

**RANCANG BANGUN *THERMO DETECTOR* SEMI
OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER
ARDUINO NANO**

LAPORAN TUGAS AKHIR

LAPORAN INI DISUSUN UNTUK MEMENUHI SALAH SATU SYARAT
MEMPEROLEH GELAR S1 PADA PRODI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS
TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG



**DISUSUN OLEH :
MUHAMMAD RIZA FAJAR AFRIDIANTO
NIM 30601601874**

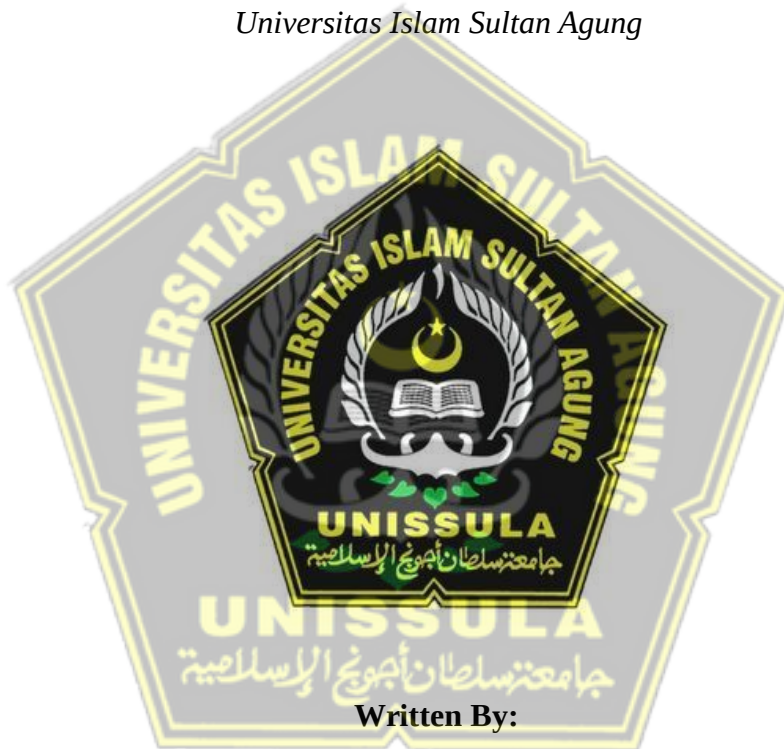
**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2021

FINAL PROJECT

**DESIGN OF SEMI AUTOMATIC THERMO DETECTOR USING
ARDUINO NANO AS A MICROCONTROLLER**

*Proposed to complete the requirement to obtain a bachelor's degree (S1) at
Departement of Electricall Engineering, Faculty of Industrial Technology,
Universitas Islam Sultan Agung*



Written By:

MUHAMMAD RIZA FAJAR AFRIDIANTO

NIM 30601601874

**MAJORING OF ELECTRICAL ENGINEERING
INDUSTRIAL TECHNOLOGY FACULTY
SULTAN AGUNG ISLAMIC UNIVERSITY
SEMARANG**

2021

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul “**RANCANG BANGUN THERMO DETECTOR SEMI OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO NANO**” ini disusun oleh:

Nama : MUHAMMAD RIZA FAJAR AFRIDIANTO
NIM : 30601601874
Program Studi : Teknik Elektro

Telah disahkan dan disetujui oleh dosen pembimbing pada:

Hari : Sabtu
Tanggal : 21 Agustus

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Sri Arttini, ST, MT

NIDN.0620026501


Bustanul Arifin, ST., MT.

NIDN. 061117701

Mengetahui,

Ka. Program Studi Teknik Elektro



Jenny Putri Hapsari, ST., MT.

NIDN. 0607018501

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir dengan judul “**RANCANG BANGUN THERMO DETECTOR SEMI OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO NANO**” ini telah dipertahankan di depan Penguji sidang Tugas Akhir pada:

Hari : Jumat
Tanggal : 20 Agustus 2021

Tim Penguji

Tanda Tangan

Munaf Ismail, S.T., M.T.
NIDN. 210616054
Ketua



Ir. Suryani Alifah, MT., Ph.D.
NIDN. 0625036901
Penguji I



Ir. Budi Pramono Jati, MM., MT.
NIDN. 0623126501
Penguji II



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Riza Fajar Afridianto
NIM : 30601601874
Fakultas : Teknologi Industri
Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir yang diajukan dengan judul **“RANCANG BANGUN THERMO DETECTOR SEMI OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTOLER ARDUINO NANO”** adalah hasil karya sendiri, tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi lain maupun ditulis dan diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam daftar pustaka. Tugas Akhir ini adalah milik saya segala bentuk kesalahan dan kekeliruan dalam Tugas Akhir ini adalah tanggung jawab saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sadar dan penuh tanggung jawab.

Semarang, 17 Agustus 2021

Yang Menyatakan
Mahasiswa



Muhammad Riza Fajar Afridianto

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur dan Alhamdulillah kepada Allah SWT yang telah memberikan kesempatan, kemudahan, rizki, kesabaran dan kelancaran dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Dan sebuah kehormatan bagi saya yang telah menyelesaikan Tugas Akhir ini, dan kehormatan ini saya persembahkan untuk orang-orang yang sangat berjasa dan berarti selama ini :

1. Teruntuk orang tua saya, Bapak Widiyanto dan Ibu Sri Musafaatun yang selalu Mendoakan dan memberi Restu dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.
2. Teruntuk diri saya sendiri yang telah berjuang kuat hingga ke tahap ini, selalu semangat dan sabar dalam mengerjakan tugas akhir ini.
3. Untuk Ibu Dr. Sri Arttini, ST, MT selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Bustanul Arifin, ST, MT selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing saya, memberi kritik, saran, masukan, motivasi, serta kesabaran dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Untuk Adek saya Difa Sahara Dina Rizky yang selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Untuk Aulia Istiqomah yang selalu menemani, membantu, dan memberikan support kepada saya selama penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Untuk Bapak dan Ibuk Dosen Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang sangat bermanfaat selama kuliah di Teknik Elektro Unissula.
7. Untuk teman-teman seperjuangan saya Teknik Elektro 2016 dan seluruh angkatan, serta teman-teman seperjuangan saya Teknik Elektro dan Teknik Industri yang tidak dapat saya sebut satu persatu.
8. Untuk Aditama Nanang Faisol, Bagas Haryatno, Abi Teguh, Satria Utomo, Febrie Ardiyanto, Miftaqhul Umam, Rifqi Aulana, Rikfan Latifurhoman, Adi Prabowo dan seluruh teman-teman yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Terimakasih sudah memberikan kritik, saran, kebahagiaan dan bantuan selama ini.

HALAMAN MOTTO

وَلَا تَيْئِسُوا

“Jangan Berputus Asa”



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Rancang Bangun Thermo Detector Semi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino NANO”**. Penyusunan laporan Tugas Akhir merupakan syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) Teknik Elektro Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Dengan selesainya penyusunan Laporan Tugas ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Ir. Novi Marlyana ST, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
2. Ibu Jenny Putri Hapsari, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
3. Ibu Dr. Sri Arttini, ST, MT selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Bustanul Arifin, ST, MT selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktunya, memberikan saran, kritik, dukungan dan semangat serta membimbing penulis.

Penulis menyadari masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran bagi pengembangan dan perbaikan Tugas Akhir ini di masa yang akan datang.

Akhir kata apabila ada uraian dan penjelasan yang kurang berkenan, penulis mengucapkan permohonan maaf yang sebesar-besarnya.

Semarang, 17 Agustus 2021

Penulis



Muhammad Riza Fajar Afridianto

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	1
HALAMAN JUDUL (Bahasa Inggris)	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
HALAMAN MOTTO	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
Daftar Gambar	xiii
DAFTAR TABEL	xv
Daftar Lampiran	xvi
ABSTRAK	xvii
ABSTRACT	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Dasar Teori.....	6
2.2.1 ARDUINO NANO	6
2.2.2 Sensor MLX90614	8
2.2.3 Driver Motor L298N	10
2.2.4 Motor DC	12
2.2.5 Liquid Crystal Display (LCD).....	14

2.2.6	Sensor Infrared	16
2.2.7	Limit Switch.....	19
2.2.8	Buzzer	19
2.2.9	Motor Servo	20
2.2.10	Pembagi Tegangan	22
2.2.11	PWM (Pulse Width Modulation)	23
BAB III METODE PERANCANGAN.....		26
3.1	Deskripsi Umum	26
3.2	Perancangan Mekanis Alat	29
3.2.1	Ilustrasi Cara Kerja Alat	30
3.3	Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	33
3.3.1	Perancangan Sistem Rangkaian Sensor Infrared.....	33
3.3.2	Perancangan Sistem Rangkaian I2C LCD	34
3.3.3	Perancangan Sistem Rangkaian <i>Driver</i> L298N	35
3.3.4	Perancangan Sistem Rangkaian Mekanis Motor DC	36
3.3.5	Perancangan Sistem Rangkaian Sensor MLX90614.....	36
3.3.6	Perancangan sistem Rangkaian Limit Switch	37
3.3.7	Perancangan sistem Rangkaian <i>Buzzer</i>	37
3.3.8	Perancangan Sistem Rangkaian <i>IR Switch</i>	38
3.3.9	Perancangan Sistem Rangkaian mekanis Motor Servo	39
3.4	Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	39
3.4.1	Perancangan Pemrograman Sensor Infrared	40
3.4.2	Perancangan Pemrograman LCD I2C	41
3.4.3	Perancangan Pemrograman <i>Driver</i> Motor DC.....	43
3.4.4	Perancangan Pemrograman Sensor MLX90614	45
3.4.5	Perancangan Pemrograman <i>Limit Switch</i>	46
3.4.6	Perancangan Pemrograman Buzzer	47
3.4.7	Perancangan Pemrograman <i>IR Switch</i>	48
3.4.8	Perancangan Pemrograman Motor Servo	49
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA		51
4.1	Pengujian Sensor Infrared.....	51

4.2	Pengujian Sensor MLX90614	53
4.3	Ringkasan Hasil Pengujian	55
BAB V PENUTUP.....		57
5.1	Kesimpulan	57
5.2	Saran	57
DAFTAR PUSTAKA.....		59
LAMPIRAN		61



Daftar Gambar

Gambar 2. 1 Pin Mapping ATmega 328	7
Gambar 2. 2 Arduino Nano	7
Gambar 2. 3 Sensor MLX 90614.....	8
Gambar 2. 4 Blok Diagram Sensor MLX 90614.....	9
Gambar 2. 5 Rangkaian Sensor MLX 90614	10
Gambar 2. 6 <i>Driver Motor L298N</i>	10
Gambar 2. 7 Rangkaian <i>Driver Motor L298N</i>	11
Gambar 2. 8 Diagram Blok <i>Driver Motor L298N</i>	12
Gambar 2. 9 Motor DC	12
Gambar 2. 10 Prinsip Kerja Motor DC	14
Gambar 2. 11 LCD.....	14
Gambar 2. 12 Diagram Blok LCD 16x2	15
Gambar 2. 13 Koneksi I2C.....	16
Gambar 2. 14 Komunikasi I2C.....	16
Gambar 2. 15 Sensor <i>Proximity</i>	17
Gambar 2. 16 Rangkaian Dasar Sensor Photodioda	17
Gambar 2. 17 Rangkaian Sensor Infrared	18
Gambar 2. 18 Diagram Blok Sensor Infrared	19
Gambar 2. 19 <i>Limit Switch</i>	19
Gambar 2. 20 Rangkaian Dasar Buzzer	20
Gambar 2. 21 <i>Buzzer</i>	20
Gambar 2. 22 Motor Servo MG996R	21
Gambar 2. 23 Rangkaian Dasar Motor Servo	22
Gambar 2. 24 Diagram Motor Servo	22
Gambar 2. 25 Rangkaian Pembagi Tegangan	23
Gambar 2. 26 Sinyal PWM Dengan Siklus Kerja 60%	24
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Perancangan Alat	27
Gambar 3. 2 Blok Diagram Alur Kerja Sistem	28
Gambar 3. 3 Thermo Detector Semi Otomatis Tampak depan	29

Gambar 3. 4 Thermo Detector Semi Otomatis Tampak samping	30
Gambar 3. 5 Ilustrasi Cara Kerja Alat	30
Gambar 3. 6 Ilustrasi Cara Kerja Alat	31
Gambar 3. 7 Ilustrasi Cara Kerja Alat	32
Gambar 3. 8 Ilustrasi Cara Kerja Alat	32
Gambar 3. 9 Ilustrasi Cara Kerja Alat	33
Gambar 3. 10 Koneksi Sensor Infrared.....	34
Gambar 3. 11 Koneksi I2C LCD	34
Gambar 3. 12 Koneksi <i>Driver</i> L298N	35
Gambar 3. 13 Koneksi Motor DC.....	36
Gambar 3. 14 Koneksi Sensor MLX90614.....	36
Gambar 3. 15 Koneksi <i>Limit Switch</i>	37
Gambar 3. 16 Koneksi <i>Buzzer</i>	38
Gambar 3. 17 Koneksi <i>IR Switch</i>	38
Gambar 3. 18 Koneksi Motor Servo.....	39
Gambar 3. 19 <i>flowchart</i> sistem.....	40
Gambar 4. 1 Pengujian Sensor Infrared terhadap Objek.....	51
Gambar 4. 2 Pengujian <i>thermo gun</i> pabrikan.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil pengujian Sensor Infrared terhadap objek	52
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Sensor MLX90614 terhadap jarak	54



Daftar Lampiran

- Lampiran 1 Hasil Turnitin
- Lampiran 2 Loog Book Bimbingan
- Lampiran 3 Lembar Revisi
- Lampiran 4. Hasil pengujian Sensor Infrared terhadap objek
- Lampiran 5. Hasil Pengujian Sensor MLX90614 terhadap jarak
- Lampiran 6. Program Alat *Thermo Detector* Otomatis
- Lampiran 7. Dokumentasi pembuatan alat *Thermo Detector* Otomatis



ABSTRAK

Pandemi COVID-19 telah memunculkan tantangan baru untuk diatasi oleh Bangsa Indonesia. Adapun suhu tubuh normal manusia antara 36,5 - 37,5° C bila melebihi suhu tubuh normal manusia maka orang tersebut terindikasi Covid 19.

. Dalam menekan angka penyebaran, pemerintahan Indonesia menerapkan protokol kesehatan dengan pengecekan suhu tubuh menggunakan *thermo gun*. Tetapi penggunaan *thermo gun* masih secara manual (bantuan manusia). Sehingga penulis mengangkat judul “Rancang Bangun *Thermo Detector* Semi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Nano”.

Dalam Perancangan dan pembuatan alat *Thermo Detector* Semi Otomatis. Pertama, perancangan perangkat keras (*hardware*) menggunakan komponen antara lain mikrokontroler Arduino Nano, sensor MLX90614, Sensor Infrared, *buzzer*, Motor DC, Motor Servo dan *driver* motor L298N. Kedua, perancangan perangkat lunak (*software*) berupa program file pada software Arduino IDE.

Hasil pengujian yang telah dilakukan penelitian ini, Sensor Infrared dapat bekerja dengan optimal jika output bernilai 1 (*HIGH*) maka sensor mendeteksi *user* dan jika output bernilai 0 (*LOW*) maka sensor tidak mendeteksi *user*. Sensor MLX90614 dibandingkan dengan termometer *infrared* pabrikan BEURER tipe FT 85 mendapatkan rata-rata selisih yang diuji sebanyak 10 kali terhadap jarak yaitu : pada jarak 1 cm nilai selisih 2,06 °C, pada jarak 2 cm nilai selisih 2,45 °C, pada jarak 3 cm nilai selisih 2,49 °C dan pada jarak 4 cm nilai selisih 2,77 °C. Dan terdapat eror pada hasil pengujian suhu terhadap jarak sebesar 6,17 % sampai 8,43 %.

Kata Kunci : Covid 19, Thermo Detector Semi Otomatis, Mikrokontroler

ABSTRACT

The COVID-19 pandemic has created new challenges for the Indonesian people to overcome. The normal human body temperature is between 36.5 - 37.5° C, if it exceeds the normal human body temperature, that person is indicated as Covid 19. In suppressing the spread rate, the Indonesian government implements a health protocol by checking body temperature using a thermo gun. But the use of the thermo gun is still manual (human assistance). So the author raised the title "Design Automatic Thermo Detector Using Arduino Nano Microcontroller".

In the Design and manufacture of Automatic Thermo Detector tools. First, the hardware design uses components including Arduino Nano microcontroller, MLX90614 sensor, Infrared Sensor, buzzer, DC Motor, Servo Motor and L298N motor driver. Second, software design in the form of program files on the Arduino IDE software.

The results of the tests that have been carried out in this study, the Infrared Sensor can work optimally if the output is 1 (HIGH) then the sensor detects the user and if the output is 0 (LOW) then the sensor does not detect the user. The MLX90614 sensor is compared with the infrared thermometer manufacturer BEURER FT 85 type to get an average difference that is tested 10 times against the distance, namely: at a distance of 1 cm the difference value is 2.06 C, at a distance of 2 cm the difference value is 2.45 C, at a distance of 3 cm the difference value is 2.49 C and at a distance of 4 cm the difference value is 2.77 C. And there is an error in the results of the temperature test against the distance of 6.17% to 8.43%.

Keywords: Covid 19, Automatic Thermo Detector, Microcontroller

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pandemi COVID-19 telah memunculkan tantangan baru untuk diatasi oleh Bangsa Indonesia. Secara khusus, yaitu mengenai bagaimana negara merespons dan berupaya mencegah dan menghentikan penyebaran virus jauh lebih luas. Banyak negara melakukan kebijakan yang diterapkan di dalam wilayahnya, seperti sistem kebijakan *lockdown*, atau kebijakan menjaga jarak sosial atau *social distancing* terhadap masyarakat (Valirisha and Putra 2020).

Penyebaran penyakit Covid-19 salah satunya melalui droplet ataupun media yang terkontaminasi orang yang terjangkit penyakit Covid-19. Orang yang terkena penyakit covid-19 memiliki ciri-ciri demam tinggi, daya tahan tubuh melemah, badan merasa lemah dan gangguan saluran pernapasan. Adapun suhu tubuh normal manusia antara 36,5 - 37,5° C bila melebihi suhu tubuh normal manusia maka orang tersebut terindikasi Covid 19.

Dalam menekan angka penyebaran penyakit Covid-19 meningkat, pemerintahan Indonesia menerapkan protokol kesehatan di tempat umum salah satunya dengan pengecekan suhu tubuh menggunakan *thermo gun*. Tetapi penggunaan *thermo gun* masih secara manual (bantuan manusia). Hal ini mengakibatkan masih adanya kontak antar manusia, sehingga belum efektif dalam menekan angka penyebaran penyakit Covid-19.

Dari permasalahan tersebut, maka dari itu dibutuhkan solusi penggunaan *Thermo Detector* secara Semi Otomatis, agar tidak adalagi kontak antar manusia. Sehingga penulis mengangkat judul “Rancang Bangun *Thermo Detector* Semi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Nano”.

1.2 Perumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat *Thermo Detector* Semi Otomatis menggunakan sensor MLX 90614 yang mudah didapatkan?
2. Bagaimana perbandingan antara Sensor MLX90614 dengan *Thermo Infrared* pabrikan?
3. Bagaimana *Thermo Detector* Semi Otomatis yang dikontrol dengan arduino dapat bekerja dengan baik dalam mengukur suhu tubuh *user*?

1.3 Pembatasan Masalah

Pada penelitian ini diberikan batasan dalam lingkup permasalahan agar penelitian dapat mendalam dan lebih fokus. Pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menggunakan Sensor MLX90614, Sensor Infrared dan Motor DC.
2. Menggunakan Mikrokontroler Arduino Nano.
3. Menggunakan *buzzer* sebagai alarm pemberitahu.
4. Sistem dalam bentuk prototipe.

1.4 Tujuan

Berdasarkan latar beakang masalah, tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk membuat *Thermo Detector* Semi Otomatis menggunakan sensor MLX 90614 yang mudah didapatkan
2. Untuk membandingkan hasil perbandingan antara Sensor MLX90614 dengan *Thermo Infrared* pabrikan.
3. Untuk membuat *Thermo Detector* Semi Otomatis yang dikontrol dengan arduino bekerja dengan baik dalam mengukur suhu tubuh *user*.

1.5 Manfaat

1. Dapat membantu upaya menekan laju penyebaran penyakit Covid-19.
2. Dapat digunakan sebagai alat penunjang protokol kesehatan untuk mendeteksi suhu tubuh manusia yang terindikasi penyakit Covid-19.
3. Dapat digunakan sebagai referensi pada penelitian selanjutnya yang berkaitan.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk lebih memahami laporan ini, maka materi-materi yang terdapat pada laporan Tugas Akhir ini dikelompokkan menjadi beberapa sub bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan, obyek penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang tinjauan pustaka berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya yang kemudian diambil hasil dan kesimpulan dari penelitian tersebut. Dan landasan teori yang mendukung penelitian ini.

BAB III : METODE PERANCANGAN

Bab ini berisi tentang uraian perancangan obyek penelitian yang terdiri dari perancangan *hardware* dan *software* pada alat *Thermo Detector* Semi Otomatis

BAB IV : PENGUJIAN DAN ANALISA

Bab ini berisi tentang hasil pengujian dari sensor MLX90614 dan Sensor Infrared

BAB V : KESIMPULAN

Bab ini bersisi tentang kesimpulan penyusunan laporan selama pembuatan tugas akhir tentang *Thermo Detector* Semi Otomatis.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka yang dibuat digunakan sebagai perbandingan antara penelitian sebelumnya yang pernah diteliti oleh peneliti lain dengan penelitian yang dilakukan.

Beberapa penelitian sebelumnya tentang *Thermo Detector* Semi Otomatis adalah sebagai berikut :

- a. Pada penelitian yang dilakukan Gusti Arya Dinata Dari Program Studi Teknik Elektromedik Universitas Muhamadiyah Yogyakarta pada tahun 2017 dengan judul Rancang Bangun Alat Pengukur Suhu Tubuh Manusia Dengan *Non-Contact Thermometer* didapatkan kesimpulan yaitu dalam pengujian suhu tubuh manusia dengan jarak dari 1-4 cm diperoleh nilai presisi yang paling tinggi pada jarak 2 cm yakni 98,45% dan presisi yang rendah terlihat pada jarak 3 cm yakni 96.09%. Nilai akurasi yang paling tinggi pada jarak 2 cm yakni 98,24% dan akurasi yang paling rendah pada jarak 4 cm yakni 95.67%. Nilai *error* yang paling tinggi pada jarak 4 cm yakni 2,81% dan *error* yang rendah pada jarak 1 cm yakni 0,17% (Gusti Arya Dinata, Meilia Safitri 2017).

Persamaan dari penelitian diatas dengan yang akan diteliti oleh peneliti adalah menggunakan *Non-Contact Thermometer*. Yang membedakan adalah tidak menggunakan bantuan manusia untuk mengoperasikan, semua sistem berjalan secara Semi Otomatis.

- b. Pada penelitian yang dilakukan Ni Putu Yuni N, Jesi Pebralia, Yunita Citra Dewi dan Hendro Dari Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Bandung pada tahun 2015 dengan judul Studi Penerapan Sensor MLX90614 Sebagai Pengukur Suhu Tinggi Secara Non-Kontak Berbasis Arduino Dan Labview didapatkan kesimpulan Hasil pengukuran dapat ditampilkan secara serial maupun berupa grafik. Hasil

- c. pengukuran suhu benda dapat dilakukan lebih cepat dibandingkan menggunakan sensor suhu LM35. Daerah pengukuran yang lebih terlindungi dari lingkungan luar dengan memakai *shielding* lebih mendekati nilai sebenarnya dan semakin jauh jarak kontak benda yang diukur dengan sensor maka temperatur yang terukur menjadi semakin berkurang dari temperatur benda sebenarnya. Namun faktor koreksi jarak dapat diformulasikan dengan suatu formulasi berdasarkan data hasil percobaan (Jesi Pebralia 2015).

Persamaan dari penelitian diatas dengan yang akan diteliti oleh peneliti adalah menggunakan Sensor MLX90614. Peneleti menerapkan Sensor MLX90614 sebagai pengukur suhu tubuh, dibandingkan dengan sensor LM35 yaitu Hasil pengukuran suhu tubuh dapat dilakukan lebih cepat.

- d. Pada penelitian yang dilakukan Rizal Fauzan Adi Rahardjo dan Heru Winarno Dari Program Studi Diploma III Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Diponegoro pada tahun 2012 dengan judul Pendeteksi Ketinggian Level Air Dengan Tampilan Lcd Berbasis Mikrokontroller Atmega 8 Serta Led *Buzzer* Dan *Seven Segment* Sebagai Peringatan Dini Kenaikan Air Pasang (Rob) Berbasis *Programmable Logic Controller* CP1E-E40DR-A didapat kesimpulan *LED* dan *Buzzer* bekerja pada saat sensor air selokan mencapai level maksimum sebagai peringatan meluapnya air selokan (Rahardjo and Winarno 2012).

Persamaan dari penelitian diatas dengan yang akan diteliti oleh peneliti adalah menerapkan komponen *buzzer* sebagai alarm pemberitahu. Komponen *buzzer* digunakan peneliti untuk pemberitahu bahwa suhu orang melebihi batas normal yang terindikasi penyakit covid 19.

- e. Pada penelitian yang dilakukan Ulinnuha Latifa dan Joko Slamet Saputro Dari Fakultas Teknik Universitas Singaperbangsa Karawang pada tahun 2018 dengan judul Perancangan Robot ARM *Gripper* Berbasis Arduino Uno Menggunakan Antarmuka Lab View didapatkan kesimpulan

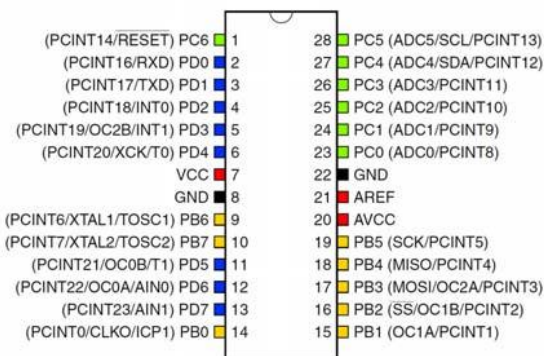
Penggunaan Arduino digunakan untuk mengendalikan motor servo sebagai aktuator. Sedangkan software Labview dimanfaatkan sebagai antarmuka untuk memantau sistem secara real time. Dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa perancangan robot Arm Gripper telah dapat menghasilkan sudut sesuai dengan set point yang diberikan dan sistem monitoring yang menghubungkan antara Arduino dengan LabView dapat berjalan dengan baik (Latifa and Saputro 2018)

Persamaan dari penelitian diatas dengan yang akan diteliti oleh peneliti adalah menggunakan Motor Servo. Peneletian menerapkan Motor Servo sebagai aktuator penggerak palang penghalang

2.2 Dasar Teori

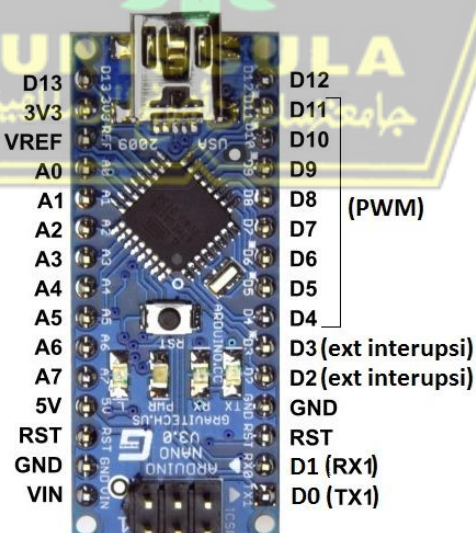
2.2.1 ARDUINO NANO

Mikrokontroller adalah suatu terobosan dalam teknologi mikroprosessor dan mikrokomputer, perbedaannya mikrokontroler hanya digunakan untuk menangani suatu aplikasi tertentu. Perbedaan mikrocontroller lain terletak pada perbandingan RAM dan ROM. Komputer memiliki RAM dan ROM yang besar, tetapi pada mikrokontroler sangat terbatas. ROM pada mikrokontroler digunakan untuk menyimpan program, sedangkan RAM untuk menyimpan data sementara. Mikrokontroler terdiri dari ALU (Aritmatic Logical Unit), CU (Control Unit), PC (Program Counter), SP (Stack Pointer), Register, Timer, Interrupt. Mikrocontroller juga dilengkapi dengan beberapa piranti pendukung lain seperti ROM (Read Only Memory), RAM (Random Accses Memory), decoder, communication interface, input/output (I/O) serial atau parallel (Muchtar et al. 2016).



Gambar 2. 1 Pin Mapping ATmega 328

Arduino Nano adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328 dengan memori program Flash sebesar 32KByte. Arduino Nano mempunyai 14 pin digital input/output (6 di antaranya dapat digunakan sebagai keluaran PWM), 6 masukan analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino Nano memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya (Muchtar et al. 2016).



Gambar 2. 2 Arduino Nano

2.2.2 Sensor MLX90614

Sensor MLX90614 merupakan sensor yang digunakan untuk mengukur suhu dengan memanfaatkan radiasi gelombang inframerah. Sensor MLX90614 didesain khusus untuk mendeteksi energi radiasi inframerah dan secara otomatis telah didesain sehingga dapat mengkalibrasikan energi radiasi inframerah menjadi skala temperatur. MLX90614 terdiri dari detektor *thermopile* inframerah MLX81101 dan signal conditioning ASSP MLX90302 yang digunakan untuk memproses keluaran dari sensor inframerah. Pada thermopile terdiri dari layer-layer atau membran yang terbuat dari silikon dan mengandung banyak sekali termokopel sehingga radiasi inframerah yang berasal dari objek akan ditangkap oleh membran tersebut (Jesi Pebralia 2015). Berdasarkan datasheet dari pabrik pembuat sensor MLX 90614, jenis sensor yang dipakai pada penelitian ini bekerja pada tegangan masukan sebesar 3,3 - 5 Volt. Sensor ini memiliki 4 kaki (Gusti Arya Dinata, Meilia Safitri 2017).



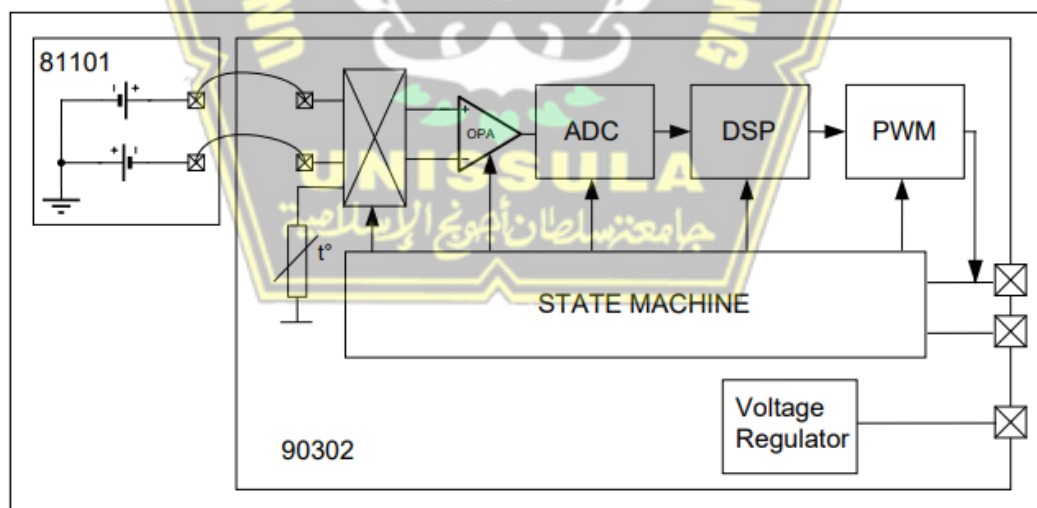
Gambar 2. 3 Sensor MLX 90614

Pengoperasian MLX90614 dikendalikan komponen internal, yang mengontrol pengukuran dan perhitungan objek serta suhu lingkungan. Proses pengukuran suhu melalui keluaran PWM atau antarmuka yang kompatibel dengan SMBus. ASSP mendukung 2 sensor IR. Keluaran IR sensor diperkuat oleh amplifier chopper offset rendah noise rendah dengan gain yang dapat diprogram, dikonversi oleh Modulator Sigma Delta ke aliran bit tunggal dan diumpankan ke

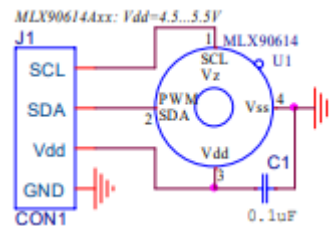
DSP yang kuat untuk diproses lebih lanjut. Sinyalnya yang diperlukan saat diprogram (melalui EEPROM bersaing) FIR dan IIR low pass filter untuk pengurangan lebih lanjut dari lebar pita sinyal input untuk mencapai kinerja noise dan kecepatan refresh yang diinginkan. Keluaran dari filter IIR adalah hasil pengukuran dan tersedia di RAM internal 3 sel yang berbeda tersedia: Satu untuk sensor suhu terpasang (pada chip PTAT atau PTC) dan 2 untuk sensor IR.

Berdasarkan hasil pengukuran di atas, suhu sekitar (T_a) dan Suhu objek (T_o). Kedua suhu yang dihitung memiliki resolusi 0,01 C. Data untuk T_a dapat dibaca dengan dua cara: Membaca sel RAM yang didedikasikan untuk tujuan ini melalui antarmuka 2-kawat (Resolusi 0,02°C, rentang tetap) dan melalui output digital PWM (resolusi 10 bit, rentang yang dapat dikonfigurasi).

Pada langkah terakhir dari siklus pengukuran, T_a dan T_o yang diukur diskalakan ulang ke output yang diinginkan (Resolusi PWM) dan data yang dihitung ulang dimuat dalam register mesin status PWM, yang menciptakan frekuensi konstan dengan siklus tugas yang mewakili data yang diukur.



Gambar 2. 4 Blok Diagram Sensor MLX 90614



Gambar 2. 5 Rangkaian Sensor MLX 90614

2.2.3 Driver Motor L298N

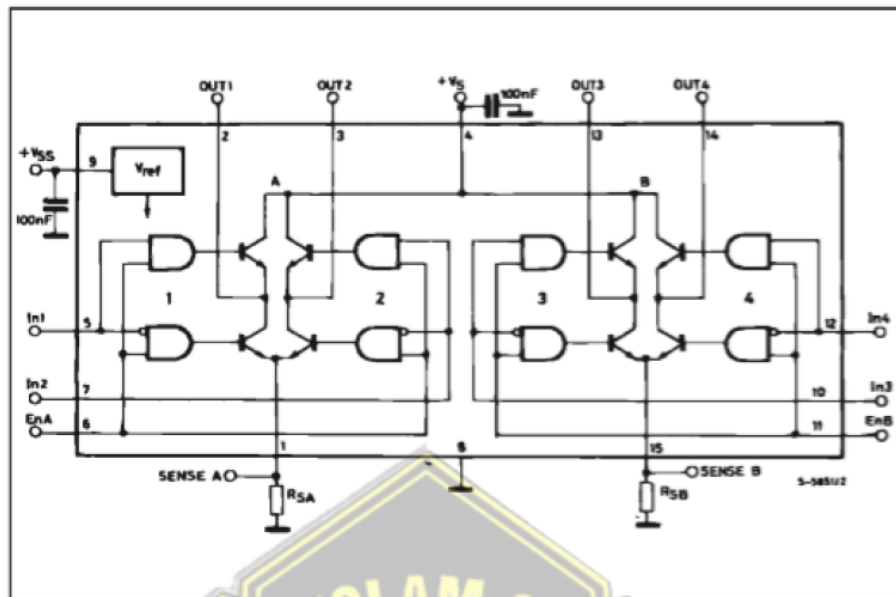
L298N merupakan IC yang digunakan sebagai *driver* Motor DC pada penelitian ini. *Driver* ini bekerja berdasarkan prinsip kerja *H-Bridge* yang tiap-tiapnya dikontrol menggunakan level tegangan TTL yang berasal dari *output* mikrokontroler atau arduino. *Driver* L298N ini dapat mengontrol 2 Motor DC seperti pada Gambar 2.6.



Gambar 2. 6 Driver Motor L298N

Kelebihan *driver* motor ini adalah dalam hal pengontrolan motor cukup presisi dan juga mudah untuk dikontrol. Untuk mengontrol 2 buah Motor DC *driver* motor ini dibutuhkan 6 pin mikrokontroler, 2 pin untuk pin *Enable* (untuk motor A dan motor B) 4 pin lainnya lagi untuk mengatur arah dan kecepatan Motor DC. Pada prinsipnya *driver* ini mengatur tegangan dan arus sehingga arah dan kecepatan motor dapat diatur. Skema rangkaian *driver* motor L298N ditunjukkan pada Gambar 2.5 dan diagram blok *driver* motor L298N ditunjukkan pada Gambar 2.6 (FIRMANSYAH 2020).

Kontrol motor DC dua arah skematisDiagram yang hanya membutuhkan satu jembatan. Jembatan eksternal dioda D1 ke D4 dibuat oleh 4 elemen pemulihan cepat (t_{rr} 200 nsec) yang harus dipilih VF serendah mungkin pada



Gambar 2. 8 Diagram Blok *Driver Motor L298N*

2.2.4 Motor DC

Motor DC adalah motor listrik yang memerlukan suplai tegangan arus searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi gerak mekanik. Kumparan medan pada Motor DC disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Motor arus searah, sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung yang tidak langsung/direct-unidirectional (Situmorang 2016).



Gambar 2. 9 Motor DC

Motor DC adalah piranti elektronik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik berupa gerak rotasi. Pada motor DC terdapat jangkar dengan satu

atau lebih kumparan terpisah. Tiap kumparan berujung pada cincin belah (komutator). Dengan adanya insulator antara komutator, cincin belah dapat berperan sebagai saklar kutub ganda (double pole, double throw switch). Motor DC bekerja berdasarkan prinsip gaya Lorentz, yang menyatakan ketika sebuah konduktor beraliran arus diletakkan dalam medan magnet, maka sebuah gaya (yang dikenal dengan gaya Lorentz) akan tercipta secara ortogonal diantara arah medan magnet dan arah aliran arus. Kecepatan putar motor DC (N) dirumuskan dengan Persamaan berikut.

$$N = \frac{V_{TM} - I_A R_A}{K\Phi} \quad (2.1)$$

Keterangan :

V_{TM} : Tegangan Terminal

I_A : Arus Jangkar Motor

R_A : Hambatan Jangkar Motor

$K\Phi$: Fluk magnet yang terbentuk pada motor

Kumparan ABCD terletak dalam medan magnet serba sama dengan kedudukan sisi aktif AD dan CB yang terletak tepat lurus arah fluks magnet. Sedangkan sisi AB dan DC ditahan pada bagian tengahnya, sehingga apabila sisi AD dan CB berputar karena adanya gaya lorentz, maka kumparan ABCD akan berputar seperti Gambar 2.10.

Hasil perkalian gaya dengan jarak pada suatu titik tertentu disebut momen, sisi aktif AD dan CB akan berputar pada porosnya karena pengaruh momen putar (T). Setiap sisi kumparan aktif AD dan CB pada gambar diatas akan mengalami momen putar sebesar :

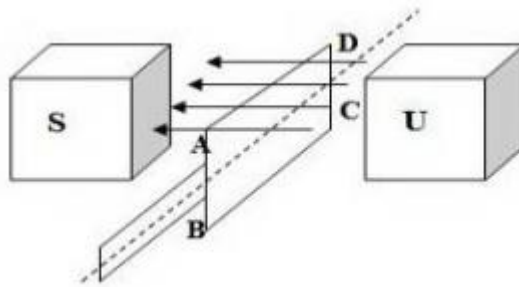
$$T = F \cdot r$$

Keterangan :

T : Momen putar (Nm)

F : Gaya tolak (newton)

R: Jarak sisi kumparan pada sumbu putar (meter)



Gambar 2. 10 Prinsip Kerja Motor DC

2.2.5 Liquid Crystal Display (LCD)

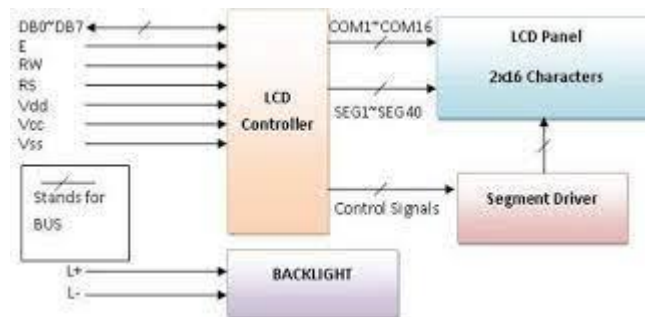
Liquid Crystal Display (LCD) adalah modul penampil yang banyak digunakan karena tampilannya menarik. LCD merupakan kristal cair pada layar yang digunakan sebagai tampilan dengan memanfaatkan listrik untuk mengubah-ubah bentuk kristal-kristal cairnya sehingga membentuk tampilan angka dan atau huruf pada layar. Ada dua tipe utama dari tampilan LCD, yaitu numerik (biasa digunakan pada jam dan kalkulator) dan teks alfanumerik (biasa digunakan pada *photocoupler* dan *mobile telephone*) (Perdana, Abdul, and Yulrio 2016).



Gambar 2. 11 LCD

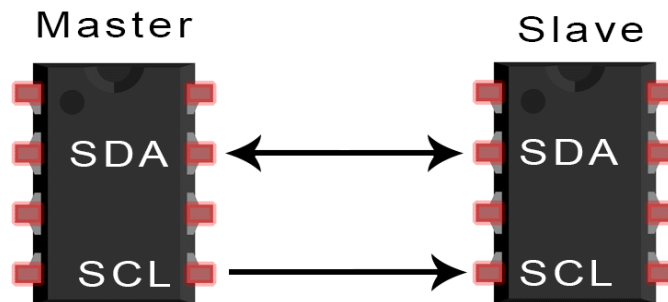
Prinsip kerja LCD 16x2 adalah dengan menggunakan lapisan film yang berisi kristal cair dan diletakkan di antara dua lempeng kaca yang telah dipasang elektroda logam transparan. Saat tegangan dicatukan pada beberapa pasang elektroda, molekul-molekul kristal cair akan menyusun agar cahaya yang mengenainya akan diserap. Dari hasil penyerapan cahaya tersebut akan terbentuk huruf, angka, atau gambar sesuai bagian yang diaktifkan. Untuk membentuk karakter atau gambar pada kolom dan baris secara bersamaan digunakan metode

screening. Metode screening adalah mengaktifkan daerah perpotongan suatu kolom dan baris secara bergantian dan cepat sehingga seolah-olah aktif semua.



Gambar 2. 12 Diagram Blok LCD 16x2

Komunikasi I2C (*Inter-Integrated Circuit*) dilapalkan dengan “*I Squared C*” adalah komunikasi *synchronous* yaitu protokol yang didesain untuk mempermudah komunikasi antar komponen pada rangkaian karena I2C hanya membutuhkan dua jalur kabel yaitu, *serial clock* (SCL) dan *serial data* (SDA). *Serial clock* (SCL) merupakan jalur clock yang berfungsi untuk menyinkronkan data transfer antara master dan slave dalam I2C dengan memberikan pulsa clock interval pengiriman data, sedangkan *serial data* (SDA) merupakan jalur komunikasi data dua arah berfungsi memuat data yang akan dikirimkan antar kedua perangkat tersebut. *Serial clock* (SCL) dan *serial data* (SDA) dihubungkan ke seluruh komponen dalam I2C. Perangkat master adalah perangkat utama yang menjadi sumber clock pulse dan menjadi pusat transmisi data. Perangkat slave tidak dapat menginisiasi pertukaran data melainkan hanya perangkat master yang bisa. Dalam praktiknya, biasanya perangkat master adalah kontroller (seperti Arduino) dan perangkat slave adalah modul eksternal yang menunjang atau membantu dari kontroller (seperti sensor, dan lain-lain). Selain kedua jalur tersebut masih ada jalur ketiga yaitu ground dan jalur VCC yang berfungsi untuk menghidupkan perangkat komponen (Gusti Arya Dinata, Meilia Safitri 2017).



Gambar 2. 13 Koneksi I2C



Gambar 2. 14 Komunikasi I2C

2.2.6 Sensor Infrared

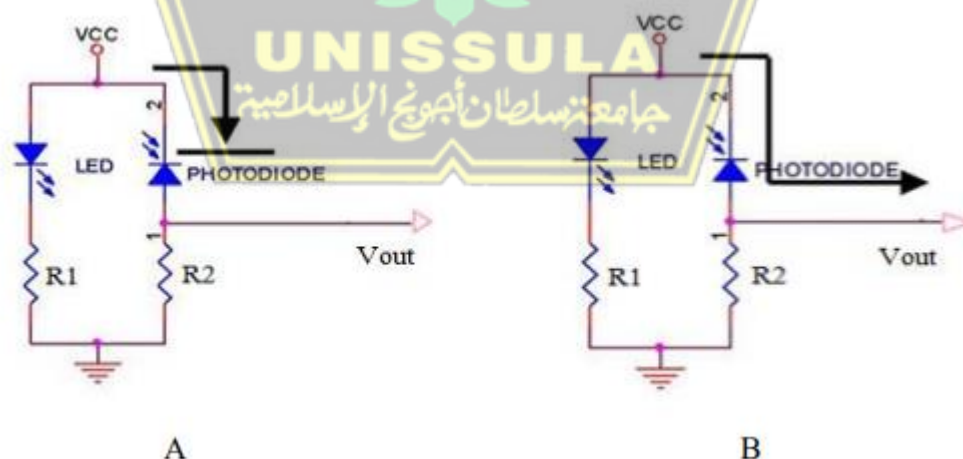
Sistem sensor ini pada dasarnya menggunakan inframerah sebagai media komunikasi yang menghubungkan antara dua perangkat. Penerapan sistem sensor infra ini sangat bermanfaat sebagai pengendali jarak jauh, alarm keamanan, dan Semi Otomatisasi pada sistem. Adapun pemancar pada sistem ini terdiri atas sebuah LED (Light Emitting Diode) infra merah yang telah dilengkapi dengan rangkaian yang mampu membangkitkan data untuk dikirimkan melalui sinar inframerah, sedangkan pada bagian penerima biasanya terdapat foto transistor, fotodiode, atau modulasi infra merah yang berfungsi untuk menerima sinar inframerah yang dikirimkan oleh pemancar (Yudha Adhe Widodo 2018).

Sensor Infrared juga disebut dengan Proximity Sensor adalah sensor jarak yang menggunakan elemen peka cahaya untuk mendeteksi obyek. Sensor Proximity terdiri sumber cahaya (atau disebut dengan Emitter) dan Penerima (Receiver). Terdapat 3 jenis Sensor Jarak Fotolistrik, yaitu :

1. Direct Reflection – Emitor dan Receiver yang ditempatkan bersama, menggunakan cahaya yang dipantulkan langsung dari obyek untuk dideteksi.
2. Refleksi dengan Reflektor – Emitor dan Receiver yang disimpan bersama dan membutuhkan Reflektor, Sebuah Obyek dideteksi ketika obyek tersebut mengganggu berkas cahaya antara sensor dan reflektor.
3. Beam – Emitor dan Receiver ditempatkan secara terpisah, mendeteksi suatu obyek ketika obyek tersebut mengganggu berkas cahaya antara pemancar dan penerima (Dakhi 2019).



Gambar 2. 15 Sensor Proximity



Gambar 2. 16 Rangkaian Dasar Sensor Photodioda

Seperti yang terlihat pada gambar 2.16A merupakan rangkaian dasar dari sensor photodioda, pada kondisi awal LED sebagai transmitter cahaya akan menyinari photodioda sebagai receiver sehingga nilai resistansi pada sensor

photodiode akan minimum dengan kata lain nilai V_{out} akan mendekati logika 0 (low). Sedangkan pada kondisi kedua pada gambar 2.16 B cahaya pada led terhalang oleh permukaan hitam sehingga photodiode tidak dapat menerima cahaya dari led maka nilai resistansi $R1$ maksimum, sehingga nilai V_{out} akan mendekati V_{cc} yang berlogika 1 (high). Adapun rumus perhitungan untuk menghitung nilai dari V_{out} photodiode ataupun untuk menghitung nilai resistansi dari photodiode tersebut yaitu :

$$V_{out} = \frac{R_{photodiode}}{R_{photodiode} + R2} \times V_{in}$$

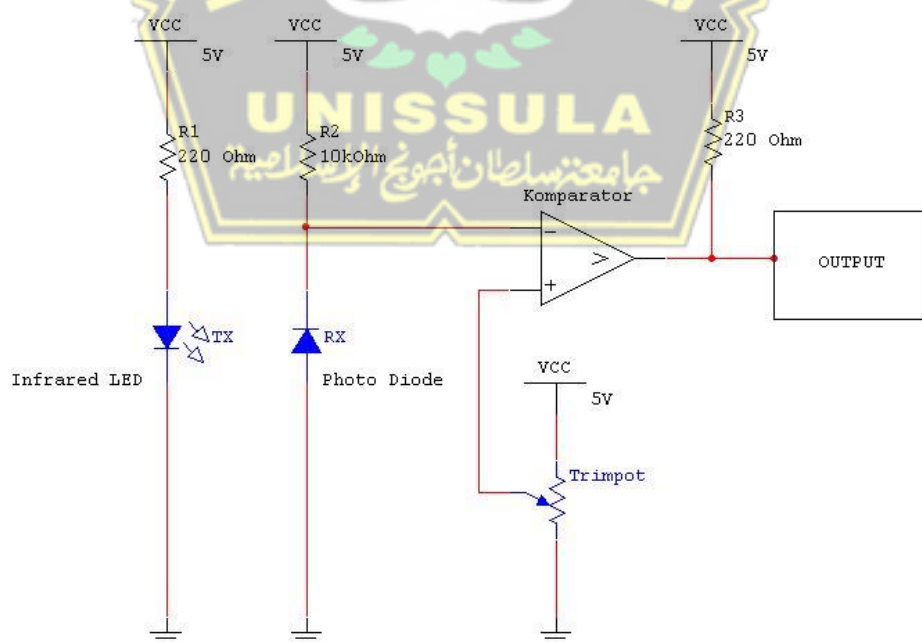
Keterangan :

V_{in} = tegangan masukan pada rangkaian sensor photodiode

V_{out} = tegangan keluaran pada rangkaian sensor photodiode

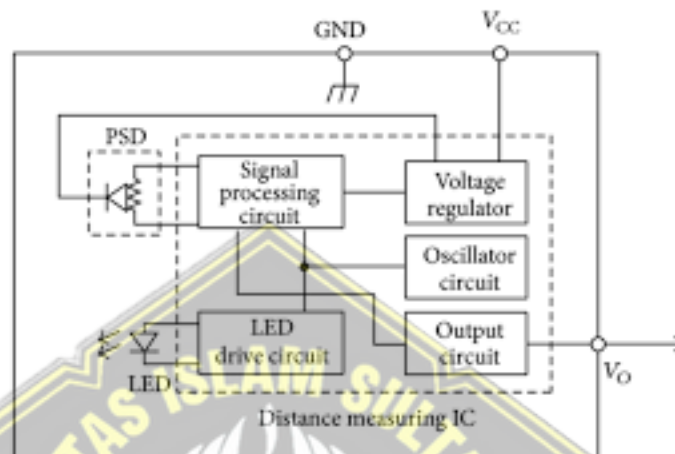
$R_{photodiode}$ = resistansi dari photodiode

$R2$ = resistansi resistor pada rangkaian sensor photodiode



Gambar 2. 17 Rangkaian Sensor Infrared

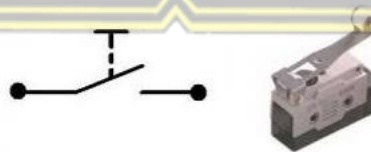
Prinsip kerja Sensor Infrared pada tugas akhir ini sebagai sensor deteksi *user*, dengan memanfaatkan pantulan cahaya antara *receiver* dengan *transceiver*. Sebagai sumber cahaya menggunakan led.



Gambar 2. 18 Diagram Blok Sensor Infrared

2.2.7 Limit Switch

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 memutus saat katup tidak ditekan (Utami and Subali 2015).

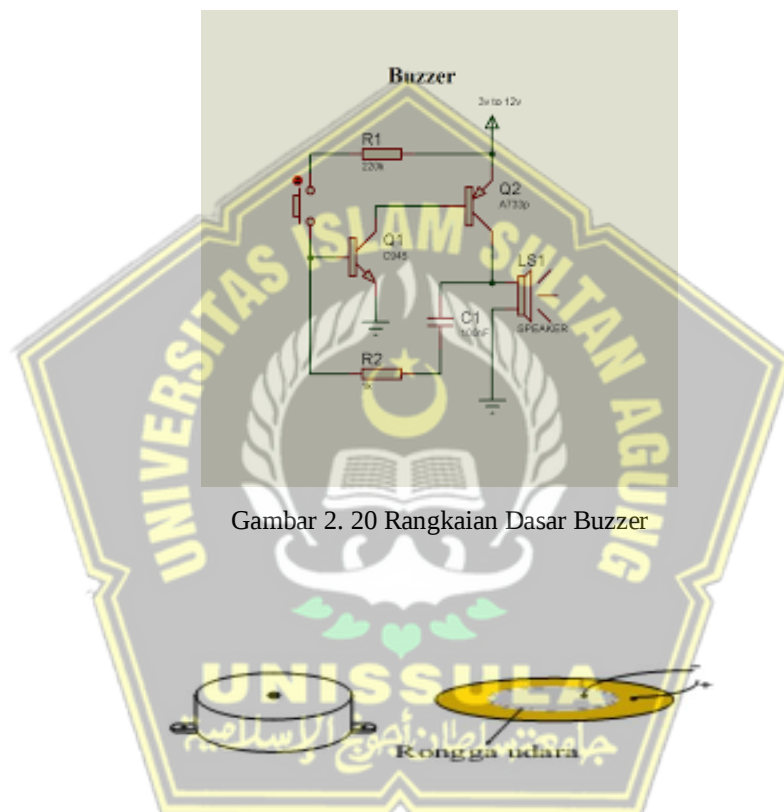


Gambar 2. 19 Limit Switch

2.2.8 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan *loud speaker*, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus

sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. *Buzzer* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm) (Rahardjo and Winarno 2012).



Gambar 2. 20 Rangkaian Dasar Buzzer

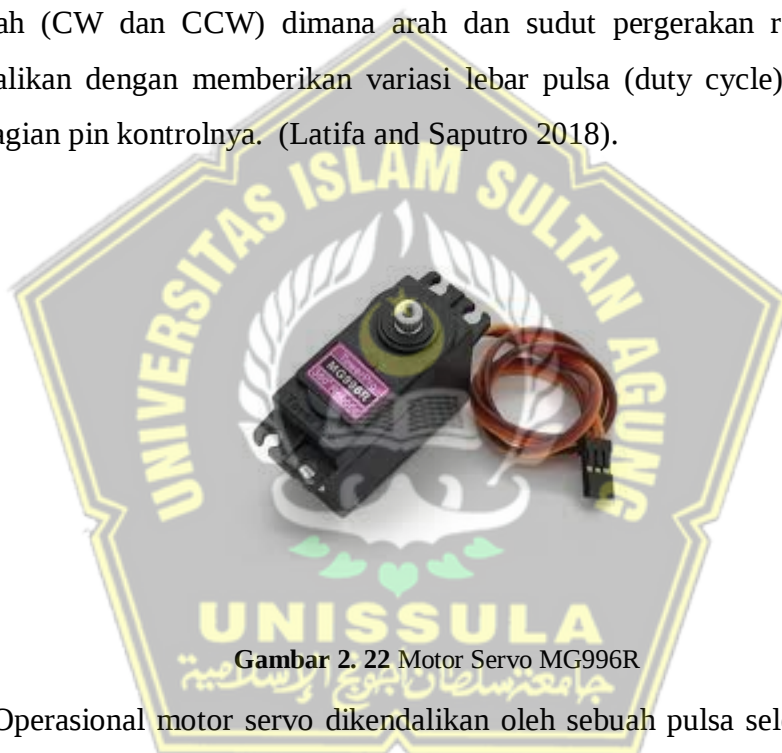
Gambar 2. 21 Buzzer

2.2.9 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di-set-up atau diatur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. Motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan

resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo.

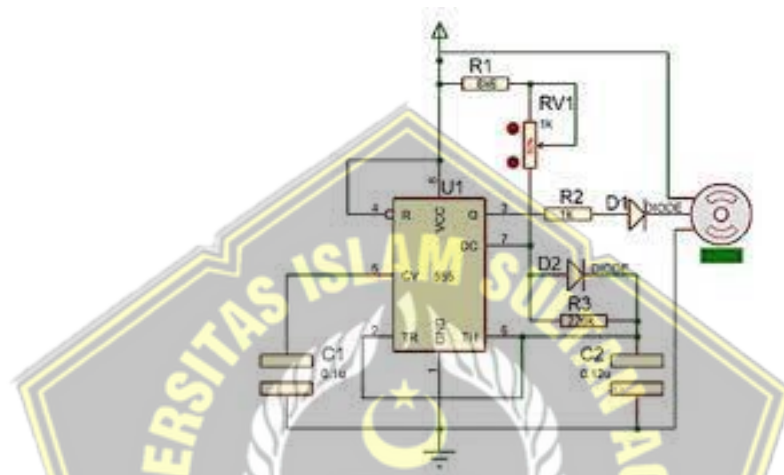
Penggunaan sistem kontrol loop tertutup pada motor servo berguna untuk mengontrol gerakan dan posisi akhir dari poros motor servo. Penjelasan sederhananya adalah posisi poros output akan disensor untuk mengetahui posisi poros sudah tepat seperti yang diinginkan atau belum, dan jika belum maka kontrol input akan mengirim sinyal kendali untuk membuat posisi poros tersebut tepat pada posisi yang diinginkan. Motor servo adalah motor yang mampu bekerja dua arah (CW dan CCW) dimana arah dan sudut pergerakan rotornya dapat dikendalikan dengan memberikan variasi lebar pulsa (duty cycle) sinyal PWM pada bagian pin kontrolnya. (Latifa and Saputro 2018).



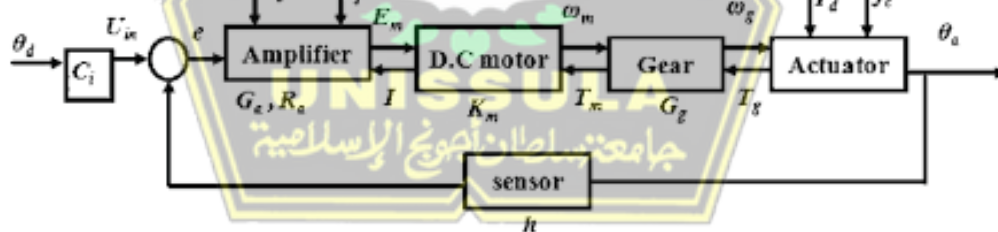
Gambar 2. 22 Motor Servo MG996R

Operasional motor servo dikendalikan oleh sebuah pulsa selebar ± 20 ms, dimana lebar pulsa antara 0.5 ms dan 2 ms menyatakan akhir dari range sudut maksimum. Apabila motor servo diberikan pulsa dengan besar 1.5 ms mencapai gerakan 90° , maka bila kita berikan pulsa kurang dari 1.5 ms maka posisi mendekati 0° dan bila kita berikan pulsa lebih dari 1.5 ms maka posisi mendekati 180° . Motor Servo akan bekerja secara baik jika pada bagian pin kontrolnya diberikan sinyal PWM dengan frekuensi 50 Hz. Dimana pada saat sinyal dengan frekuensi 50 Hz tersebut dicapai pada kondisi Ton duty cycle 1.5 ms, maka rotor dari motor akan berhenti tepat di tengah-tengah (sudut 0° netral). Pada saat Ton duty cycle dari sinyal yang diberikan kurang dari 1.5 ms, maka rotor akan

berputar ke berlawanan arah jarum jam (Counter Clock wise, CCW) dengan membentuk sudut yang besarnya linier terhadap besarnya Ton duty cycle, dan akan bertahan diposisi tersebut. Dan sebaliknya, jika Ton duty cycle dari sinyal yang diberikan lebih dari 1.5 ms, maka rotor akan berputar searah jarum jam (Clock Wise, CW) dengan membentuk sudut yang linier pula terhadap besarnya Ton duty cycle, dan bertahan diposisi tersebut.



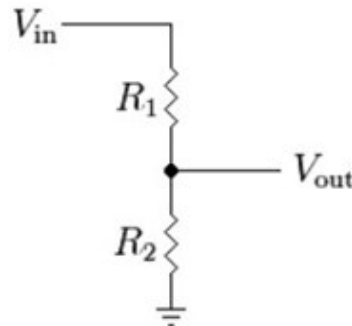
Gambar 2.23 Rangkaian Dasar Motor Servo



Gambar 2.24 Diagram Motor Servo

2.2.10 Pembagi Tegangan

Pembagi Tegangan adalah suatu rangkaian elektronika yang bisa merubah tegangan besar menjadi tegangan yang lebih kecil. Rangkaian pembagi tegangan sederhana hanya membutuhkan 2 buah resistor yang dirangkai secara seri seperti pada gambar 2.25.



Gambar 2. 25 Rangkaian Pembagi Tegangan

Rumus pembagi tegangan dapat dilihat pada persamaan 2.2

$$V_{out} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times V_{in} \quad (2.2)$$

2.2.11 PWM (Pulse Width Modulation)

PWM adalah kepanjangan dari *Pulse Width Modulation* atau dalam bahasa Indonesia dapat diterjemahkan menjadi Modulasi Lebar Pulsa. Jadi pada dasarnya, PWM adalah suatu teknik modulasi yang mengubah lebar pulsa (pulse width) dengan nilai frekuensi dan amplitudo yang tetap. PWM dapat dianggap sebagai kebalikan dari ADC (Analog to Digital Converter) yang mengkonversi sinyal Analog ke Digital, PWM atau Pulse Width Modulation ini digunakan menghasilkan sinyal analog dari perangkat Digital.

Untuk sinyal PWM, kita perlu melihat dua parameter penting yang terkait dengannya yaitu Siklus Kerja PWM (PWM Duty Cycle) dan Frekuensi PWM (PWM Frequency). Siklus Kerja PWM (PWM Duty Cycle), Sinyal PWM akan tetap ON untuk waktu tertentu dan kemudian terhenti atau OFF selama sisa periodenya. Yang membuat PWM ini istimewa dan lebih bermanfaat adalah kita dapat menetapkan berapa lama kondisi ON harus bertahan dengan cara mengendalikan siklus kerja atau Duty Cycle PWM. Persentase waktu di mana sinyal PWM tetap pada kondisi TINGGI (ON Time) disebut dengan “siklus kerja” atau “Duty Cycle”. Kondisi yang sinyalnya selalu dalam kondisi ON disebut

sebagai 100% Duty Cycle (Siklus Kerja 100%), sedangkan kondisi yang sinyalnya selalu dalam kondisi OFF (mati) disebut dengan 0% Duty Cycle (Siklus Kerja 0%). Rumus untuk menghitung siklus kerja atau duty cycle dapat ditunjukkan seperti persamaan di bawah ini.

$$Duty\ Cycle = \frac{t_{on}}{t_{ON}+t_{OFF}} \quad (2.3)$$

Keterangan :

t_{ON} = Waktu ON atau Waktu dimana tegangan keluaran berada pada posisi tinggi (high atau 1)

t_{OFF} = Waktu OFF atau Waktu dimana tegangan keluaran berada pada posisi rendah (low atau 0)

Gambar berikut ini mewakili sinyal PWM dengan siklus kerja 60%. Seperti yang kita lihat, dengan mempertimbangkan seluruh periode waktu (ON time + OFF time), sinyal PWM hanya ON untuk 60% dari suatu periode waktu.



Gambar 2. 26 Sinyal PWM Dengan Siklus Kerja 60%

Frekuensi sinyal PWM menentukan seberapa cepat PWM menyelesaikan satu periode. Satu Periode adalah waktu ON dan OFF penuh dari sinyal PWM seperti yang ditunjukkan pada gambar di atas. Berikut ini adalah Rumus untuk menghitung Frekuensi :

$$Frequency = \frac{1}{Time\ Periode} \quad (2.4)$$

Keterangan :

Time Periode atau Periode Waktu = Waktu ON + Waktu OFF

Biasanya sinyal PWM yang dihasilkan oleh mikrokontroler akan sekitar 500 Hz, frekuensi tinggi tersebut akan digunakan dalam perangkat switching yang berkecepatan tinggi seperti inverter atau konverter. Namun tidak semua aplikasi membutuhkan frekuensi tinggi. Sebagai contoh, untuk mengendalikan motor servo kita hanya perlu menghasilkan sinyal PWM dengan frekuensi 50Hz, frekuensi sinyal PWM ini juga dapat dikendalikan oleh program untuk semua mikrokontroler.



BAB III

METODE PERANCANGAN

3.1 Deskripsi Umum

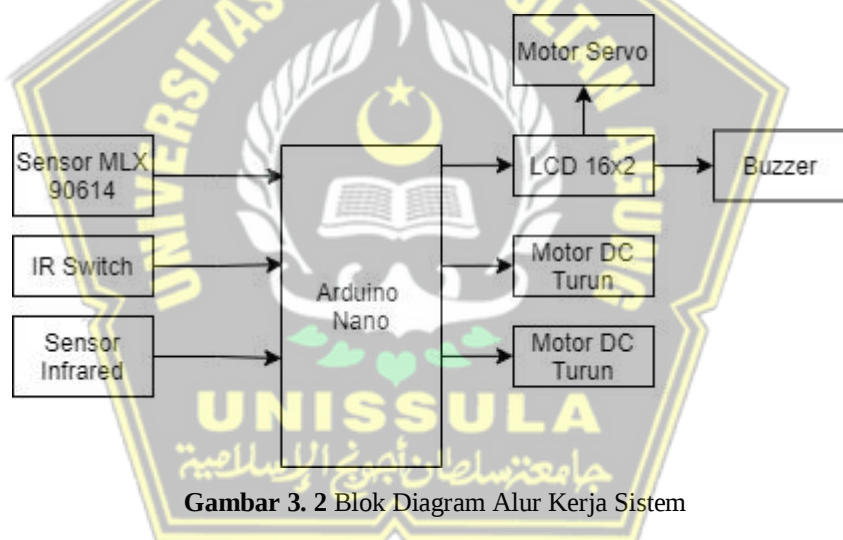
Prinsip kerja alat *Thermo Detector* Semi Otomatis sebagai berikut : *user* berhenti di tempat yang sudah ditentukan dan *user* mendekatkan tangan ke *IR switch* yang berada di kiri *user*. Ketika *IR switch* mendapatkan *triger* dan berada dikondisi *input LOW*, lalu mengirim *input LOW* ke mikrokontroler Arduino Nano dan memerintah Motor DC bergerak turun, saat Motor DC turun Sensor Infrared mendeteksi adanya *user* sehingga Motor DC akan berhenti secara Semi Otomatis dan sensor MLX90614 tepat di depan dahi *user* lalu melakukan pengukuran suhu tubuh *user*. Hasil dari pengukuran suhu tubuh *user* ditampilkan melalui LCD 16x2. Jika suhu tubuh *user* melebihi batas normal yang sudah ditetapkan, *buzzer* mendapatkan *trigger* dalam kondisi *HIGH* sehingga *buzzer*. Setelah mengukur suhu tubuh *user* palang penghalang yang digerakan oleh Motor Servo MG996R akan terbuka dan *user* menjauhkan tangan dari *IR switch*, *IR switch* berada dikondisi *HIGH* lalu mengirimkan input *HIGH* ke Arduino Nano dan memerintahkan Motor DC bergerak naik. Motor DC naik sehingga menyentuh *limit switch*, *limit switch* mendapatkan *trigger* dan berada dikondisi *LOW* untuk memerintahkan Motor DC berhenti.



Gambar 3. 1 Flowchart Perancangan Alat

Perancangan dan pembuatan *Thermo Detector* Semi Otomatis yang dilakukan pada Tugas Akhir ini memiliki beberapa tahapan penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 3.1. Pertama, perancangan perangkat keras (*hardware*) meliputi perancangan dan pembuatan *Thermo Detector* Semi Otomatis dengan

menggunakan mikrokontroler Arduino Nano sebagai pusat kontrol alat, sensor MLX90614 sebagai sensor pengecek suhu *user*, Sensor Infrared sebagai sensor deteksi *user*, *buzzer* sebagai alarm pemberitahu, Motor DC sebagai aktuator, Motor Servo sebagai penggerak palang dan *driver* motor L298N sebagai pengatur tegangan output motor DC. Kedua, perancangan perangkat lunak (*software*) berupa antar muka dan program file pada software Arduino IDE. Program file yang dibuat dimaksudkan untuk mengendalikan sensor untuk mengecek suhu manusia. Setelah alat dan program selesai dibuat, dilakukan beberapa pengujian pada *Thermo Detector* Semi Otomatis meliputi pengujian pengecekan suhu manusia menggunakan sensor MLX90614 dan Sensor Infrared. Berikut diagram blok *Thermo Detector* Semi Otomatis dapat dilihat pada Gambar 3.1.



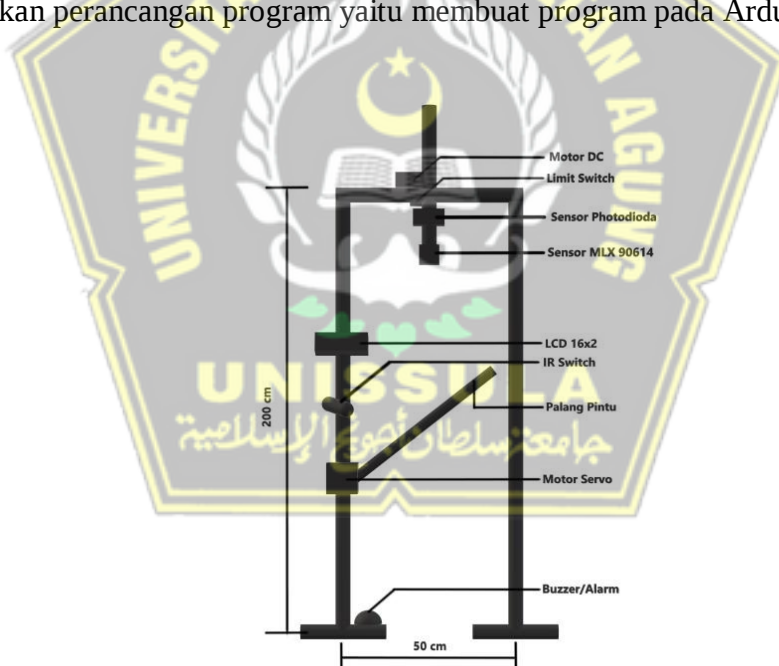
Keterangan dari diagram blok sistem adalah :

- *Input* ini adalah Sensor MLX 90614, IR Switch dan Sensor Infrared
- Pengontrol yang digunakan adalah mikrokontroler Arduino Nano yang diprogram melalui aplikasi arduino IDE.
- Sensor MLX90614 digunakan untuk mengukur suhu manusia.
- Sensor Infrared digunakan untuk deteksi keberadaan *user*.
- IR Switch digunakan untuk deteksi tangan *user*.

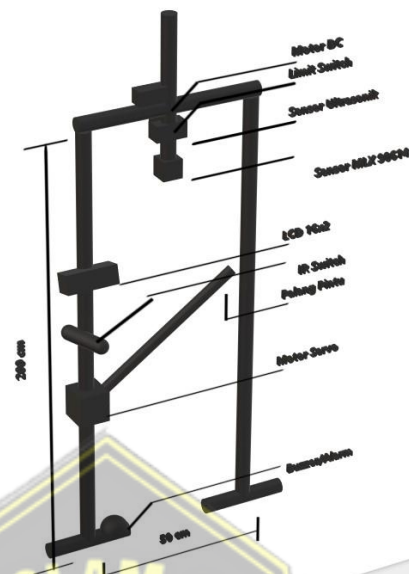
- Hasil pembacaan sensor MLX90614 ditampilkan melalui LCD 16x2, Output berupa buzzer dan Motor Servo untuk menggerakkan palang penghalang.
- Output IR Switch adalah Motor DC turun.
- Output Sensor Infrared adalah Motor DC berhenti

3.2 Perancangan Mekanis Alat

Perancangan *Thermo Detector* Semi Otomatis menggunakan mikrokontroler Arduino Nano meliputi pembuatan diagram blok keseluruhan sistem, perancangan perangkat keras dan perancangan program pada Mikrokontroler Arduino Nano. Perancangan perangkat keras yaitu merangkai semua komponen yang digunakan dalam pembuatan alat, komponen yang digunakan yaitu Mikrokontroler Arduino Nano, Sensor MLX90614, Motor DC, Sensor Infrared, *Limit switch*, *IR switch*, *Buzzer*, Motor Servo dan LCD 16x4. Sedangkan perancangan program yaitu membuat program pada Arduino IDE.



Gambar 3. 3 Thermo Detector Semi Otomatis Tampak depan

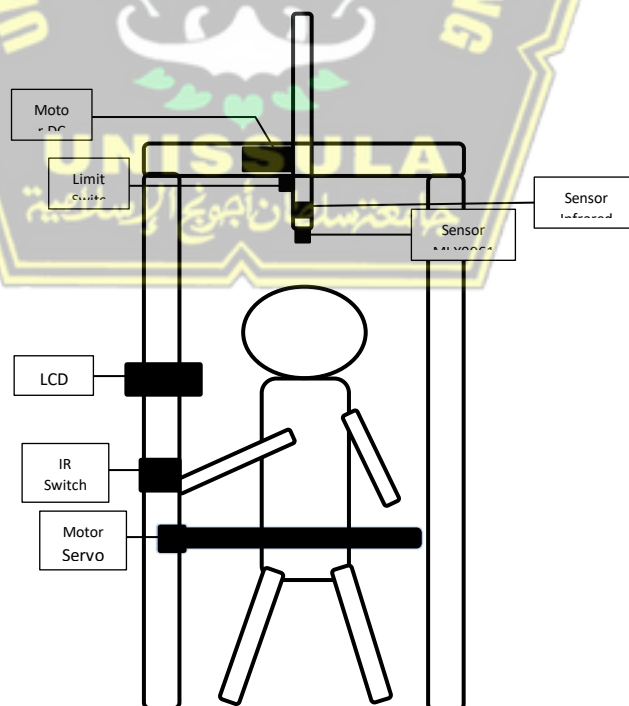


Gambar 3. 4 Thermo Detector Semi Otomatis Tampak samping

3.2.1 Ilustrasi Cara Kerja Alat

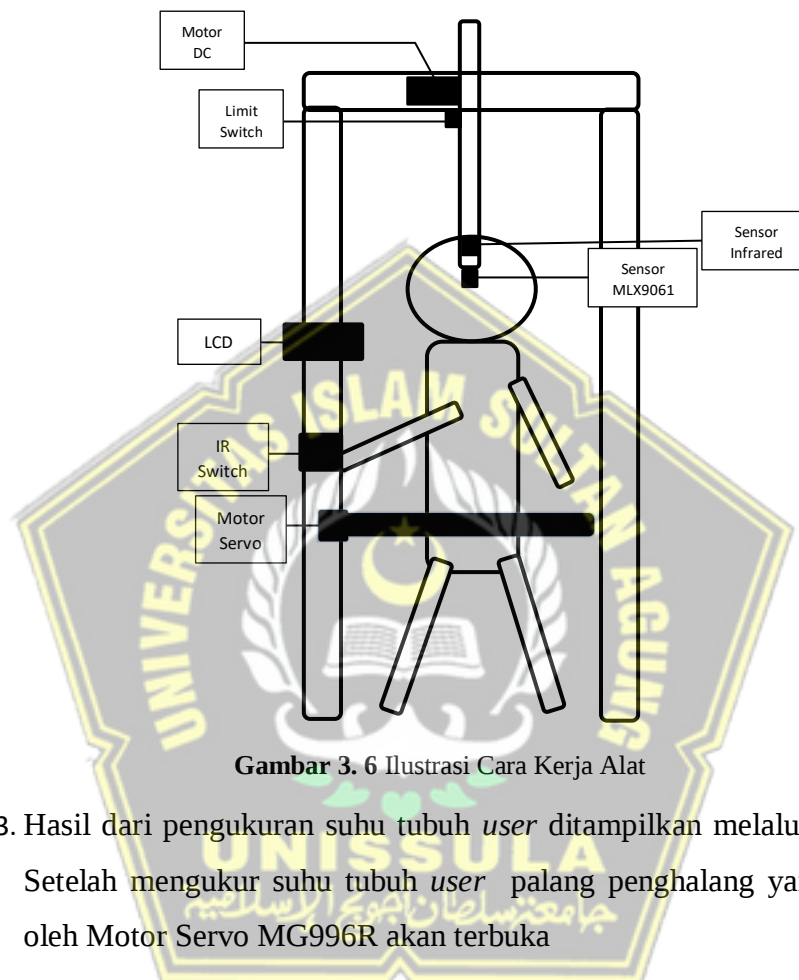
Ilustrasi cara kerja alat Thermo Detector Semi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Nano sebagai berikut :

1. *user* berhenti di tempat yang sudah ditentukan dan *user* mendekatkan tangan ke *IR switch* yang berada di kiri *user*.



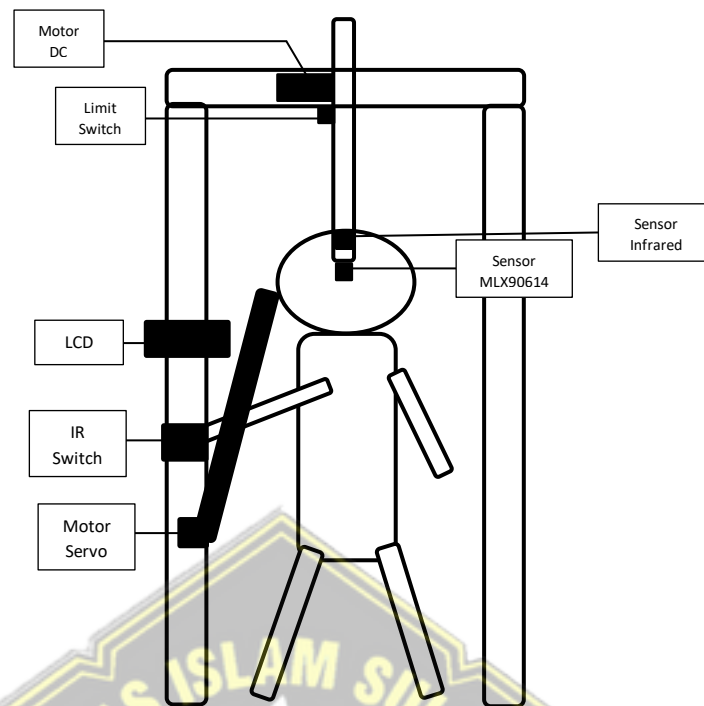
Gambar 3. 5 Ilustrasi Cara Kerja Alat

2. Motor DC bergerak turun, saat Motor DC turun Sensor Infrared mendeteksi adanya *user* sehingga Motor DC akan berhenti secara Semi Otomatis dan sensor MLX90614 tepat di depan dahi *user* lalu melakukan pengukuran suhu tubuh *user*.



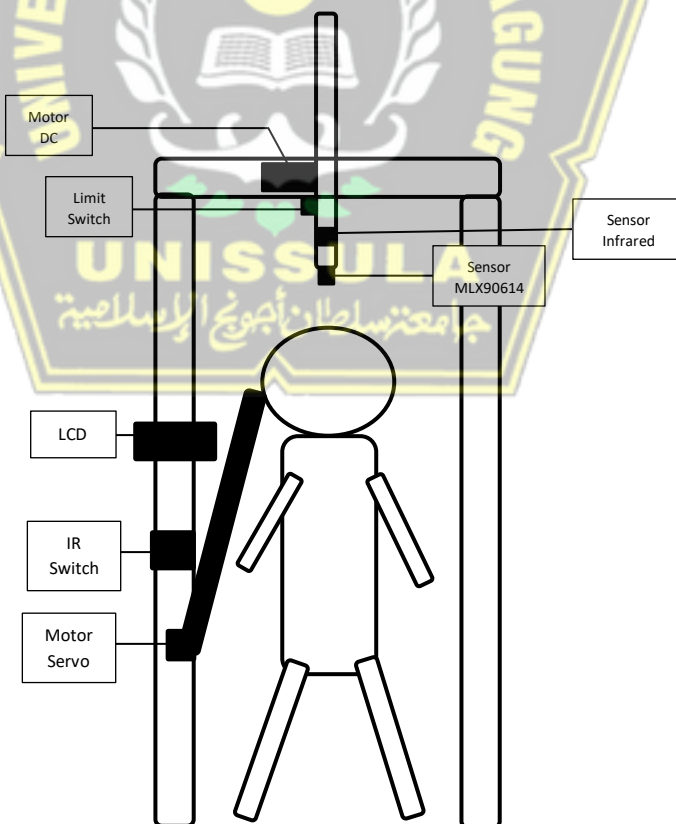
Gambar 3. 6 Ilustrasi Cara Kerja Alat

3. Hasil dari pengukuran suhu tubuh *user* ditampilkan melalui LCD 16x2. Setelah mengukur suhu tubuh *user* palang penghalang yang digerakan oleh Motor Servo MG996R akan terbuka



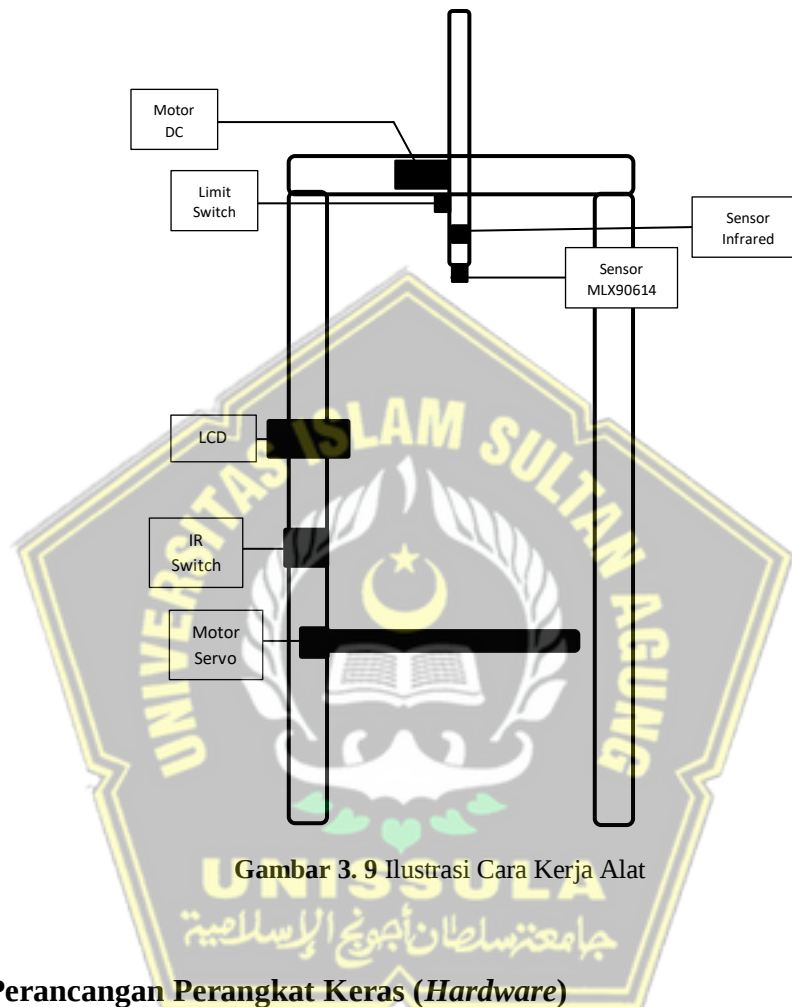
Gambar 3. 7 Ilustrasi Cara Kerja Alat

4. *User* menjauhkan tangan dari *IR switch* dan Motor DC bergerak naik. Delay 5 detik motor servo, untuk *user* melewati palang.



Gambar 3. 8 Ilustrasi Cara Kerja Alat

5. Motor DC naik sehingga menyentuh *limit switch*, untuk memerintahkan Motor DC berhenti. Motor Servo bergerak turun, menurunkan palang penghalang.



Gambar 3.9 Ilustrasi Cara Kerja Alat

3.3 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Pada tahapan ini dilakukan perancangan *hardware* untuk mendukung dari *Thermo Gun* Semi Otomatis ini mulai dari perancangan Sensor Infrared, perancangan LCD 16x4, perancangan sensor MLX90614, perancangan Motor DC, Perancangan *Limit switch*, Perancangan *IR switch*, Perancangan Motor Servo, Perancangan *Buzzer* dan perancangan *driver* L298N.

3.3.1 Perancangan Sistem Rangkaian Sensor Infrared

Pada penelitian ini, Sensor Infrared digunakan untuk mendeteksi *user* sebagai pembatas gerak motor DC. Sensor Infrared disambungkan langsung dengan Mikrokontroler Arduino Nano, dengan tegangan operasi sebesar 5v.



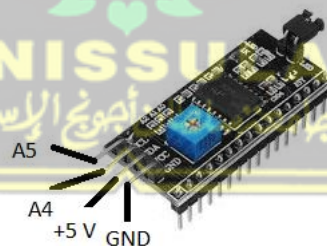
Gambar 3. 10 Koneksi Sensor Infrared

Seperti yang terlihat pada Gambar 3.10, dimana terdapat 3 pin yaitu Vcc, Out, GND yang disambungkan langsung dengan Arduino Nano, dimana :

1. Pin Vcc dihubungkan dengan 5V
2. Pin Out dihubungkan dengan pin D9
3. Pin GND dihubungkan dengan pin GND (Ground)

3.3.2 Perancangan Sistem Rangkaian I2C LCD

Pada penelitian ini, LCD 16x4 dihubungkan dengan I2C LCD digunakan untuk menampilkan hasil pengukuran suhu manusia dari sensor MLX90614. I2C LCD disambungkan langsung dengan Mikrokontroler Arduino Nano, dengan tegangan operasi sebesar 5v.



Gambar 3. 11 Koneksi I2C LCD

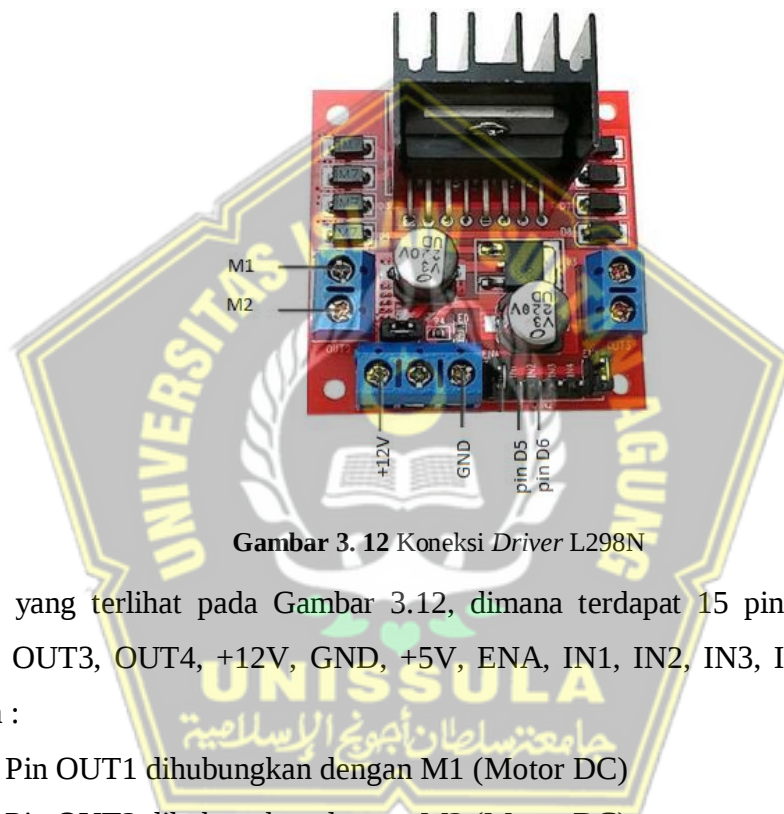
Seperti yang terlihat pada Gambar 3.11, dimana terdapat 4 pin yaitu GND, VCC, SDA dan SCL yang disambungkan langsung dengan Mikrokontroler Arduino Nano. Dimana :

- 1 Pin GND dihubungkan dengan GND (Ground)
- 2 Pin VCC dihubungkan dengan +5V
- 3 Pin SDA dihubungkan dengan A4

- 4 Pin SCL dihubungkan dengan pin A5

3.3.3 Perancangan Sistem Rangkaian *Driver* L298N

Pada penelitian ini, *Driver* L298N digunakan untuk mengontrol kecepatan dan arah putaran Motor DC. *Driver* L298N disambungkan dengan Mikrokontroler Arduino Nano, Motor DC dan salah satu sumber tegangan sebesar 12v yang berasal dari adaptor.



Gambar 3. 12 Koneksi *Driver* L298N

Seperti yang terlihat pada Gambar 3.12, dimana terdapat 15 pin yaitu OUT1, OUT2, OUT3, OUT4, +12V, GND, +5V, ENA, IN1, IN2, IN3, IN4 dan ENB, dimana :

- 1 Pin OUT1 dihubungkan dengan M1 (Motor DC)
- 2 Pin OUT2 dihubungkan dengan M2 (Motor DC)
- 3 Pin +12V dihubungkan dengan +12V (dari adaptor)
- 4 Pin GND dihubungkan dengan GND (dari ground adaptor)
- 5 Pin IN1 dihubungkan dengan pin 6
- 6 Pin IN2 dihubungkan dengan pin 5

Pin OUT3, OUT4, IN3 dan IN4 tidak dihubungkan karena hanya menggunakan 1 motor. Pin +5V tidak dihubungkan karena peneliti menggunakan Motor DC yang membutuhkan tegangan sebesar 12V.

3.3.4 Perancangan Sistem Rangkaian Mekanis Motor DC

Pada penelitian ini, Motor DC digunakan untuk menurunkan sensor MLX90614. Motor DC disambungkan dengan *Driver* L298N yang terhubung dengan Mikrokontroler Arduino Nano, untuk mengatur arah putar dari Motor DC.

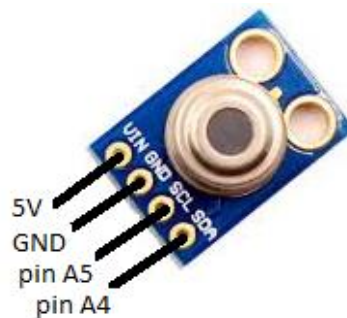


Gambar 3. 13 Koneksi Motor DC

Seperti terlihat seperti pada gambar 3.13, dimana terdapat 2 pin motor yaitu pin motor M1+ dihubungkan dengan OUT 1 *Driver* L298N dan pin motor M2- dihubungkan dengan OUT *Driver* L298N.

3.3.5 Perancangan Sistem Rangkaian Sensor MLX90614

Pada penelitian ini, sensor MLX90614 digunakan untuk mengukur suhu manusia yang terhubung dengan Mikrokontroler Arduino Nano, dengan tegangan operasi sebesar 5v.



Gambar 3. 14 Koneksi Sensor MLX90614

Seperti yang terlihat pada Gambar 3.14, dimana terdapat 4 pin yaitu Vcc, SCL, SDA, GND yang disambungkan langsung dengan Mikrokontroler Arduino Nano, dimana :

1. Pin Vcc dihubungkan dengan 5V
2. Pin SCL dihubungkan dengan pin A5
3. Pin SDA dihubungkan dengan pin A4
4. Pin GND dihubungkan dengan pin GND (Ground)

3.3.6 Perancangan sistem Rangkaian Limit Switch

Pada penelitian ini, *Limit switch* digunakan untuk membatasi gerak Motor DC yang terhubung dengan Mikrokontroler Arduino Nano.



Gambar 3. 15 Koneksi *Limit Switch*

Seperti yang terlihat pada Gambar 3.15, dimana terdapat 2 pin yaitu GND dan NO yang disambungkan dengan Mikrokontroler Arduino Nano, dimana :

1. Pin NO dihubungkan dengan pin 2
2. PIN GND dihubungkan dengan GND

3.3.7 Perancangan sistem Rangkaian Buzzer

Pada penelitian ini, *Buzzer* digunakan untuk memberi alarm pemberitahu yang terhubung dengan Mikrokontroler Arduino Nano.



Gambar 3. 16 Koneksi Buzzer

Seperti yang terlihat pada Gambar 3.16, dimana terdapat 2 pin yaitu VCC dan GND yang disambungkan dengan Mikrokontroler Arduino Nano, dimana :

1. Pin VCC dihubungkan dengan pin 7
2. PIN GND dihubungkan dengan GND

3.3.8 Perancangan Sistem Rangkaian *IR Switch*

Pada penelitian ini, *IR switch* digunakan untuk deteksi *user* yang terhubung dengan Mikrokontroler Arduino Nano, dengan tegangan operasi sebesar 5v.



Gambar 3. 17 Koneksi *IR Switch*

Seperti yang terlihat pada Gambar 3.17, dimana terdapat 3 pin yaitu VCC, Pin dan GND yang disambungkan dengan Mikrokontroler Arduino Nano, dimana :

1. PIN VCC dihubungkan dengan +5 v
2. PIN GND dihubungkan dengan GND
3. PIN Data dihubungkan dengan Pin 4

3.3.9 Perancangan Sistem Rangkaian mekanis Motor Servo

Pada penelitian ini, Motor Servo MG996R digunakan untuk menggerakkan palang yang terhubung dengan Mikrokontroler Arduino Nano, dengan tegangan operasi sebesar 5v.



Gambar 3. 18 Koneksi Motor Servo

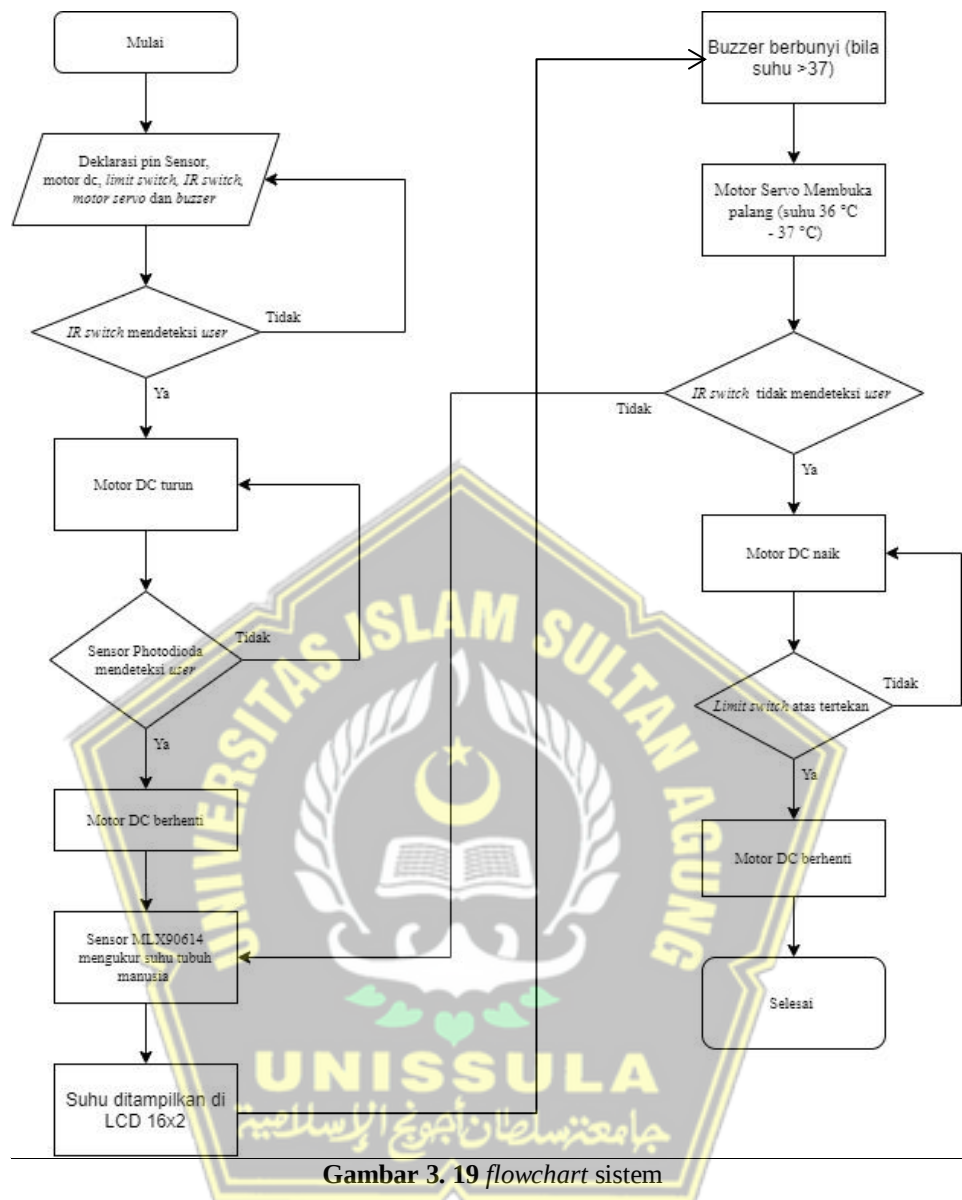
Seperti yang terlihat pada Gambar 3.18, dimana terdapat 3 pin yaitu VCC, Pin dan GND yang disambungkan dengan Mikrokontroler Arduino Nano, dimana :

1. PIN VCC dihubungkan dengan +5 v
2. PIN GND dihubungkan dengan GND
3. PIN Data dihubungkan dengan Pin 3

3.4 Perancangan Perangkat Lunak (Software)

Pada perancangan *software*, penelitian ini menggunakan *software* Arduino IDE untuk membuat program pada *Thermo Detector* Semi Otomatis dengan beberapa *library* tambahan yang telah disediakan dari *software* Arduino IDE.

Untuk memperjelas perancangan *software* pada penelitian ini, diperlihatkan pada Gambar 3.18 *flowchart* sistem perancangan *software* secara umum bagaimana Sensor Infrared mendeteksi *user* dan Motor DC menurunkan sensor MLX90614 untuk mengukur suhu tubuh manusia.



Gambar 3. 19 flowchart sistem

3.4.1 Perancangan Pemrograman Sensor Infrared

Untuk mendeteksi tinggi tangan maka dibuatlah program pada software arduino untuk membaca sensor tersebut. Berikut adalah program yang digunakan untuk Sensor Infrared:

1. Program deskripsi

Bagian deklarasi awal digunakan untuk mendeskripsikan variabel dan pin atau *library* yang akan digunakan pada program utama, juga digunakan untuk

menambahkan program yang dibutuhkan untuk menjalankan program utama sebagai berikut :

```
#define IRA 9
```

2. Void Setup

Bagian pengaturan digunakan untuk menginisialisasi variabel, mengatur mode pin pada bord arduino, dan mengatur baudrate serial port. Bagian setup dijalankan hanya sekali, yaitu saat program dijalankan atau saat program di-reset sebagai berikut :

```
void setup()
{
  pinMode(IRA, INPUT);
  digitalWrite(IRA, HIGH);
}
```

3. Void Loop

Bagian loop adalah fungsi utama program yang akan dijalankan berulang-ulang sebagai berikut :

```
void loop() {
  if (digitalRead(IR) == LOW) {
    motor(-150);
    if (digitalRead(IRA) == LOW) {
      digitalWrite(M3, HIGH);
      digitalWrite(M4, HIGH);
      delay (500);
    }
  }
}
```

3.4.2 Perancangan Pemrograman LCD I2C

Untuk menampilkan suhu manusia yang terdeteksi oleh sensor MLX90614 maka dibuatlah program pada software arduino untuk menampilkan suhu manusia. Berikut adalah program yang digunakan untuk LCD I2C:

1. Program deskripsi

Bagian deklarasi awal digunakan untuk mendeskripsikan variabel dan pin atau *library* yang akan digunakan pada program utama, juga digunakan untuk

menambahkan program yang dibutuhkan untuk menjalankan program utama sebagai berikut :

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
```

2. Void setup

Bagian pengaturan digunakan untuk menginisialisasi variabel, mengatur mode pin pada bord arduino, dan mengatur baudrate serial port. Bagian setup dijalankan hanya sekali, yaitu saat program dijalankan atau saat program di-reset sebagai berikut :

```
void setup()
{
    lcd.begin(16,2);
    lcd.backlight();
}
```

3. Void Loop

Bagian loop adalah fungsi utama program yang akan dijalankan berulang-ulang sebagai berikut :

```
Void loop () {
    lcd.setCursor(1,0);
    if(mlx.readObjectTempC()>37){
        delay(500);
        lcd.print(" Gejala Corona ");
        digitalWrite(BZ, HIGH);
    }

    lcd.setCursor(1,0);
    if(mlx.readObjectTempC()>=33.5 && mlx.readObjectTempC()<36.5) {
        delay(500);
        lcd.print(" Silahkan Masuk ");
        myservo.write(0);
        delay (5000);
    }
}
```

```

lcd.print(" Non Contact  ");
lcd.setCursor(2,1);
lcd.print("Suhu: ");
lcd.print(mlx.readObjectTempC());
lcd.print("C  ");
delay(500);
digitalWrite(BZ, LOW);
}

```

3.4.3 Perancangan Pemrograman *Driver Motor DC*

Untuk mengatur putar Motor DC menurunkan sensor MLX90614, maka dibuatlah program software arduino untuk membuat Motor DC berputar dengan cara memberikan input pwm sesuai yang diinginkan. Berikut adalah program yang digunakan untuk Motor DC :

1. Program deskripsi

Bagian deklarasi awal digunakan untuk mendeskripsikan variabel dan pin atau *library* yang akan digunakan pada program utama, juga digunakan untuk menambahkan program yang dibutuhkan untuk menjalankan program utama sebagai berikut :

```

#define M3 5
#define M4 6

```

2. Void setup

Bagian pengaturan digunakan untuk menginisialisasi variabel, mengatur mode pin pada bord arduino, dan mengatur baudrate serial port. Bagian setup dijalankan hanya sekali, yaitu saat program dijalankan atau saat program di-reset sebagai berikut :

```

pinMode(M3, OUTPUT);
pinMode(M4, OUTPUT);

```

3. Void

Void yaitu kata kunci atau kode yang digunakan hanya untuk deklarasi fungsi (membuat fungsi umum pada setiap program). Tujuannya agar fungsi atau program

yang sudah di deklarasikan atau sudah dipanggil tidak mengembalikan informasi atau perintah ke fungsi atau program asal pemanggilan, berikut adalah membuat void motor untuk memberi nilai pwm pada motor.

```
void motor(int T){
    if(T>0){
        analogWrite(M1,T);
        digitalWrite(M2,LOW);
    } else if(T<0){
        analogWrite(M1,255+T);
        digitalWrite(M2,HIGH);
    } else{
        digitalWrite(M1,HIGH);
        digitalWrite(M2,HIGH);
    }
}
```

4. Void loop

Bagian loop adalah fungsi utama program yang akan dijalankan berulang-ulang sebagai berikut :

```
Void loop () {
    if (digitalRead(IR)==LOW) {
        motor(-150);
        if (digitalRead(IRA) == LOW) {
            digitalWrite(M3,HIGH);
            digitalWrite(M4,HIGH);
            delay (500);
        }
    }

    else if (digitalRead(IR)==HIGH) {
        motor(150);
        if (digitalRead(LA)==LOW)
        {
            digitalWrite(M3,HIGH);
            digitalWrite(M4,HIGH);
        }
    }
}
```

```

}

else{motor(0);digitalWrite(BZ, LOW);}

if(mlx.readObjectTempC())>=33.5 && mlx.readObjectTempC()<36.5)
{
    delay(7000);
    motor(150);
}
else if(mlx.readObjectTempC())>37)
{
    delay(7000);
    motor(150);
}
}
}

```

3.4.4 Perancangan Pemrograman Sensor MLX90614

Untuk membuat Sensor MLX90614 mengukur suhu manusia, maka dibuatlah program software arduino untuk membuat Sensor MLX90614 mengukur suhu manusia sesuai referensi suhu manusia yang sudah ditentukan. Berikut adalah program yang digunakan untuk Motor DC:

1. Program deskripsi

Bagian deklarasi awal digunakan untuk mendeskripsikan variabel dan pin atau *library* yang akan digunakan pada program utama, juga digunakan untuk menambahkan program yang dibutuhkan untuk menjalankan program utama sebagai berikut :

```

#include <Adafruit_MLX90614.h>
Adafruit_MLX90614 mlx = Adafruit_MLX90614();

```

2. Void setup

Bagian pengaturan digunakan untuk menginisialisasi variabel, mengatur mode pin pada board arduino, dan mengatur baudrate serial port. Bagian setup dijalankan hanya sekali, yaitu saat program dijalankan atau saat program di-reset sebagai berikut :

```

mlx.begin();

```

3. Void loop

Bagian loop adalah fungsi utama program yang akan dijalankan berulang-ulang sebagai berikut :

```
Void loop () {
  lcd.setCursor(1,0);
  if(mlx.readObjectTempC()>37){
    delay(500);
    lcd.print(" Gejala Corona ");
    digitalWrite(BZ, HIGH);
  }

  lcd.setCursor(1,0);
  if(mlx.readObjectTempC()>=33.5 && mlx.readObjectTempC()<36.5){
    delay(500);
    lcd.print(" Silahkan Masuk ");
    myservo.write(0);
    delay (5000);
  }

  lcd.print(" Non Contact ");
  lcd.setCursor(2,1);
  lcd.print("Suhu: ");
  lcd.print(mlx.readObjectTempC());
  lcd.print("C ");
  delay(500);
  digitalWrite(BZ, LOW);
}
```

3.4.5 Perancangan Pemrograman *Limit Switch*

Untuk membatasi pergerakan Motor DC dan sebagai indikasi posisi tangan berhenti sesuai dengan tempat yang diinginkan. Berikut adalah program yang digunakan untuk *limit switch* :

1. Program deskripsi

Bagian deklarasi awal digunakan untuk mendeskripsikan variabel dan pin atau *library* yang akan digunakan pada program utama, juga digunakan untuk

menambahkan program yang dibutuhkan untuk menjalankan program utama sebagai berikut :

```
#define LA 2
```

2. Void setup

Bagian pengaturan digunakan untuk menginisialisasi variabel, mengatur mode pin pada bord arduino, dan mengatur baudrate serial port. Bagian setup dijalankan hanya sekali, yaitu saat program dijalankan atau saat program di-reset sebagai berikut :

```
pinMode(LA, INPUT);
digitalWrite(LA, HIGH);
```

3. Void loop

Bagian loop adalah fungsi utama program yang akan dijalankan berulang-ulang sebagai berikut :

```
Void loop () {
  else if (digitalRead(IR) == HIGH) {
    motor(150);
    if (digitalRead(LA) == LOW)
    {
      digitalWrite(M3, HIGH);
      digitalWrite(M4, HIGH);
    }
  }
  else { motor(0); digitalWrite(BZ, LOW); }
}
```

3.4.6 Perancangan Pemrograman Buzzer

Untuk memberi alarm pemberitahu bahwa suhu manusia melebihi batas normal. Berikut adalah program yang digunakan untuk *buzzer* :

1. Program deskripsi

Bagian deklarasi awal digunakan untuk mendeskripsikan variabel dan pin atau *library* yang akan digunakan pada program utama, juga digunakan untuk menambahkan program yang dibutuhkan untuk menjalankan program utama sebagai berikut :

```
#define BZ 7
```

2. Void setup

Bagian pengaturan digunakan untuk menginisialisasi variabel, mengatur mode pin pada board arduino, dan mengatur baudrate serial port. Bagian setup dijalankan hanya sekali, yaitu saat program dijalankan atau saat program di-reset sebagai berikut :

```
pinMode(BZ, OUTPUT);
```

3. Void loop

Bagian loop adalah fungsi utama program yang akan dijalankan berulang-ulang sebagai berikut :

```
lcd.setCursor(1,0);
if(mlx.readObjectTempC()>37){
  delay(500);
  lcd.print(" Gejala Corona ");
  digitalWrite(BZ, HIGH);
```

3.4.7 Perancangan Pemrograman IR Switch

Digunakan untuk deteksi user yang berhenti di tempat yang sudah diinginkan. Berikut adalah program yang digunakan untuk IR switch :

1. Program deskripsi

Bagian deklarasi awal digunakan untuk mendeskripsikan variabel dan pin atau *library* yang akan digunakan pada program utama, juga digunakan untuk menambahkan program yang dibutuhkan untuk menjalankan program utama sebagai berikut :

```
#define IR 4
```

2. Void setup

Bagian pengaturan digunakan untuk menginisialisasi variabel, mengatur mode pin pada board arduino, dan mengatur baudrate serial port. Bagian setup dijalankan hanya sekali, yaitu saat program dijalankan atau saat program di-reset sebagai berikut :

```
pinMode (IR, INPUT);
digitalWrite (IR, HIGH);
```

3. Void loop

Bagian loop adalah fungsi utama program yang akan dijalankan berulang-ulang sebagai berikut :

```
Void loop() {
  if (digitalRead (IR) == LOW) {
    motor (-150);
    if (digitalRead (IRA) == LOW) {
      digitalWrite (M3, HIGH);
      digitalWrite (M4, HIGH);
      delay (500);
    }
  }
  else if (digitalRead (IR) == HIGH) {
    motor (150);
    if (digitalRead (LA) == LOW)
    {
      digitalWrite (M3, HIGH);
      digitalWrite (M4, HIGH);
    }
  }
  else {motor (0); digitalWrite (BZ, LOW);}
```

3.4.8 Perancangan Pemrograman Motor Servo

Digunakan untuk deteksi *user* yang berhenti di tempat yang sudah diinginkan. Berikut adalah program yang digunakan untuk *IR switch* :

1. Program deskripsi

Bagian deklarasi awal digunakan untuk mendeskripsikan variabel dan pin atau *library* yang akan digunakan pada program utama, juga digunakan untuk menambahkan program yang dibutuhkan untuk menjalankan program utama sebagai berikut :

```
#include <Servo.h>
Servo myservo;
int pos = 0; //set awal nili servo
```

2. Void setup

Bagian pengaturan digunakan untuk menginisialisasi variabel, mengatur mode pin pada board arduino, dan mengatur baudrate serial port. Bagian setup dijalankan hanya sekali, yaitu saat program dijalankan atau saat program di-reset sebagai berikut :

```
myservo.attach(3);
```

3. Void loop

Bagian loop adalah fungsi utama program yang akan dijalankan berulang-ulang sebagai berikut :

```
Void loop() {  
  myservo.write(90); //palang menutup  
  lcd.setCursor(1,0);  
  if (mlx.readObjectTempC() >= 33.5 && mlx.readObjectTempC() < 36.5) {  
    delay(500);  
    lcd.print(" Silahkan Masuk ");  
    myservo.write(0);  
    delay(5000);  
  }  
}
```



BAB IV

PENGUJIAN DAN ANALISA

Pada Bab ini akan disampaikan hasil pengujian dan menampilkan data-data yang didapatkan pada Prototipe *Thermo Detector* Semi Otomatis. Setelah data didapatkan kemudian diolah agar dapat digunakan untuk melakukan analisa. Data-data yang didapatkan adalah sebagai berikut :

4.1 Pengujian Sensor Infrared

Pengujian Sensor Infrared dilakukan untuk mengetahui kemampuan Sensor Infrared untuk mendeteksi *user* supaya membatasi gerak motor DC. Pengujian dilakukan seperti pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Pengujian Sensor Infrared terhadap Objek

Sensor diletakkan berdampingan dengan sensor MLX90614 sehingga mendeteksi *user dengan* maksimal. Sensor Infrared terdiri dari *transceiver* dan *receiver*. Data yang diterima oleh *receiver* akan diproses oleh mikrokontroler arduino nano agar alat dapat mendeteksi *user*. Hasil pengujian Sensor Infrared ditunjukkan pada tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Hasil pengujian Sensor Infrared terhadap objek

Sensor Input	Output
1	Mendeteksi
0	Tidak Mendeteksi

Dapat diperoleh data seperti pada Tabel 4.1 sensor menggunakan prinsip kerja dari pembagi tegangan. Selanjutnya *output* yang dikeluarkan dari sensor akan di komparasikan oleh komparator sehingga menghasilkan nilai 1 berarti mendekati VCC dan 0 berarti mendekati – VCC. Prinsip kerja komparator yaitu Jika $V^+ > V^-$ maka tegangan *Output* adalah VCC, jika $V^+ < V^-$ maka tegangan *Output* adalah –VCC.

Pada saat intensitas Infrared yang diterima Photodiode besar maka tahanan Photodiode menjadi kecil, sedangkan jika intensitas Infrared yang diterima Photodiode kecil maka tahanan yang dimiliki photodiode besar.

Jika tahanan photodiode besar maka tegangan V^- akan besar (mendekati nilai Vcc). Misal tahanan photodiode menjadi $150\text{k}\Omega$ dengan V_{in} 5v dan R_f $10\text{k}\Omega$. Maka dengan teorema pembagi tegangan pada persamaan 2.2 didapatkan nilai V_{out} sebagai berikut :

$$V_{out} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times V_{in}$$

Maka :

$$V^- = \frac{R_1}{R_1 + R_f} \times V_{in}$$

$$V^- = \frac{150}{150 + 10} \times 5 = 4,68 \text{ V}$$

Jika tahanan photodiode kecil maka tegangan V^- akan kecil. Misal tahanan photodiode mengecil menjadi $10\text{k}\Omega$ dengan V_{in} 5v dan R_f $10\text{k}\Omega$. Maka dengan teorema pembagi tegangan pada persamaan 2.2 didapatkan nilai V_{out} sebagai berikut :

$$V_{out} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times V_{in}$$

Maka :

$$V_{-} = \frac{D_1}{R_{rx} + R_f} \times V_{in}$$

$$V_{-} = \frac{10}{10 + 10} \times 5 = 2,5 \text{ V}$$

Setelah mengetahui nilai V_{out} dari sensor selanjutnya nilai *Output* akan dibandingkan dengan komparator. Mengatur besar V_{+} dengan cara memutar putaran pada trimpot hingga dihasilkan tegangan sebesar 3.5 Volt.

Pada saat intensitas infrared besar yang mengakibatkan tahanan Photodiode mengecil menjadi 10 kOhm dan mengakibatkan $V_{-} = 2.5$ Volt maka output komparator menjadi 5 Volt kondisi sensor *High* atau 1.

Pada saat intensitas infrared kecil yang mengakibatkan tahanan Photodiode membesar menjadi 150 kOhm dan mengakibatkan $V_{-} = 4.7$ Volt maka output komparator menjadi 0 Volt kondisi sensor *High* atau 1.

4.2 Pengujian Sensor MLX90614

Pengujian Sensor MLX90614 dilakukan untuk mengetahui kemampuan Sensor MLX90614 untuk mendeteksi suhu manusia pada prototipe sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian dilakukan dengan dibandingkan dengan termometer *infrared* pabrikan produksi BEURER tipe FT 85 seperti pada Gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Pengujian *thermo gun* pabrikan

Untuk mendapatkan yang data yang maksimal, maka pengujian sensor MLX90614 dilakukan sebanyak 10 kali percobaan dengan jarak yang berbeda-

beda yaitu dari 1 cm sampai 4 cm. Prototipe yang dibuat dibandingkan dengan termometer *infrared* pabrikan produksi BEURER tipe FT 85. Hasil pengujian diperlihatkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Sensor MLX90614 terhadap jarak

Jarak (cm)	Thermometer Infrared Pemandang (°C)	Pembacaan Pada Alat (°C)	Selisih (°C)	Error (%)
1 cm	35,41	33,61	1,80	6,17
	35,51	33,52	1,99	
	35,51	33,41	2,10	
	35,51	33,55	1,96	
	35,51	33,41	2,10	
	35,51	33,47	2,04	
	35,51	33,33	2,18	
	35,51	33,41	2,10	
	35,51	33,39	2,12	
	35,51	33,27	2,24	
Rata-Rata	35,50	33,44	2,06	
2 cm	35,51	33,4	2,11	7,38
	35,51	33,17	2,34	
	35,61	33,03	2,58	
	35,61	33,03	2,58	
	35,61	33,05	2,56	
	35,61	33,17	2,44	
	35,61	33,11	2,5	
	35,61	33,19	2,42	
	35,61	33,17	2,44	
	35,61	33,11	2,5	
Rata-Rata	35,59	33,14	2,45	
3 cm	35,61	33,05	2,56	7,51
	35,61	33,11	2,5	
	35,61	33,19	2,42	
	35,61	33,19	2,42	
	35,61	33,27	2,34	
	35,61	33,11	2,5	
	35,61	32,9	2,71	
	35,61	33,11	2,5	

	35,61	33,19	2,42	
	35,61	33,11	2,5	
Rata-Rata	35,61	33,12	2,49	
4 cm	35,71	32,81	2,9	8,43
	35,61	33,25	2,36	
	35,61	32,67	2,94	
	35,61	32,71	2,9	
	35,61	32,91	2,7	
	35,71	32,9	2,81	
	35,61	32,11	3,5	
	35,61	33,05	2,56	
	35,51	33,05	2,46	
	35,51	32,95	2,56	
Rata-Rata	35,61	32,841	2,77	

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 4.2 yang dilakukan dengan 10 kali pengujian terhadap jarak, didapatkan rata-rata selisih yaitu : pada jarak 1 cm nilai selisih 2,06 °C, pada jarak 2 cm nilai selisih 2,45 °C, pada jarak 3 cm nilai selisih 2,49 °C dan pada jarak 4 cm nilai selisih 2,77 °C. Dan terdapat eror pada hasil pengujian suhu terhadap jarak sebesar 6,17 % sampai 8,43 %. Kesimpulan dari hasil pengujian Sensor MLX 90614 yang dibandingkan dengan thermo infrared pabrikan, efektivitas sensor MLX 90614 terhadap jarak yaitu 1 cm. Untuk hasil persentase kesalahan dapat dihitung dengan rumus :

$$Error (\%) = \frac{(\text{Rata rata pembacaan alat} - \text{Rata rata Thermometer infrared pembanding})}{\text{Rata rata pembacaan alat}} \times 100$$

4.3 Ringkasan Hasil Pengujian

Dari Pengujian yang dilakukan didapatkan ringkasan yang nanti digunakan untuk landasan pengambilan kesimpulan, sebagai berikut :

1. Sensor Infrared diletakkan di dalam prototipe *Thermo Detector* Semi Otomatis dapat bekerja dengan optimal Pada saat intensitas infrared besar yang mengakibatkan tahanan Photodiode mengecil menjadi 10 kOhm dan mengakibatkan $V_- = 2.5$ Volt maka output komparator menjadi 5 Volt kondisi

- sensor *High* atau 1. Pada saat intensitas infrared kecil yang mengakibatkan tahanan Photodiode membesar menjadi 150 kOhm dan mengakibatkan $V_- = 4.7$ Volt maka output komparator menjadi 0 Volt kondisi sensor *High* atau 1.
2. Sensor MLX 90614 yang dilakukan dengan 10 kali pengujian terhadap jarak, didapatkan rata-rata selisih yaitu : pada jarak 1 cm nilai selisih 2,06 °C, pada jarak 2 cm nilai selisih 2,45 °C, pada jarak 3 cm nilai selisih 2,49 °C dan pada jarak 4 cm nilai selisih 2,77 °C. Dan terdapat eror pada hasil pengujian suhu terhadap jarak sebesar 6,17 % sampai 8,43 %. Kesimpulan dari hasil pengujian Sensor MLX 90614 yang dibandingkan dengan thermo infrared pabrikan, efektivitas sensor MLX 90614 terhadap jarak yaitu 1 cm



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari data dan analisa pada penelitian ini, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Penggunaan Sensor MLX 90614 dalam penerapan alat Thermo Detector Semi Otomatis mudah didapatkan. Karena sensor MLX 90614 hampir sama dengan sensor yang digunakan dalam alat pengukur suhu pada umumnya. Selain itu harga sensor MLX 90614 cukup murah, oleh karena itu cocok untuk edukasi dan mengembangkan penelitian yang berkaitan dengan pengukuran suhu.
2. Sensor MLX90614 diletakkan di dalam prototipe *Thermo Detector* Semi Otomatis dibandingkan dengan termometer *infrared* pabrikan produksi BEURER tipe FT 85 mendapatkan rata-rata selisih yang diuji sebanyak 10 kali terhadap jarak yaitu : : pada jarak 1 cm nilai selisih 2,06 °C, pada jarak 2 cm nilai selisih 2,45 °C, pada jarak 3 cm nilai selisih 2,49 °C dan pada jarak 4 cm nilai selisih 2,77 °C. Dan terdapat eror pada hasil pengujian suhu terhadap jarak sebesar 6,17 % sampai 8,43 %.
3. *Thermo Detector* Semi Otomatis dalam mengukur suhu tubuh user yang dikontrol dengan arduino bekerja dengan baik. Saat suhu tubuh *user* tidak melebihi batas normal, palang penghalang akan terbuka dengan *delay* 5 detik untuk *user* melewati palang penghalang. Saat suhu tubuh *user* melebihi batas normal, *buzzer* akan berbunyi dan palang penghalang tidak akan terbuka.

5.2 Saran

Rancang bangun Thermo Detector Semi Otomatis menggunakan Mikrokontroler Arduino Nano masih jauh dari kesempurnaan. Berdasarkan hal tersebut untuk dapat memperbaiki sistem agar menjadi lebih baik, ada beberapa hal yang bisa disarankan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk prototipe ini bisa diaplikasikan ke pintu masuk yang sebenarnya dimana nanti bisa membantu dalam menekan laju penyebaran Covid-19 dan digunakan sebagai alat penunjang protokol kesehatan untuk mendeteksi suhu tubuh manusia yang terindikasi penyakit Covid-19.
2. Mengembangkan Thermo Detector Semi Otomatis ini dengan menambahkan fitur komunikasi jarak jauh yang berbasis *Internet Of Things* (IOT) untuk mengirimkan informasi suhu tubuh manusia.
3. Penambahan Sensor Infraed setelah palang penghalang perlu ditambahkan, untuk mengantisipasi terbenturnya kepala oleh palang penghalang.
4. Kalibrasi Sensor MLX 90614 perlu dilakukan agar pengukuran suhu sesuai dengan apa yang diinginkan.



DAFTAR PUSTAKA

- Dakhi, Ferianto. 2019. "Rancang Bangun Alat Penghitung Jumlah Orang Yang Masuk Ke Dalam Perpustakaan UMSU Dengan Menggunakan Arduino."
- FIRMANSYAH, RIZAL. 2020. "Modul Pengendalian Kecepatan Motor Pada Prototype Mobil Menggunakan Logika Fuzzy Laporan." 21(1): 1–9.
- Gusti Arya Dinata, Meilia Safitri, Desy Rahmasari. 2017. "Rancang Bangun Alat Pengukur Suhu Tubuh Manusia Dengan Non-Contact Thermometer." : 1–10.
- Jesi Pebralia, Yunita Citra Dewi dan Hendro. 2015. "Studi Penerapan Sensor MLX90614 Sebagai Pengukur Suhu Tinggi Secara Non-Kontak Berbasis Arduino Dan Labview." *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015* 2015(Snips): 89–92.
- Latifa, Ulinuha, and Joko Slamet Saputro. 2018. "Perancangan Robot Arm Gripper Berbasis Arduino Uno /Menggunakan Antarmuka LABVIEW." *Barometer* 3(2): 138–41.
- Muchtar, Husnibes et al. 2016. "Implementasi Wavecom Dalam Monitoring Beban Listrik MIKROKONTROLER." *Jurnal.Umj* 9(1): 1–5.
- Perdana, Eksata Murliagraha, Muid Abdul, and Briarnorman Yulrio. 2016. "Rancang Bangun Pengukur Kadar Alkohol Berbasis Arduino." *Coding* 04(2): 107–18.
- Rahardjo, Rizal Fauzan Adi, and Heru Winarno. 2012. "Pendeteksi Ketinggian Level Air Dengan Tampilan Lcd Berbasis Mikrokontroller Atmega 8 Serta Led Buzzer Dan Seven Segment Sebagai Peringatan Dini Kenaikan Air Pasang (Rob) Berbasis Programmable Logic Controller Cp1E-E40Dr-A." *Gema Teknologi* 17(1): 22.
- Setiawan, David. 2017. "Sistem Kontrol Motor Dc Menggunakan Pwm Arduino Berbasis Android System." *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri* 15(1): 7–14.
- Situmorang, Roni Sianaga dan Marhaposan. 2016. "PENGENDALI KECEPATAN MOTOR DC MENGGUNAKAN SENSOR HALL BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 8535." 469(3): 319–23.
- Utami, Dyah Palupi, and Subali Subali. 2015. "Miniatur Pengaman Tower

Terhadap Pencuri Berbasis Mikrokontroler Atmega8 Menggunakan Sensor Pir (Passive Infra Red) Dan Limit Switch Dengan Sistem Scada.” *Gema Teknologi* 17(4): 189–93.

Valirisha, Anggia, and Marshall Adi Putra. 2020. “Pandemi Global Covid-19 Dan Problematika Negara-Bangsa: Transparansi Data Sebagai Vaksin Socio-Digital?” *Jurnal Ilmiah Hubungan Internasional* 0(0): 131–37.

Yudha Adhe Widodo, Abid Chunaifi. 2018. “Teori Dan Prinsip Kerja Sensor Infrared.”





LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Turnitin

Thermo Detector_RIZA			
ORIGINALITY REPORT			
17%	19%	2%	14%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS
PRIMARY SOURCES			
1	Repository.umy.ac.id Internet Source	4%	
2	Submitted to Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya Student Paper	2%	
3	djukarna4arduino.wordpress.com Internet Source	2%	
4	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	2%	
5	docplayer.info Internet Source	2%	
6	azzahratunnisa.wordpress.com Internet Source	2%	
7	automationindo.co.id Internet Source	2%	
8	Sutono Sutono, Asri Nursoparisa. "Perancangan Sistem Kendali Automatisasi Control Debit Air pada Pengisian Galon	2%	
Menggunakan Modul Arduino", Media Jurnal Informatika, 2020 Publication			
Exclude quotes Off Exclude matches < 2% Exclude bibliography On			

Lampiran 2 Loog Book Bimbingan



LOG BOOK : BIMBINGAN PRA SEMINAR TUGAS AKHR

Nama Mahasiswa : Muhammad Riza Fajar Afrianto

N I M : 30601601874

Judul TA : **RANCANG BANGUN *THERMO DETECTOR* OTOMATIS
MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO NANO**

Pembimbing 1 : Dr. Sri Artini, ST, MT

Pembimbing 2 : Bustanul Arifin, ST., MT.

No	Tanggal	Catatan	Paraf Dosen
1.	10/12/2020	Perbaiki Bab I dan II lalu lanjut Bab III	
2.	19/01/2021	Perbaiki yang ditandai	
3.	25/03/2021	ACC bab I,II,III lanjut Bab IV	
4.	10/6/2021	Kesimpulan 1. Terlalu Panjang. ACC bab IV dan V ACC seluruh Bab. Bisa maju seminar hasil	
5.	27/7/2021	Kuasai kemampuan Arduino Jawab semua pertanyaan penguji, tambahkan dalam draft TA.	
6.	31/07/2021	Dari hasil diskusi via Zoom, persiapkan PP yang sesuai didiskusikan, poin 2 nya saja. Dan tambahkan sesuai usulan pak Bustanul untuk memunculkan peran Arduino.	
7.	5/08/2021	ACC sidang TA	

LOG BOOK : BIMBINGAN PRA SEMINAR TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Muhammad Riza Fajar Afrdianto

N I M : 30601601874

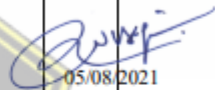
Judul TA : **RANCANG BANGUN *THERMO DETECTOR* OTOMATIS
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO NANO**

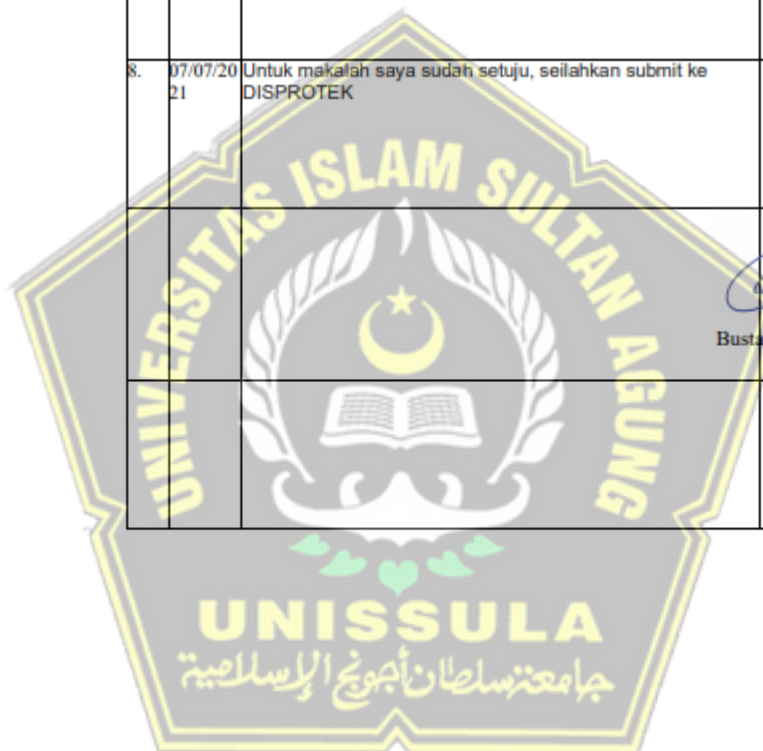
Pembimbing 1 : Dr. Sri Artlini, ST, MT

Pembimbing 2 : Bustanul Arifin, ST., MT.

No	Tanggal	Catatan	Paraf Dosen
1.	06/01/2021	Isi diskripsi umum adalah diawali dengan prinsip kerja alat.	
2.	18/02/2021	Perbaiki di bagian flow chart perancangan perangkat lunak dan pengujian sensor ultrasonik	
3.	01/03/2021	Diusahakan jangan menggunakan sentuhan tetapi pendeteksian saja. Misalnya menggunakan ired yang sudah jadi dan murah. Sehingga terhindar dari sentuhan orang2 yang menggunakannya	
4.	20/04/2021	Disempurnakan alat: 1. Ketinggian alat tdk sesuai dg kenyataan tinggi manusia. 2. Eksekusi kalau suhu melebihi normal terlalu mudah kalau hanya membunyikan alarm. Sesuai dg diskusi saat pemaparan proposal. Salah satu alternatif misalnya dibuat mekanisme pintu yang tdk akan terbuka jika syarat suhu tdk terpenuhi. 3. Belum tentu suhu yg tinggi mentatakan bahwa orang tsb kena corona. Seperti yg ditulis di lcd.	
5.	09/06/2021	Ada beberapa masukan dari saya: 1. Default penghalang adalah tertutup (bukan terbuka seperti saat ini) 2. Letak sensor berada pada tepi kusen pintu (tdk di tengah2) shg bisa menghalangi orang atau barang kalau mau melewati pintu. 3. Berkaitan dg point 2, sehingga sensor bisa bergerak turun lebih ke bawah utk mendeteksi orang yang kurang tinggi maupun anak2.	

LOG BOOK : BIMBINGAN PRA SEMINAR TUGAS AKHIR

No	Tanggal	Catatan	Paraf Dosen
6.	24/06/2021	Lengkapi sekalian dengan lampiran dan daftar pustaka	
7.	30/06/2021	Silahkan mulai buat makalah, dan cari jurnal Perguruan Tinggi yang lain yang menerima tulisan dari luar.	
8.	07/07/2021	Untuk makalah saya sudah setuju, silahkan submit ke DISPROTEK	
			 05/08/2021 Bustanul Arifin, ST, MT



Lampiran 3 Lembar Revisi



YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)
Raya Kaligawe Km.4 Semarang 50112 Telp.(024) 6583584 (8 Sal) Fax.(024) 6582455
email: informasi@unissula.ac.id web : www.unissula.ac.id

Fakultas Teknologi Industri

Bismillah Membangun Generasi Khaira Ummah

LEMBAR REVISI SEMINAR TUGAS AKHIR

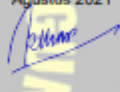
Berdasarkan Rapat Tim Penilai Seminar Tugas Akhir :

Hari : Senin
Tanggal : 19 juli 2021
Tempat : Online

Memutuskan bahwa mahasiswa :

Nama : **Muhammad Riza Fajar Afridianto**
NIM : **30601601874**
Konsentrasi : **Teknik Sistem Kendali**
Judul TA : **Rancang Bangun Thermo Detector Otomatis
Menggunakan Mikrokontroler Arduino Nano**

wajib melakukan perbaikan seperti tercantum dibawah ini:

NO.	REVISI	BATAS REVISI
1.	Pahami referensi yang ditulis untuk menjawab pertanyaan keunggulan sensor yang dipakai dibanding yang lain dan menjawab perbedaan dengan penelitian sebelumnya.	Segera
2.	Belum menonjolkan Arduino nya. Diskusi dengan Pak Bustanul juga.	ACC, 5 Agustus 2021 
3.	Semua revisi pengujian dilaksanakan. (Pak Munaf)	

Semarang, 19 juli 2021

Penilai,



Dr.Hj. Sri Artini Dwi P., M.Si



YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)
. Raya Kaligawe Km.4 Semarang 50112 Telp.(024) 6583584 (8 Sal) Fax.(024) 6582455
email: informasi@unissula.ac.id web : www.unissula.ac.id

Fakultas Teknologi Industri

Bismillah Membangun Generasi Khaira Ummah

LEMBAR REVISI SEMINAR TUGAS AKHIR

Berdasarkan Rapat Tim Penilai Seminar Tugas Akhir :

Hari : **Senin**
Tanggal : **19 Juli 2021**
Tempat : **Online**

Memutuskan bahwa mahasiswa :

Nama : **Muhammad Riza Fajar Afridianto**
NIM : **30601601874**
Konsentrasi : **Teknik Sistem Kendali**
Judul TA : **Rancang Bangun Thermo Detector Otomatis
Menggunakan Mikrokontroler Arduino Nano**

wajib melakukan perbaikan seperti tercantum dibawah ini:

NO.	REVISI	BATAS REVISI
	Melengkapi gambar alat dengan fungsi masing-masing komponen dan ilustrasi pengukuran suhu tubuh	
	Melengkapi gambar rangkaian sensor MLX90614 beserta fungsinya masing-masing pin	
	Melengkapi gambar rangkaian sensor inframerah beserta fungsinya yang ada komparator	
	Saran dilengkapi	

Semarang, 19 Juli 2021

Penilai,


Munaf Ismail, ST, MT



YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)
Jl. Raya Kaligawe Km.4 Semarang 50112 Telp.(024) 6583584 (8 Sal) Fax.(024) 6582455
email: informasi@unissula.ac.id web : www.unissula.ac.id

Fakultas Teknologi Industri

Bismillah Membangun Generasi Khaira Ummah

LEMBAR REVISI dan TUGAS UJIAN SARJANA

Berdasarkan Rapat Tim Penguji Ujian Sarjana

Hari : Rabu
Tanggal : 11 Agustus 2021
Tempat : Online

Memutuskan bahwa mahasiswa :

Nama : Muhammad Riza Fajar Afridianto
NIM : 30601601874
Judul TA : Rancang Bangun Thermo Detector Otomatis
Menggunakan Mikrokontroler Arduino Nano

wajib melakukan perbaikan dan membuat tugas seperti tercantum dibawah ini:

NO	REVISI	BATAS REVISI
	Gambar sistem bisa dibuat orang yang lebih utuh Grafik pengukuran sistem vs themal gun Bab II Landasan Pustaka cek panduan	11-08-2021 <i>Munaf</i>

NO	TUGAS

Mengetahui,
Ketua Tim Penguji

Munaf Jernail
Munaf Jernail, ST., MT.
NIDN. 210616054

Semarang, 11 Agustus 2021
Penguji, I

Munaf Jernail
Munaf Jernail, ST., MT.
NIDN. 210616054

Lampiran 4. Hasil pengujian Sensor Infrared terhadap objek

Sensor Input	Output
1	Mendeteksi
0	Tidak Mendeteksi

Lampiran 5. Hasil Pengujian Sensor MLX90614 terhadap jarak

Jarak (cm)	Thermometer Infrared Pembanding (°C)	Pembacaan Pada Alat (°C)	Selisih (°C)	Error (%)
1 cm	35,41	33,61	1,80	6,17
	35,51	33,52	1,99	
	35,51	33,41	2,10	
	35,51	33,55	1,96	
	35,51	33,41	2,10	
	35,51	33,47	2,04	
	35,51	33,33	2,18	
	35,51	33,41	2,10	
	35,51	33,39	2,12	
	35,51	33,27	2,24	
Rata-Rata	35,50	33,44	2,06	
2 cm	35,51	33,4	2,11	7,38
	35,51	33,17	2,34	
	35,61	33,03	2,58	
	35,61	33,03	2,58	
	35,61	33,05	2,56	
	35,61	33,17	2,44	
	35,61	33,11	2,5	
	35,61	33,19	2,42	
	35,61	33,17	2,44	
	35,61	33,11	2,5	
Rata-Rata	35,59	33,14	2,45	
3 cm	35,61	33,05	2,56	7,51
	35,61	33,11	2,5	
	35,61	33,19	2,42	
	35,61	33,19	2,42	
	35,61	33,27	2,34	
	35,61	33,11	2,5	
	35,61	32,9	2,71	
	35,61	33,11	2,5	
	35,61	33,19	2,42	
	35,61	33,11	2,5	
Rata-Rata	35,61	33,12	2,49	
4 cm	35,71	32,81	2,9	8,43

	35,61	33,25	2,36
	35,61	32,67	2,94
	35,61	32,71	2,9
	35,61	32,91	2,7
	35,71	32,9	2,81
	35,61	32,11	3,5
	35,61	33,05	2,56
	35,51	33,05	2,46
	35,51	32,95	2,56
Rata-Rata	35,61	32,841	2,77

Lampiran 6. Program Alat *Thermo Detector* Otomatis

```

#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Adafruit_MLX90614.h>
#include <Servo.h>

Adafruit_MLX90614 mlx = Adafruit_MLX90614();

#define M3 5
#define M4 6
#define LA 2//LIMIT SWITCH
#define IR 4//IR Switch
#define IRA 9// Sensor Infrared
#define BZ 7// BUZZER

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);

Servo myservo;
int pos = 0;//set awal nili servo

void setup()
{
  Serial.begin(9600);

```

```

mlx.begin();
lcd.begin(16,2);
lcd.backlight();

pinMode(M3,OUTPUT);
pinMode(M4,OUTPUT);

pinMode(LA,INPUT);
digitalWrite(LA,HIGH);

pinMode(IR,INPUT);
digitalWrite(IR,HIGH);

pinMode(IRA,INPUT);
digitalWrite(IRA,HIGH);

pinMode(BZ,OUTPUT);

myservo.attach(3); // bebas bolh ganti pin lain
}

void motor(int T){
    if(T>0){
        analogWrite(M3,T);
        digitalWrite(M4,LOW);
    } else if(T<0){
        analogWrite(M3,255+T);
        digitalWrite(M4,HIGH);
    } else{
        digitalWrite(M3,HIGH);
        digitalWrite(M4,HIGH);
    }
}

```

```

    }
}

void loop(){
myservo.write(90); // palang menutup

//////////////////////////////////SUHU//////////////////////////////////

lcd.setCursor(1,0);
if(mlx.readObjectTempC(>37){
delay(500);
lcd.print(" Gejala Corona ");
digitalWrite(BZ, HIGH);
}

lcd.setCursor(1,0);
if(mlx.readObjectTempC(>=33.5 && mlx.readObjectTempC(<36.5){
delay(500);
lcd.print(" Silahkan Masuk ");
myservo.write(0);
delay (5000);
}

lcd.print(" Non Contact ");
lcd.setCursor(2,1);
lcd.print("Suhu: ");
lcd.print(mlx.readObjectTempC());
lcd.print("C ");
delay(500);
digitalWrite(BZ, LOW);

//////////////////////////////////GERAK MOTOR//////////////////////////////////

```

```

if (digitalRead(IR)==LOW){
    motor(-150);
    if (digitalRead(IRA) == LOW){
        digitalWrite(M3,HIGH);
        digitalWrite(M4,HIGH);
        delay (500);
    }
}

else if (digitalRead(IR)==HIGH){
    motor(150);
    if (digitalRead(LA)==LOW)
    {
        digitalWrite(M3,HIGH);
        digitalWrite(M4,HIGH);
    }
}
else{motor(0);digitalWrite(BZ, LOW);}

if(mlx.readObjectTempC())>=33.5 && mlx.readObjectTempC()<36.5)
{
    delay(7000);
    motor(150);
}

else if (mlx.readObjectTempC())>37)
{
    delay(7000);
    motor(150);
}
}

```

Lampiran 7. Dokumentasi pembuatan alat *Thermo Detector* Otomatis





