubuh dan sensor ultrasonic yang terhubung langsung dengan motor stepper yang berfungsi untuk membuka pintu secara otomatis.

System ini diharapkan dapat memudahkan keamanan atau pengawasan pada pintu masuk untuk menghitung jumlah orang dalam gedung dengan sensor ultrasonic, dan system pintu otomatis dengan pengukur suhu tubuh yang terintegrasi dengan counting pengunjung. Data jumlah pengunjung dan suhu tubuh akan ditampilkan di LCD yang terintegrasi langsung dengan system tersebut. Dengan demikian system ini dapat menghimpun dan mendiagnosis suhu , jumlah orang, dan system pintu otomatisnya dalam suatu gedung saat proses masuk atau keluar orang dalam suatu gedung, sehingga system ini dapat membantu mendukung program pemerintah dalam menerapkan protokol kesehatan.

Maka dalam hal ini inovasi untuk membuat alat otomatis agar segala urusan tersebut dapat dilakukan dengan baik. Dengan banyaknya peredaran alat pengukur suhu tubuh bisa didapatkan di pasar offline maupun online dengan berbagai merk, maka penulis mencoba membuat desain yang langsung terintegrasi dengan sistem penghitung (*counting*). Dengan demikian akan mengurangi kontak fisik secara langsung. Demikian juga penularan COVID-19 akan menurun atau juga mungkin virus tersebut menghilang.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari men pada Tugas Akhir ini yaitu membuat Sistem pintu otomatis dengan dilengkapi pendeteksi suhu tubuh yang terintegrasi dengan jumlah pengunjung berbasis sensor GY-906 MLX90614.

## **1.3 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari perancangan serta pembuatan alat ini yaitu untuk mengurangi kontak fisik antar manusia secara langsung guna mencegah penularan dari virus COVID 19. Dengan penerapan sistem ini para pekerja dilapangan dapat terbantu dengan meminimalisir kontak fisik dengan orang lain dan mencegah penularan langsung virus COVID 19.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Sensor

Secara umum sensor didefinisikan sebagai alat yang mampu menangkap fenomenafisika atau kimia kemudian mengubahnya menjadi sinyal electric baik arus listrik ataupun tegangan. Fenomena fisik yang mampu menstimulus sensor untuk menghasilkan sinyal electric meliputi temperatur, tekanan, gaya, medan magnet cahaya, pergerakan dan sebagainya Sensor adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah besaran mekanis, magnetis, panas, sinar, dan kimia menjadi besarn listrik berupa tegangan, resistansi dan arus listrik. Sensor sering digunakan untuk pendeteksian pada saat melakukan pengukuran atau pengendalian.

Sensor Menurut Para Ahli D Sharon, dkk (1982), mengatakan sensor adalah suatu peralatan yang berfungsi untuk mendeteksi gejala-gejala atau sinyal-sinyal yang berasal dari perubahan suatu energi seperti energi listrik, energi fisika, energi kimia, energi biologi, energi mekanik dan sebagainya. Contoh; Camera sebagai sensor penglihatan, telinga sebagai sensor pendengaran, kulit sebagai sensor peraba, LDR (light dependent resistance) sebagai sensor cahaya, dan lainnya.

Transduser berasal dari kata “traducere” dalam bahasa Latin yang berarti mengubah. Sehingga transduser dapat didefinisikan sebagai suatu peranti yang dapat mengubah suatu energi ke bentuk energi yang lain. Suatu definisi mengatakan “transducer adalah sebuah alat yang bila digerakkan oleh energi di dalam sebuah sitem transmisi, menyalurkan energi dalam bentuk yang sama atau dalam bentuk yang berlainan ke sistem transmisi kedua”. Transmisi kedua ini bisa listrik, mekanik, kimia, optik (radiasi) atau termal (panas). Sebagai contoh, definisi transducer yang luas ini mencakup alat-alat yang mengubah gaya atau perpindahan mekanis menjadi sinyal listrik. Alat-alat ini membentuk kelompok transducer yang sangat besar dan sangat penting yang lazim ditemukan dalam instrumentasi industry. dan ahli instrumentasi terutama berurusan dengan jenis pengubahan energi ini. Banyak parameter fisis lainnya (seperti panas, intensitas cahaya, kelembaban) juga dapt diubah menjadi energi listrik dengan menggunakan transducer. Transducer-transducer ini memberikan sebuah sinyal keluaran bila

dirangsang oleh sebuah masukan yang bukan mekanis; sebuah transmistor bereaksi terhadap variasi temperatur; sebuah fotosel bereaksi terhadap perubahan intensitas cahaya; sebuah berkas elektron terhadap efek-efek maknetik, dan lain-lain. Namun dalam semua hal, keluaran elektris yang diukur menurut metoda standar memberikan besarnya besaran masukan dalam bentuk ukuran elektris analog.

## 2.2 Hukum Stefan Boltzmann

Pada tahun 1879 seorang ahli fisika dari Austria, Josef Stefan melakukan eksperimen untuk mengetahui karakter universal dari radiasi benda hitam. Iamenemukan bahwa daya total per satuan luas yang dipancarkan pada semua frekuensi oleh suatu benda hitam panas (intensitas total) adalah sebanding dengan pangkat empat dari suhu mutlaknya. Sehingga dapat dirumuskan

$$I = \sigma T^4$$

Dengan :

I= intensitas radiasi pada permukaan benda hitam pada semua frekuensi

T= suhu mutlak benda (K)

$\sigma$  = tetapan Stefan-Boltzman, yang bernilai  $5,67 \times 10^{-8} \text{Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$

Total energi tiap satuan volume suatu lingkungan tertutup dengan temperatur tetap diperoleh dengan melakukan integrasi .

$$E = \int_0^{\infty} E(\lambda) d\lambda = \int_0^{\infty} \frac{8\pi hc d\lambda}{\lambda^5 (e^{hc/\lambda kT} - 1)}$$

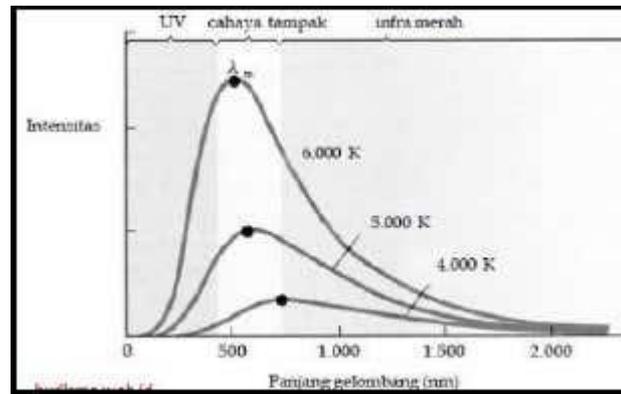
$$= \frac{8\pi h}{c^3} \left(\frac{kT}{h}\right)^4 \int_0^{\infty} \frac{t^3 dt}{e^t - 1} = \left(\frac{8\pi^5 k^4}{15h^3 c^3}\right) T^4$$

$$\int_0^{\infty} \frac{t^3 dt}{e^t - 1} = 6 \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^4} = \frac{\pi^4}{15}$$

$$E_{rad} = \frac{c}{4} E = \sigma T^4$$

$$\sigma = \frac{2\pi^5 k^4}{15h^3 c^2}$$

Hukum Stefan Boltzmann menggambarkan bagaimana kalor dirambatkan secara radiative tanpa penghantar medium, sebagaimana medium diperlakukan pada peristiwa konduksi atau konveksi.



**Gambar 2. 1** Grafik antara intensitas radiasi yang dipancarkan oleh suatu benda hitam terhadap panjang gelombang pada berbagai suhu

Total energi kalor radiasi yang dipancarkan adalah sebanding dengan luas di bawah grafik. Tampak bahwa total energi kalor radiasi radiasi meningkat dengan meningkatnya suhu ( menurut Hukum Stefan- Boltzman). Energi kalor sebanding dengan pangkat empat suhu mutlak.

Untuk kasus benda panas yang bukan benda hitam, akan memenuhi hukum yang sama, hanya diberi tambahan koefisien emisivitas yang lebih kecil, sehingga:

$$I_{total} = e \cdot \sigma \cdot T^4$$

Intensitas merupakan daya per satuan luas, maka persamaan diatas dapat ditulis sebagai:

$$\frac{P}{A} = e\sigma T^4$$

dengan:

$P$  = daya radiasi (W)

$A$  = luas permukaan benda ( $m^2$ )

$e$  = koefisien emisivitas

$T$  = suhu mutlak (K)

Beberapa tahun kemudian, berdasarkan teori gelombang elektromagnetikahaya, Ludwig Boltzmann (1844 – 1906) secara teoritis menurunkan hukum yang diungkapkan oleh Joseph Stefan (1853 – 1893) dari gabungan termodinamika dan persamaan-persamaan Maxwell. Oleh karena itu, persamaan diatas dikenal juga sebagai Hukum Stefan-Boltzmann, yang berbunyi: *“Jumlah energi yang dipancarkan per satuan permukaan sebuah benda hitam dalam satuan waktu akan berbanding lurus dengan pangkat empat temperatur termodinamikanya”*

### **2.3 Sensor GY-906 MLX90614**

Sensor GY-906 MLX90614 adalah thermometer *Infra Red* untuk Pengukuran suhu non-kontak. Chip detector Infra Red dan pengkodean sinyal aplikasi spesifik standar produk (ASSP) saling terintegrasi kedalam kaleng TO-93 yang sama. Berkat penguat noise menjadi kecil, 17-bit ADC ( Analog to Digital Converter), dan unit DSP (Digital Signal Processor) yang kuat, didapatkanlah akurasi yang tinggi dan resolusi thermometer. Sensor ini bekerja dengan menyerap sinar inframerah yang dipancarkan suatu benda. Karena sensor ini tidak bersentuhan fisik dengan benda yang diukur, maka sensor ini memiliki rentang pengukuran yang luas dari  $-70^{\circ}\text{C}$  ke  $+380^{\circ}\text{C}$ .

Radiasi infra merah adalah bagian dari spektrum elektromagnetik yang memiliki panjang gelombang dari 0.7 hingga 1000 mikron. Namun Hanya 0.7 – 14 mikron yang dapat digunakan untuk mengukur suhu. Karena intensitas energi inframerah yang dipancarkan suatu benda akan berbanding lurus dengan suhunya. Maka menggunakan sistem optik dan detektor yang canggih, dapat dirancang sebuah sensor yang mampu mengindra radiasi inframerah hanya dengan dengan panjang gelombang pada rentang 0.7 – 14 mikron seperti diaplikasikan pada banyak produk termometer nirsentuh

Termometer buatan pabrik telah dikalibrasi dengan keluaran digital PWM (Pulse Width Modulation) dan SMBus (system Management Bus). Sebagai standar, PWM 10-bit dikonfigurasi untuk terus mengirimkan suhu yang diukur berkisar  $-20^{\circ}\text{C}$  –  $120^{\circ}\text{C}$ , dengan keluaran resolusi 0.14 C. Standar setting pabrik adalah SMBus (System Management Bus). (Malexis,2019)



**Gambar 2.2** Sensor GY-906 MLX90614

#### **2.4 Sensor Ultrasonik HC-SR04**

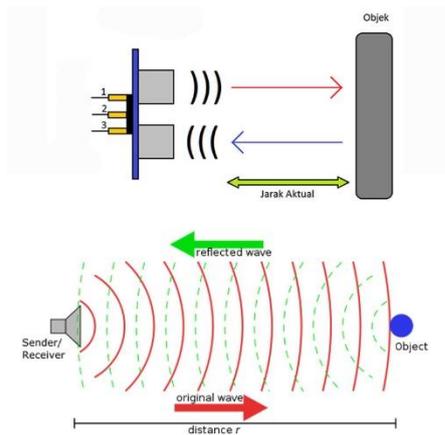
Sensor ini merupakan sensor ultrasonik siap pakai, satu alat yang berfungsi sebagai pengirim, penerima, dan pengontrol gelombang ultrasonik. Alat ini bisa digunakan untuk mengukur jarak benda dari 2cm - 4cm dengan akurasi 3mm. Alat ini memiliki 4 pin, pin Vcc, Gnd, Trigger, dan Echo. Pin Vcc untuk listrik positif dan Gnd untuk ground-nya. Pin Trigger untuk trigger keluarnya sinyal dari sensor dan pin Echo untuk menangkap sinyal pantul dari benda.

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. Bunyi ultrasonik tidak dapat di dengar oleh telinga manusia. Bunyi ultrasonik dapat didengar oleh anjing, kucing, kelelawar, dan lumba-lumba. Bunyi ultrasonik bisa merambat melalui zat padat, cair dan gas. Reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat padat hampir sama dengan reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat cair. Akan tetapi, gelombang bunyi ultrasonik akan diserap oleh tekstil dan busa.

Pada sensor ultrasonik, gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut dengan piezoelektrik dengan frekuensi tertentu. Piezoelektrik ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik (umumnya berfrekuensi 40kHz) ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Secara umum, alat ini akan

menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target. Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut. Gelombang pantulan dari target akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima. Dapat dilihat di gambar cara kerja sensor ultrasonik 2.2 :



**Gambar 2. 3** Cara kerja sensor ultrasonik

Secara detail, cara kerja sensor ultrasonik adalah Sinyal dipancarkan oleh pemancar ultrasonik dengan frekuensi tertentu dan dengan durasi waktu tertentu. Sinyal tersebut berfrekuensi diatas 20kHz. Untuk mengukur jarak benda (sensor jarak), frekuensi yang umum digunakan adalah 40kHz. Sinyal yang dipancarkan akan merambat sebagai gelombang bunyi dengan kecepatan sekitar 340 m/s. Ketika menumbuk suatu benda, maka sinyal tersebut akan dipantulkan oleh benda tersebut. Setelah gelombang pantulan sampai di alat penerima, maka sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jarak benda tersebut. Jarak benda dihitung berdasarkan rumus :

$$S = 340.t/2$$

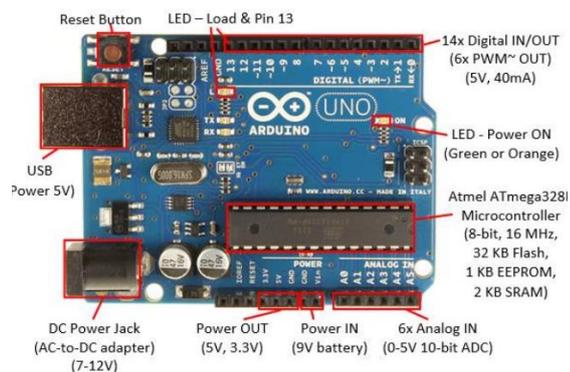
Dimana S merupakan jarak antara sensor ultrasonik dengan benda (bidang pantul), dan t adalah selisih antara waktu pemancaran gelombang oleh transmitter dan waktu ketika gelombang pantul diterima receiver.



Gambar 2.4 Sensor Ultrasonic HC-SR04

## 2.5 Arduino Uno

Uno Arduino adalah board berbasis mikrokontroler pada ATmega328 . Board ini memiliki 14 digital input / output pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack listrik tombol reset seperti pada Gambar 2.2. Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan 4 untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tegangan bisa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya.



Gambar 2.5 Arduino UNO ATmega328P

Papan Arduino bekerja dengan tegangan masukan 7-24V. Adapun tegangan kerja yang digunakan adalah 5V. Hal yang menarik, keenam pin analog ini dapat diperlakukan sebagai pin-pin digital. Khusus untuk pin-pin digital, setiap pin hanya dapat ditugaskan untuk menangani salah satu mode, yaitu sebagai masukan (Input) atau keluaran (Output) saja. Sebagai masukan, berarti bahwa nilai pada pin tersebut akan ditentukan oleh pihak luar dan di Arduino nilai ini bisa dibaca (melalui perintah `digitalRead()`). Sebagai keluaran, berarti bahwa nilai pada pin tersebut dapat di atur oleh Arduino dan nilainya dapat ditentukan melalui perintah

digitalWrite(). Penentuan mode suatu pin sebagai input atau output di tentukan melalui pinMode(). Baik pinMode(), digitalWrite(), maupun digitalWrite() akan sering Anda jumpai nanti (Kadir, 2016).

**Tabel 2. 1** Spesifikasi Arduino Uno R3

<i>Mikrokontroller</i>	ATMega328
Operasi Tegangan	5 V
Input Tegangan	7-12 V
Pin I/O Digital	14
Pin Analog	6
Arus DC tiap pin I/O	50 mA
Arus DC ketika 3.3V	50 mA
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Kecepatan Clock	16 MHz

### 2.5.1 Catu Daya

Arduino Uno dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal. Sumber daya akan dipilih secara otomatis oleh Arduino. Sumber daya eksternal (non-USB) dapat berasal baik dari adaptor AC-DC atau baterai. Adaptor dapat dihubungkan dengan mencolokkan steker 2,1 mm yang bagian tengahnya terminal positif ke jack sumber tegangan pada papan. Jika tegangan berasal dari baterai dapat langsung dihubungkan melalui header pin Gnd dan pin Vin dari konektor power. Pin – pin yang terdapat pada catu daya yang pertama ialah pin VIN yang merupakan tegangan input ke board Arduino ketika menggunakan sumber daya eksternal. Tegangan yang masuk dapat disesuaikan atau jika memasok tegangan melalui colokan listrik, maka mengaksesnya melalui pin ini. Kedua ialah pin 5V. Pin ini mengatur daya yang digunakan oleh mikrokontroller dan komponen lainnya di board. Hal tersebut dapat terjadi baik dari VIN melalui regulator on-board, atau diberikan oleh USB. Yang ketiga ialah PIN 3,3. PIN ini merupakan Volt pasokan yang dihasilkan oleh regulator on-board dan dapat menarik arus maksimum 50 mA. Yang terakhir ialah pin GND, ialah pin untuk ground atau massa.

### 2.5.2 I/O

Masing-masing dari 14 pin digital pada Arduino Uno dapat digunakan sebagai input atau output, dengan menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Semua pin beroperasi pada tegangan 5 volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima arus maksimum 40 mA dan memiliki resistor pull-up internal (terputus secara default) sebesar 20-50 kOhm.

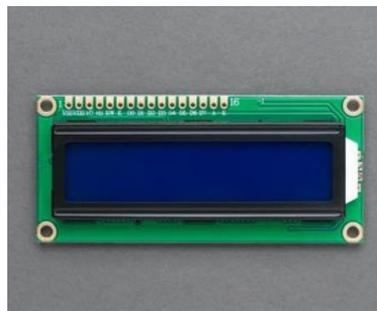
Selain itu beberapa pin memiliki fungsi khusus, yaitu serial 0 (RX) dan 1 (TX) digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) TTL data serial. Pin ini terhubung ke pin korespondensi dari chip ATmega8U2 Serial USB-to-TTL. External Interrupt Pin 2 dan 3 digunakan untuk memicu sebuah unterupsi pada nilai yang rendah, meningkat, atau menurun atau perubahan nilai. PWM Pin 3, 5, 6, 9, 10, dan 11 menyediakan 8-bit output PMW dengan fungsi `analogWrite()`. SPI : Pin 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK) digunakan untuk mendukung komunikasi SPI menggunakan SPI. Pin 13 digunakan untuk LED yang tersedia secara built-in pada papan Arduino uno. Ketika pin diset bernilai (HIGH), maka LED menyala, dan ketika pin diset bernilai (LOW), maka LED padam. Pin A4 atau SDA dan pin A5 atau SCL yang berfungsi sebagai pendukung komunikasi TWI menggunakan perpustakaan wire. AREF merupakan Referensi tegangan untuk input analog dan digunakan dengan fungsi `analogReference()`. Dan yang terakhir pin RESET. Jalur LOW ini digunakan untuk me-reset (menghidupkan ulang) mikrokontroler. Jalur ini biasanya digunakan untuk menambahkan tombol reset pada shield yang menghalangi papan utama Arduino.

### 2.5.3 Programming

Arduino Uno dapat diprogram dengan software Arduino. ATmega328 pada Arduino Uno sudah tersedia preburned dengan bootloader yang memungkinkan untuk meng-upload kode baru tanpa menggunakan programmer hardware eksternal. Hal ini karena komunikasi yang terjadi menggunakan protokol asli STK500. Selain itu juga dapat melewati (bypass) bootloader dan program mikrokontroler melalui pin header ICSP (In-Circuit Serial Programming).

## 2.6 Liquid Crystal Display (LCD)

LCD merupakan sebuah alat yang berfungsi untuk menampilkan suatu ukuran besaran atau angka, sehingga dapat dilihat dan ketahu melalui tampilan layar kristalnya. Dimana penggunaan LCD dalam logger suhu ini menggunakan LCD dengan 16x2 karakter (2 baris 16 karakter). LCD 16x2 memiliki 16 nomor pin, dimana masing- masing pin memiliki tanda simbol dan juga fungsi-fungsinya. LCD 16x2 ini beroperasi pada power supply +5V, tetapi juga dapat beroperasi pada power supply +3V, bentuk lcd seperti pada gambar 2.7 (Budyanto, 2012).



Gambar 2.6 Liquid Crystal Display

## 2.7 Motor Stepper 28BYJ-48

Motor stepper adalah motor listrik DC brushless yang membagi rotasi secara penuh ke dalam sejumlah langkah yang sama. Prinsip kerjanya sama seperti motor DC, yaitu dengan cara pembangkitan medan magnet untuk memperoleh gaya tarik ataupun gaya lawan dengan menggunakan catu tegangan DC pada lilitan atau kumparannya. Posisi motor stepper dapat diperintahkan bergerak atau menahan salah satu langkah tanpa sensor posisi untuk umpan balik, selama motor secara hati-hati diukur pada aplikasi sehubungan dengan torsi dan kecepatan. Berikut ini adalah spesifikasi dari 28BYJ-48 Stepper Motor :

- Supply Tegangan : 5VDC
- Jumlah Phase 4
- Speed Variation Ratio 1/64
- Stride Angle  $5.625^\circ / 64$
- Frekuensi 100Hz
- DC resistance  $50\Omega \pm 7\% (25^\circ\text{C})$
- Idle In-traction Frequency  $> 600\text{Hz}$

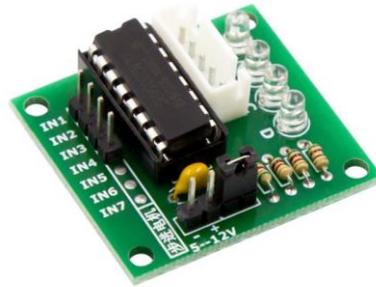
- Idle Out-traction Frequency > 1000Hz
- In-traction Torque >34.3mN.m(120Hz)
- Self-positioning Torque >34.3mN.m
- Friction torque 600-1200 gf.cm
- Pull in torque 300 gf.cm
- Insulated resistance >10M $\Omega$ (500V)
- Insulated electricity power 600VAC/1mA/1s
- Insulation grade A
- Rise in Temperature <40K(120Hz)
- Noise <35dB(120Hz,No load,10cm)



**Gambar 2.7** Motor Stepper

## **2.8 Driver motor ULN 2003**

ULN2003 adalah sebuah IC yang berupa darlington array sebanyak 7 buah. ULN2003 memiliki 7 pasang kaki-kaki yang berfungsi sebagai masukan dan keluaran sinyal, satu kaki yang berfungsi sebagai Ground, dan satu kaki common. Ouputnya dapat menjatuhkan arus sekitar 500 mA dan akan menahan paling sedikit 50 V hingga kondisi off. Outputnya bisa juga diparalel untuk kapabilitas load yang lebih tinggi. ULN2003 akan menahan paling sedikit 95 V hingga kondisi off. ULN2003 mempunyai resistor input serial yang dapat dipilih untuk operasi TTL atau CMOS 5V. ULN2003 dioperasikan dalam suhu antara -20°C sampai dengan +85°C



**Gambar 2.8** Driver motor ULN 2003

## **2.9 Lampu Indikator**

Lampu indikator merupakan komponen yang digunakan sebagai lampu tanda. lampu indikator digunakan sebagai indikasi bekerjanya suatu sistem kontrol misalnya lampu indikator merah menyala motor bekerja dan lampu indikator hijau menyala motor berhenti. dalam setiap rangkain selalu terdapat lampu indikator untuk mempermudah pemantauan apakah suatu alat tersebut bekerja atau tidak. Tidak hanya itu, lampu indikator juga dapat dipakai sebagai alat pemantau apabila terjadi hal yang tidak wajar terutama yang berkaitan dengan kondisi suatu alat. Lampu LED menjadi salah satu alternatif dalam penggunaan sebagai lampu indikator di berbagai jenis alat dari berbagai jenis bidang tidak hanya elektronika saja.

## **2.10 Buzzer**

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Buzzer ini biasa dipakai pada sistem alarm. Juga bisa digunakan sebagai indikasi suara. Buzzer adalah komponen elektronika yang tergolong transduser. Sederhananya buzzer mempunyai 2 buah kaki yaitu positive dan negative. Untuk menggunakannya secara sederhana kita bisa memberi tegangan positive dan negative 3 - 12V. Cara kerja buzzer pada saat aliran listrik atau tegangan listrik yang mengalir ke rangkaian yang menggunakan piezoelectric tersebut. Piezo buzzer dapat bekerja dengan baik dalam menghasilkan frekwensi di

kisaran 1 - 6 kHz hingga 100 kHz, bentuk buzzer seperti pada gambar 2.6 (Fahreza,2017)

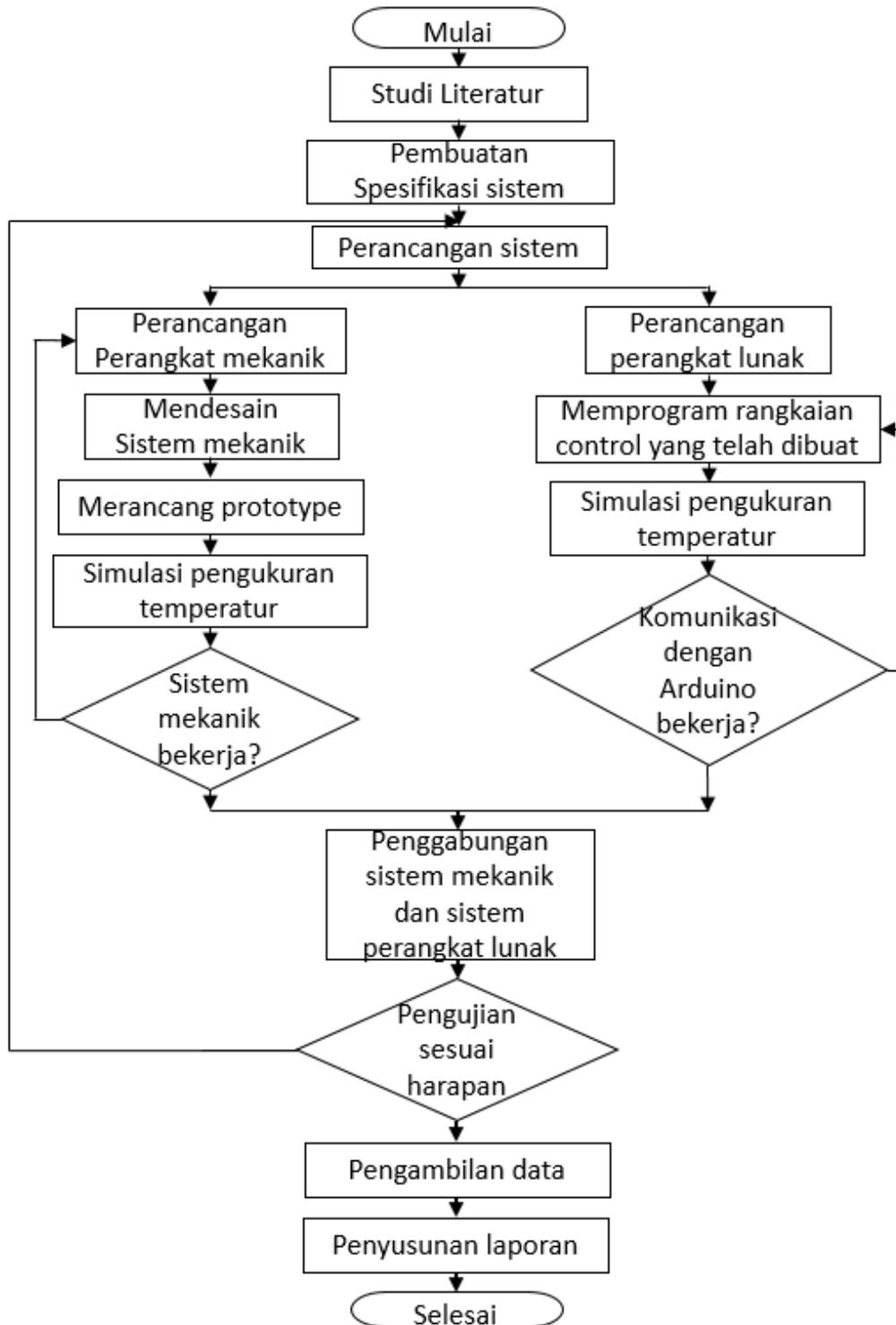


**Gambar 2.9** Buzzer

# BAB III

## METODE PENELITIAN

### 3.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

### 3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Kegiatan penelitian, pencarian literatur serta pembuatan alat yang berjudul “Sistem pintu otomatis dengan pendeteksi suhu tubuh berbasis sensor GY-906 MLX90614” dilakukan di Perumahan Bukit Randu Asri, Kabupaten Sukabumi pada bulan Juni.

### 3.3 Alat dan Bahan

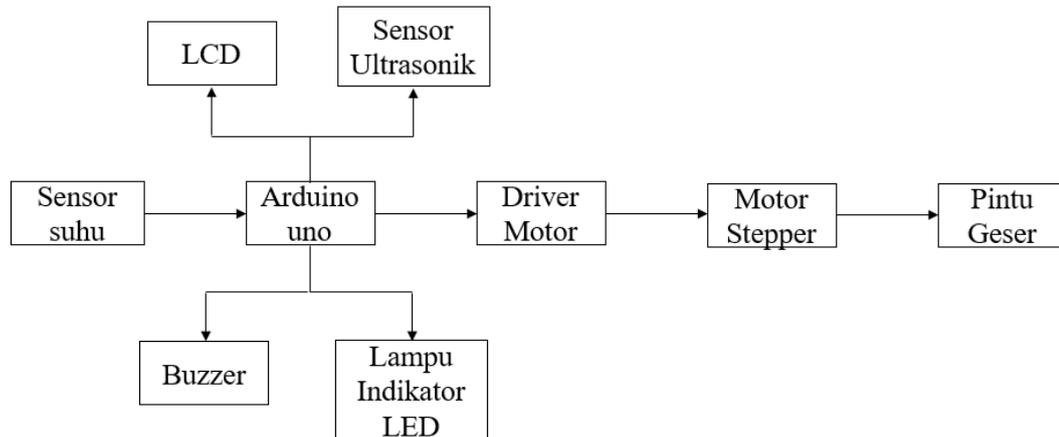
Pada penelitian ini digunakan beberapa alat dan bahan untuk pembuatan dan realisasi sistem. Berikut tabel alat dan bahan penelitian dapat dilihat pada tabel 3.1.

**Tabel 3. 1** Tabel alat dan Bahan

No	Alat dan Bahan	Kegunaan
1.	Arduino Uno	Sebagai otak dari alat yang dirancang, arduino akan menerima rangsangan dan meneruskannya ke motor
2.	Sensor GY-906 MLX90614	Untuk mengukur suhu tubuh manusia tanpa melalui kontak langsung
3.	LCD	Untuk menampilkan hasil nilai dari sensor suhu
4.	Buzzer	Untuk alarm peringatan dari hasil pengukuran suhu yang melebihi ketentuan melalui sensor suhu
5.	Lampu LED	Sebagai lampu indikator
6.	Sensor Ultrasonik HC-SR04	Sebagai sensor untuk memberikan dalam perhitungan
7.	Motor Stepper	Sebagai motor penggerak pintu
8.	Belt	Untuk membuka pintu
9.	Kabel	Untuk menghubungkan antar komponen
10.	Power Supply 5V	Untuk mengubah tegangan 220V menjadi 5V yang akan dipakai arduino dan komponen lain
11.	Software Arduino Uno	Untuk membuat program Arduino yang digunakan sebagai kontroler utama dari alat yang dirancang
12.	Akrilik	Sebagai simulasi pintu dalam alat
13.	Lem	Untuk menyatukan komponen ke dasar
14.	Bearing	Untuk mempermudah belt dalam membuka pintu

15.	Driver motor ULN 2003	Sebagai pengendali dari motor stepper
-----	--------------------------	---------------------------------------

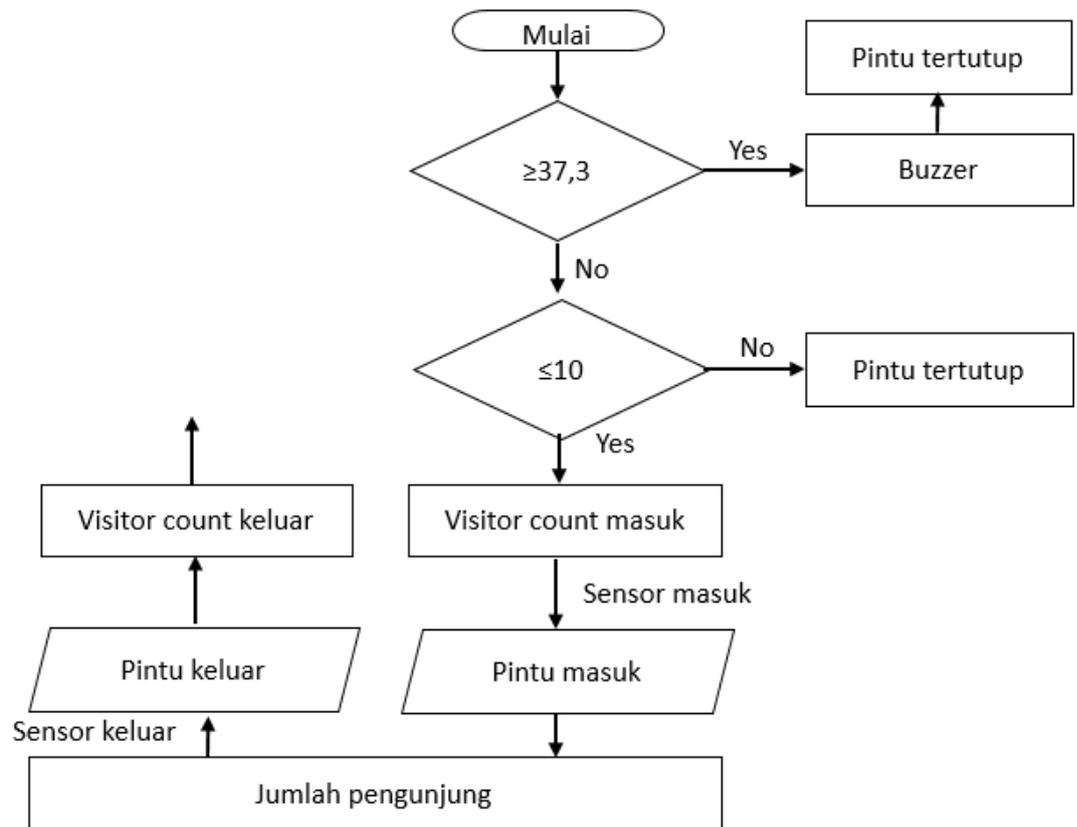
### 3.4 Deskripsi Sistem dan Cara Kerja



Gambar 3. 2 Diagram blok

Alat rancang Sistem pintu otomatis dengan pendeteksi suhu tubuh berbasis sensor GY-906 MLX90614 dibuat dengan tujuan mengurangi kontak antar manusia guna mencegah penularan COVID 19. Sensor GY-906 MLX90614 bekerja ketika mendeteksi suhu tubuh manusia dan hasilnya akan dimunculkan di LCD. Jika hasilnya dibawah batas suhu tubuh yang telah ditentukan dan diprogram dalam Arduino, maka LCD akan menampilkan hasil pengukuran suhu tubuh. Jika hasil dari pengukuran melebihi batas suhu yang telah ditentukan dalam program Arduino, maka buzzer akan berbunyi. Kemudian pengunjung melewati sensor ultrasonic, maka sensor ultrasonik akan membacanya dan mengirim sinyal bahwasannya pengunjung telah bertambah dan *counting* bertambah. Jika jumlah pengunjung sudah melebihi kapasitas yang telah ditentukan maka *LED* akan menyala. Saat pengunjung melewati pintu untuk mengarah keluar maka sensor ultrasonic akan membacanya dan mengirim sinyal bahwasannya pengunjung telah berkurang dan *counting* berkurang. Berikut blok diagram dari Sistem pintu otomatis dengan pendeteksi suhu tubuh berbasis sensor GY-906 MLX90614.

### 3.5 Flowchart



Gambar 3.3 Flowchart sistem

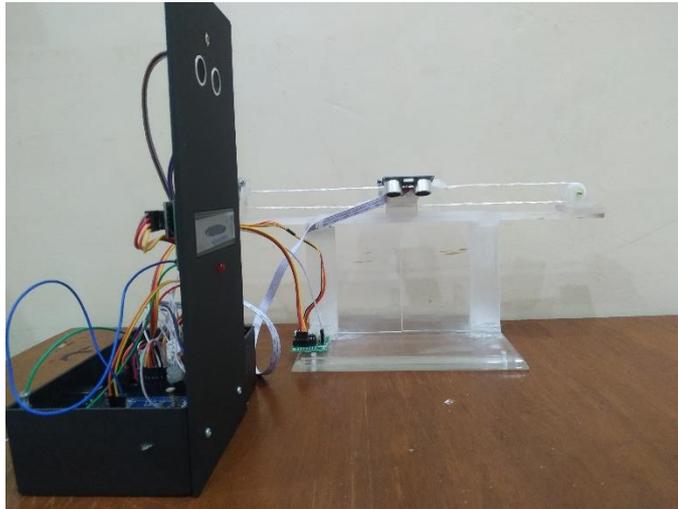
## BAB IV

### PENGUJIAN RANCANGAN

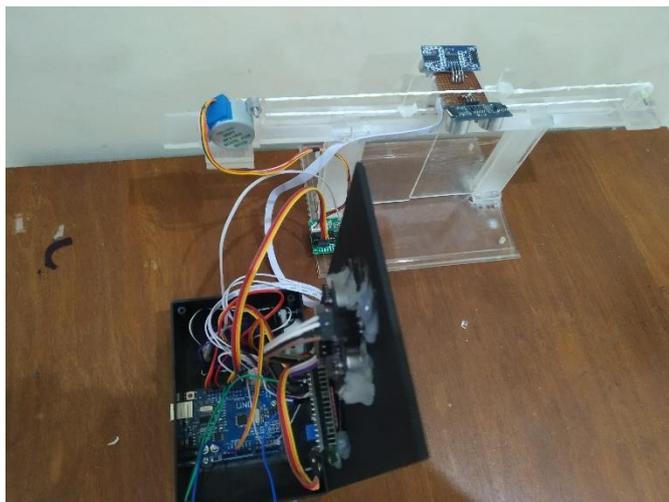
Setelah proses pembuatan alat selesai secara keseluruhan, maka perlu dilakukan uji coba pada komponen-komponen yang digunakan dalam sistem tersebut agar mengetahui apakah rangkaian tersebut dapat bekerja sesuai dengan fungsinya atau tidak.

#### 4.1 Realisasi Rancang Bangun Alat

Setelah dilakukan perancangan dengan menggunakan *software* Proteus, maka langkah selanjutnya ialah melakukan realisasi dari hasil perancangan. Pada tahap ini dapat membuktikan bahwa alat telah dirangkai sesuai dengan perancangan yang telah ditentukan sebelumnya. Berikut gambaran realisasi dari rancangan alat yang telah dibuat.



**Gambar 4. 1** Gambar Alat Tampak Depan



**Gambar 4. 2** Gambar Alat Tampak Atas

## 4.2 Hasil Program Arduino

<pre>#include &lt;NewPing.h&gt; #include &lt;LiquidCrystal_I2C.h&gt; LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);</pre>	<p>Pemakaian library LCD</p>
<pre>#include &lt;Adafruit_MLX90614.h&gt; Adafruit_MLX90614 mlx = Adafruit_MLX90614();</pre>	<p>Pemakaian library Sensor temperature</p>
<pre>#include &lt;AccelStepper.h&gt; #define motorPin1 8 #define motorPin2 9 #define motorPin3 10 #define motorPin4 11 #define MotorInterfaceType 8 AccelStepper stepper = AccelStepper(MotorInterface Type, motorPin1, motorPin3, motorPin2, motorPin4);</pre>	<p>Pemakaian library motor stepper, dan penentuan PIN yang digunakan oleh motor stepper pada arduino Uno</p>
<pre>#define TRIGGER_PIN 4 #define ECHO_PIN 5 #define MAX_DISTANCE 12 NewPing sonar(TRIGGER_PIN, ECHO_PIN, MAX _DISTANCE);</pre>	<p>Pemakaian library sensor ultrasonic, penentuan PIN yang digunakan oleh sensor ultrasonic 1, sebagai sensor yang mengatur counting masuk, dan pemicu dari pembukaan pintu untuk masuk</p>

<pre>#define TRIGGER_PIN1 2 #define ECHO_PIN1 3 #define MAX_DISTANCE1 12 NewPing sonar1(TRIGGER_PIN1, ECHO_PIN1, MAX_DISTANCE1);</pre>	<p>Pemakaian library sensor ultrasonic, penentuan PIN yang digunakan oleh sensor ultrasonic 2, sebagai sensor yang mengatur counting keluar, dan pemicu dari pembukaan pintu untuk keluar</p>
<pre>#define TRIGGER_PIN2 6 #define ECHO_PIN2 7 #define MAX_DISTANCE2 200 NewPing sonar2(TRIGGER_PIN2, ECHO_PIN2, MAX_DISTANCE2);</pre>	<p>Pemakaian library sensor ultrasonic, penentuan PIN yang digunakan oleh sensor ultrasonic 3, sebagai sensor yang mengatur pergerakan pada saat inisiasi pengukuran suhu</p>
<pre>int distance=0; int distance1=0; int distance2=0; int pengunjung=0; int masuk=0; int keluar=0; int BUZZER=13; int Led = 12; const byte SIMBOLDERAJAT = B11011111;</pre>	<p>Inisiasi variable yang akan digunakan pada Arduino UNO</p>
<pre>void setup() { Serial.begin(9600); stepper.setMaxSpeed(1000); stepper.setAcceleration(900); lcd.begin(); lcd.backlight(); mlx.begin(); lcd.clear(); }</pre>	<p>Menjalankan komunikasi dengan perangkat, menentukan kecepatan maksimal pada motor stepper, menentukan akselerasi pada motor stepper, menentukan fungsi pemakaian LCD, dan menentukan fungsi pemakaian sensor temperature</p>
<pre>void loop() { distance= sonar.ping_cm(); distance1= sonar1.ping_cm(); distance2= sonar2.ping_cm();</pre>	<p>Penentuan Pengukuran jarak dari tiap sensor ultrasonic</p>
<pre>if (distance2 &lt; 8){ if(mlx.readObjectTempC()*1.090 &gt; 37.8) { digitalWrite(BUZZER, HIGH); digitalWrite(BUZZER, LOW); delay(100);</pre>	<p>Penentuan jarak dan pengukuran suhu oleh sensor ultrasonic dan sensor temperature, dengan ketentuan apabila jarak dibawah 8cm dan suhu lebih dari 37,8 derajat maka buzzer akan menyala</p>

<pre> lcd.setCursor(9, 0);   lcd.print("-DEMAM-");   lcd.setCursor(0, 0);   lcd.print(mlx.readObjectTempC()*1.090);   lcd.setCursor(5, 0);   lcd.write(SIMBOLDERAJAT);   lcd.setCursor(6, 0);   lcd.print("C");   delay(1000); } </pre>	<p>Penentuan posisi hasil di layar LCD pada baris pertama, penentuan nilai dan karakter pada baris pertama dengan karakter "DEMAM", dan penentuan nilai dan karakter hasil pengukuran sensor temperature pada baris pertama dengan menampilkan hasil pengukuran</p>
<pre> if (distance2 &lt; 8){ if(mlx.readObjectTempC()*1.090 &lt; 37.8) {   lcd.setCursor(9, 0);   lcd.print("-SEHAT-");   lcd.setCursor(0, 0);   lcd.print(mlx.readObjectTempC()*1.090);   lcd.setCursor(5, 0);   lcd.write(SIMBOLDERAJAT);   lcd.setCursor(6, 0);   lcd.print("C");   delay(1000); } } </pre>	<p>Penentuan jarak dan pengukuran suhu oleh sensor ultrasonic dan sensor temperature, dengan ketentuan apabila jarak dibawah 8cm dan suhu kurang dari 37,8, Penentuan posisi hasil di layar LCD pada baris pertama, penentuan nilai dan karakter pada baris pertama dengan karakter "SEHAT", dan penentuan nilai dan karakter hasil pengukuran sensor temperature pada baris pertama dengan menampilkan hasil pengukuran</p>
<pre> if (distance2 &gt; 8) {   delay(100);   lcd.setCursor(0, 0);   lcd.print(" "); } </pre>	<p>Pengukuran pada sensor pendeteksi gerak apabila jarak melebihi dari 8cm LCD tidak akan menampilkan data</p>
<pre> Serial.print("sonar2.ping_cm(): "); Serial.print(distance2); Serial.println(" cm"); delay(1000); </pre>	<p>Menampilkan hasil pengukuran pada monitor</p>
<pre> if(distance&gt;5){   masuk++;   delay(500); } </pre>	<p>Pengukuran pada sensor masuk apabila jarak lebih dari 5cm maka sensor akan mendeteksi</p>
<pre> if(distance1&gt;5){   keluar++;   delay(500); } </pre>	<p>Pengukuran pada sensor keluar apabila jarak lebih dari 5cm maka sensor akan mendeteksi</p>

pengunjung=masuk-keluar;	Menentukan jumlah pengunjung berdasarkan hasil masuk dikurangi keluar
if(pengunjung>=10){ digitalWrite(Led, HIGH); delay(500); }else{ digitalWrite(Led, LOW); delay(500); }	Penentuan pada saat pengunjung lebih dari sama dengan 10 maka LED akan menyala dan dibawah 10 LED akan mati
lcd.setCursor(0, 1); lcd.print("pengunjung: "); lcd.setCursor(12, 1); lcd.print(pengunjung);	Penentuan jumlah pengunjung di LCD pada baris kedua
if((distance>0)  ((distance1>0)) { stepper.runToNewPosition(5500); // buka pintu } else { stepper.runToNewPosition(0); // tutup pintu } delay(500); }	Program untuk pergerakan pintu dengan ketentuan apabila jarak lebih besar daripada 0(ada objek yang terdeteksi) maka pintu akan membuka dan jika tidak ada objek yang terdeteksi maka pintu akan menutup

### 4.3 Pengujian Alat

#### 4.3.1 Hasil Pengujian Sensor GY-906 MLX90614

Tahap ini dilakukan pengujian terhadap sensor thermometer inframerah pada alat dengan membandingkan hasil pengukuran dari alat pembanding yaitu thermometer air raksa. Berikut merupakan hasil pengujian sensor thermometer inframerah pada rancang bangun alat.

- a. Pengukuran suhu air yang dipanaskan dengan kompor gas

**Tabel 4. 1** Hasil Pengukuran Suhu Air

No	Nilai Termometer	Nilai Sensor	Selisih	Error
1	75	75,3	0,3	0,99%
2	76	74,5	1,5	1,02%
3	76	76,7	0,7	0,99%
4	75	74,7	0,3	1%
5	75	72,9	2,1	1,03%
6	74	72	2	1,03%
7	72	75,1	3,1	0,96%

8	71	77,2	6,2	0,92%
9	70	74	4	0,95%
10	70	70	0	0%

b. Pengukuran suhu tubuh yang memegang es selama beberapa saat

**Tabel 4. 2** Hasil Pengukuran Suhu Tubuh

No	Nilai Termometer	Nilai Sensor	Selisih	Error
1	24	24,8	0,8	0,97%
2	23	23,9	0,9	0,96%
3	22	21,6	0,4	0,98%
4	22	23,7	1,7	0,92%
5	21	22,9	1,9	0,91%
6	20	19	1	1,05%
7	19	21,2	2,2	0,89%
8	22	23,8	1,8	0,92
9	20	17,9	2,1	1,11%
10	19	17,8	1,2	1,06%

#### 4.3.2 Hasil Pengujian Buzzer

Tahap ini dilakukan pengujian terhadap *buzzer* pada rangkaian, dimana *buzzer* berfungsi sebagai tanda pengukuran suhu tubuh pada pengujung berada pada ambang batas yang telah ditentukan. Berikut merupakan hasil pengujian *buzzer* pada rancang bangun alat :

**Tabel 4. 3** Hasil Pengujian Buzzer

No	Benda Peraga	Kondisi Buzzer	Kesimpulan
1	Tangan ke-1	Mati	Suhu dibawah ambang batas
2	Tangan ke-2	Nyala	Suhu diatas ambang batas
3	Tangan ke-3	Mati	Suhu dibawah ambang batas

### 4.3.3 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04

Tahap ini dilakukan pengujian terhadap sensor ultrasonic pada alat, dimana sensor ultrasonic digunakan sebagai pendeteksi objek. Berikut merupakan hasil pengujian sensor ultrasonik pada rancang bangun alat :

#### a. Hasil pengujian Sensor Ultrasonik *Counting* dan buka pintu

**Tabel 4. 4** Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik Counting dan buka pintu

No	Jenis Deteksi	Sensor Masuk	Sensor Keluar	Sensor Counting	Kesimpulan
1	Deteksi orang masuk	Mendeteksi	Tidak Mendeteksi	Bertambah jumlah pengunjung	Adanya orang masuk dan pintu membuka
2	Deteksi orang keluar	Tidak Mendeteksi	Mendeteksi	Berkurang jumlah pengunjung	Adanya orang keluar dan pintu membuka
3	Tidak ada orang masuk/keluar	Tidak Mendeteksi	Tidak Mendeteksi	Tidak bertambah/berkurang	Tidak adanya orang masuk/keluar

#### b. Hasil pengujian Sensor Ultrasonik pergerakan

**Tabel 4. 5** Hasil pengujian sensor ultrasonik pergerakan

No	Jenis deteksi	Sensor Pergerakan	Kesimpulan
1	Ada Pergerakan	LCD menyala	Mendeteksi di bawah 8cm
2	Tidak ada pergerakan	LCD tidak menyala	Mendeteksi di atas 8cm

### 4.3.4 Hasil Pengujian *Counting*

Tahap ini dilakukan pengujian terhadap system counting pada alat, dimana sensor ultrasonic berfungsi sebagai indikator ketika seorang pengunjung sedang berada di depan pintu, kemudian sensor ultrasonic akan mengirim sinyal bahwasannya pengunjung telah bertambah dan *counting* pada LCD akan bertambah. Berikut merupakan hasil pengujian sistem counting pada rancang bangun alat :

**Tabel 4. 6** Hasil Pengujian *counting*

No	Jumlah Orang	Kondisi LED	Kesimpulan
1	1	Mati	Kapasitas belum penuh
2	2	Mati	Kapasitas belum penuh
3	3	Mati	Kapasitas belum penuh
4	4	Mati	Kapasitas belum penuh
5	5	Mati	Kapasitas belum penuh
6	6	Mati	Kapasitas belum penuh
7	7	Mati	Kapasitas belum penuh
8	8	Mati	Kapasitas belum penuh
9	9	Mati	Kapasitas belum penuh
10	10	Nyala	Kapasitas sudah penuh
11	11	Nyala	Kapasitas sudah penuh
12	12	Nyala	Kapasitas sudah penuh

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Setelah dilakukan proses perancangan, pemrograman, perealisasiian, serta pengambilan data maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Rancang bangun alat ini direalisasikan dengan beberapa komponen yaitu sensor suhu tanpa kontak, sensor ultrasonik, *LED*, *buzzer*, *LCD 16x2*, *I2C*, Motor stepper, serta menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroller dari sistem ini.
2. Berdasarkan hasil pengujian, baik sensor temperatur maupun sensor ultrasonik bekerja dengan baik dan dapat dibuktikan dengan mendeteksi suhu tubuh, objek masuk maupun keluar, menyalanya *LED* , dan ditampilkannya suhu hasil pengecekan di *LCD* pada saat sensor temperatur melakukan pengecekan suhu tubuh. Hasil ini membuktikan bahwa sistem yang dibuat dapat bekerja dengan baik.
3. Dengan menggunakan alat ini, pengelola gedung dapat memastikan para pengunjung selalu dalam keadaan yang tidak membahayakan jumlah pengunjung di dalam dapat dikendalikan demi mencegah penyebaran virus

#### **5.2 Saran**

Saran penelitian serta pengembangan dari “Sistem Pintu Otomatis dengan Pendeteksi Suhu Tubuh Terintegrasi Jumlah Pengunjung Berbasis Sensor GY-906 MLX90614 dan Mikrokontroller Arduino Uno” adalah :

1. Perlu pengembangan dengan sistem penampil data yang dapat diakses dengan menggunakan internet dan terintegrasi dengan *smartphone*.
2. Alat ini dapat dimodifikasi dengan sistem pemantauan yang lebih canggih sehingga lebih bagus, lebih mudah, dan proses kerja lebih cepat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, Y.El, Soedjarwanto, N dan Repelianto, A.S. 2015. "Prototype Penggerak Pintu Pagar Otomatis Berbasis Arduino Uno ATMEGA 328P dengan Sensor Sidik Jari". *Rekayasa dan Teknologi Elektro*, 9(1), 32-33.
- Alfazri, A. M. (2015). "Prototipe Sistem Pintu Otomatis Keamanan Ruangan Menggunakan Sensor PIR dan Sensor Limit Switch Berbasis Mikrokontroler." *Ilmu Komputer*, 1-16
- Aryanto, Y.D. 2018. "Pengaturan Sudut Putar Motor DC Menggunakan Sistem Kendali PID Berbasis Arduino". Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi, Teknik Elektro, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Aryuanda, F , Aswoyo, B , Saleh, A. (2012). "Pembuatan Aplikasi Tracking Antena Berbasis Kanal TV". Politeknik Elektronika Negeri Surabaya Kampus ITS, Surabaya.
- Basalamah,A , Adrian,B , Salam, F.A. 2019. "Pengaturan Kecepatan Putaran Motor Dc Menggunakan Arduino Uno R3 Dengan Tampilan LCD". *Logika Technology*, 33, 33-34.
- Budiyanto, S. 2012. "Sistem Logger Suhu Dengan Menggunakan Komunikasi Gelombang Radio". Volume 3. Nomor. 1. Hal 22. Diakses pada 5 Juni 2021
- Christiawan, I. (2007). "PINTU BUS OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S8252 PADA SISTEM IDENTIFIKASI TIKET PENUMPANG OTOMATIS". Skripsi. Fakultas Teknik, Teknik Elektro, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Fahreza, A. (2017). "Menggunakan Buzzer Komponen Suara", <https://www.ajifahreza.com/2017/04/menggunakan-buzzer-komponen-suara.html> diakses pada 5 Juni 2021
- Faudin, A. "Tutorial Arduino Mengakses Driver Motor L298N". <https://www.nyebarilmu.com/tutorial-arduino-mengakses-driver-motor-l298n/> diakses pada 7 Juni 2021

<https://covid19.go.id/berita/pasien-sembuh-bertambah-hingga-melebihi-1705971-juta-orang> diakses pada tanggal 6 Juni 2021

Tim Komunikasi Komite Penanganan Corona Virus Disease 2019 (COVID-19) dan Pemulihan Ekonomi Nasional. “Pasien Sembuh Bertambah Hingga Melebihi 1.705.971 Juta Orang”, <https://covid19.go.id/berita/pasien-sembuh-bertambah-hingga-melebihi-1705971-juta-orang> diakses pada tanggal 6 Juni 2021

Purnama, A. “Prinsip kerja Motor DC”. <https://elektronika-dasar.web.id/prinsip-kerja-motor-dc/> diakses pada 7 Juni 2021

Jatmiko, P. (2015). Training Basic PLC. Kartanagari : Bogor.

Kadir, A. (2016). Simulasi Arduino. PT Elex Media Komputindo : Jakarta.

Malexis Inspired Engineering. (2019). Datasheet MLC90614 Revision 13. Belgium.

Radjak, F. 2017. Laporan Praktikum Fisika Kuantum: Hukum Stefan-Boltzmann (Temperatur Tinggi). Gorontalo.

Suryadi. 2016. “Analisa Dan Monitoring Tingkat Kekeruhan Air Sebagai Air Bersih yang Di Pakai Untuk Kebutuhan Di Rumahan Di Kampung Kalisemen Distrik Nabire Barat”. JURNAL FATEKSA: Jurnal Teknologi dan Rekayasa, 2(1), 43.

Syefudin. (2019). Cara Mengakses Sensor IR Obstacle Avoidance Pada Arduino, <http://indomaker.com/index.php/2019/01/14/cara-mengakses-sensor-ir-obstacle-avoidance-pada-arduino/> diakses pada 6 Juni 2021

Nababan, R.Y.2020. “Rancang Bangun Alat Pemanggang Sate Otomatis Dengan Metode PWM Berbasis Mikrokontroler”. Jurnal. Program Studi Teknik Informatika, STMIK Pelita Nusantara, Medan