



SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI TERPADU NURUL FIKRI

APLIKASI THERMAL SCANNER BERBASIS ARDUINO

UNTUK ASESMEN SUHU TUBUH SECARA MANDIRI

DI ERA PANDEMI COVID-19

TUGAS AKHIR

MUJIB AHMAD

0110217086

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

DEPOK

FEBRUARI 2023

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun
dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Mujib Ahmad

NIM : 0110217086

Depok, 5 Februari 2023

Mujib Ahmad

STT - NF

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Mujib Ahmad
NIM : 0110217086
Program Studi : Teknik Informatika
Judul : Aplikasi Thermal Scanner Berbasis Arduino Untuk
Asesmen Tubuh Secara Mandiri Di Era Pandemi Covid-19

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr. Lukman Rosyidi, M.T., M.M.

()

Penguji 1 : Sirojul Munir S.Si., M.Kom.



Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 5 Februari 2023

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat sehat, rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis diberikan begitu banyak kemudahan dan kesabaran dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Shalawat dan salam tidak lupa penulis sampaikan kepada Baginda Muhammad SAW. Adapun penulisan tugas akhir ini dimaksudkan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Informatika di STT Terpadu Nurul Fikri.

Selama penyusunan tugas akhir ini ditemukan berbagai macam hambatan dan rintangan yang mewarnai, tetapi atas izin Allah SWT, dukungan, bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak maka tugas akhir ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terimakasih yang tak terhingga kepada:

1. Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas ridha dan karuniannya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua yang selalu mendukung dengan penuh kasih sayang dan senantiasa mendoakan penulis agar dapat menyelesaikan penulisan ini.
3. Istri tercinta Rahmi Suciati Trisna yang selalu mendukung penulis disaat susah maupun senang dalam melakukan penelitian dan penulisan ini.
4. Anak Khaizuran Sakhiy Ahmad yang selalu menemani penulis dengan tingkah lakunya yang menggemaskan.
5. Bapak Dr. Lukman Rosyidi, M.T, M.M, selaku Ketua Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri dan selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang dengan luar biasa telah meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya untuk mendukung dan membimbing penulis dengan penuh perhatian dan kesabaran sampai akhirnya tugas akhir ini dapat terselesaikan.
6. Ibu Tiffany Nabarian S.Kom, M.T.I selaku Ketua Program Studi Teknik Informasi Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri.
7. Seluruh Dosen STT Terpadu Nurul Fikri yang telah mendidik dan memberikan ilmunya kepada penulis dengan penuh kesabaran dan ketulusan.

8. Teman Ashim Abdul Halim yang telah menjadi pendengar yang baik, selalu memberkan bantuan, doa dan kenangan yang indah luar biasa.
9. Segenap teman – teman Angkatan 2017 Weekend yang telah memberikan bantuan dan support kepada penulis untuk menyelesaikan penulisan ini.

Semoga Allah SWT melimpahkan pahala kepada semuanya atas keikhlasan dan bantuannya. Penulis berharap semoga tugas akhir ini dengan segala kelebihan dan kekurangannya dapat memberikan manfaat baik untuk penulis sendiri maupun untuk pembaca. Aamiin.

Depok, 5 Februari 2023

Mujib Ahmad



STT - NF

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri,
saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mujib Ahmad
NIM : 0110217086
Program Studi : Teknik Informatika
Judul : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk
memberikan kepada STT- NF **Hak Bebas Royalti Non – eksklusif (Non –
exclusive Royalty – Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“APLIKASITHERMAL SCANNER BERBASIS ARDUINO UNTUK
ASESMEN SUHU TUBUH SECARA MANDIRI DI ERA PANDEMI
COVID-19”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti
Non – eksklusif ini STT – NF berhak menyimpan,
mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data
(database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap
mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik
Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok
Tanggal : 5 Februari 2023
Yang menyatakan

Mujib Ahmad

ABSTRAK

Nama : Mujib Ahmad

NIM : 0110217086

Prodi : Teknik Informatika

Judul : Aplikasi Thermal Scanner Berbasis Arduino Untuk Asesmen Tubuh Secara Mandiri Di Era Pandemi Covid-19

Covid-19 (Corona Virus 2019) merupakan sebuah virus mematikan yang kini telah menjadi Pandemi dan tersebar ke seluruh dunia. Virus ini sangat mudah menular melalui udara, sentuhan fisik, ataupun droplet yang dikeluarkan dari pengidap virus covid ini. Salah satu parameter untuk mengetahui orang tersebut terkena virus atau tidak ialah dari suhu tubuhnya. Jika orang tersebut terindikasi demam dengan suhu tubuh $>37^{\circ}\text{C}$, maka ada kemungkinan orang tersebut terdampak virus covid-19. Pada saat ini, setiap tempat baik itu kantor, sekolah, ataupun tempat umum melakukan pengecekan suhu tubuh saat akan masuk ke kawasan tersebut dengan cara pihak keamanan melakukan pengecekan suhu tubuh menggunakan thermogun. Hal ini dapat meningkatkan penyebaran virus Covid-19 karena masih terdapat interaksi antar manusia. Penelitian ini bertujuan agar mengurangi interaksi antar manusia saat ingin masuk ke sebuah Kawasan dan menekan angka penyebaran virus Covid-19, dengan cara membangun sebuah alat yang dapat melakukan pengecekan suhu tubuh secara otomatis. Alat ini dibuat menggunakan mikrokontroler Arduino Uno R3 dan deprogram menggunakan bahasa C. Hasil dari penelitian ini ialah terciptanya sebuah alat yang dapat melakukan pengecekan suhu tubuh secara otomatis dimana alat akan berbunyi ketika suhu tubuh objek tersebut melebihi dari batas suhu tubuh normal.

Berdasarkan hasil pengujian, dapat ditarik kesimpulan bahwa alat ini dapat melakukan pengecekan suhu tubuh dengan tingkat akurasi rata-rata 97% dibandingkan dengan thermogun.

Kata kunci: Covid-19, alat ukur suhu tubuh otomatis, Arduino uno.



STT - NF

ABSTRACT

Name : Mujib Ahmad
NIM : 0110217086
Study Program : Technical Information
Titte : Arduino-Based Thermal Scanner Application
for Independent Body Assessment in the Era of
the Covid-19 Pandemic

Covid-19 (Corona Virus 2019) is a deadly virus that has now become a pandemic and has spread throughout the world. This virus is very easily transmitted through the air, physical touch, or droplets released from people with this covid virus. One of the parameters to find out whether a person has the virus or not is his body temperature. If the person is indicated to have a fever with a body temperature $> 37^{\circ}\text{C}$, then there is a possibility that the person is affected by the Covid-19 virus. At this time, every place, whether it's an office, school, or public place, checks body temperature when entering the area by checking body temperature using a thermo gun. This can increase the spread of the Covid-19 virus because there is still interaction between humans. This research aims to reduce interaction between humans when they want to enter an area and reduce the spread of the Covid-19 virus, by building a tool that can check body temperature automatically. This tool was created using the Arduino Uno R3 microcontroller and programmed using C language. The result of this research is the creation of a tool that can check body temperature automatically where the tool will sound when the object's body temperature exceeds normal body

temperature limits. Based on the test results, it can be concluded that this tool can check body temperature with an average accuracy rate of 97% compared to a thermogun.

Key words: Covid-19, Automatic Thermal Scan, Arduino Uno.



STT - NF

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Teori Singkat Hardware.....	4
2.1.1 Mikrokontroler Arduino Uno	4
2.1.2 LCD Display 16x2.....	8
2.1.3 Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	10

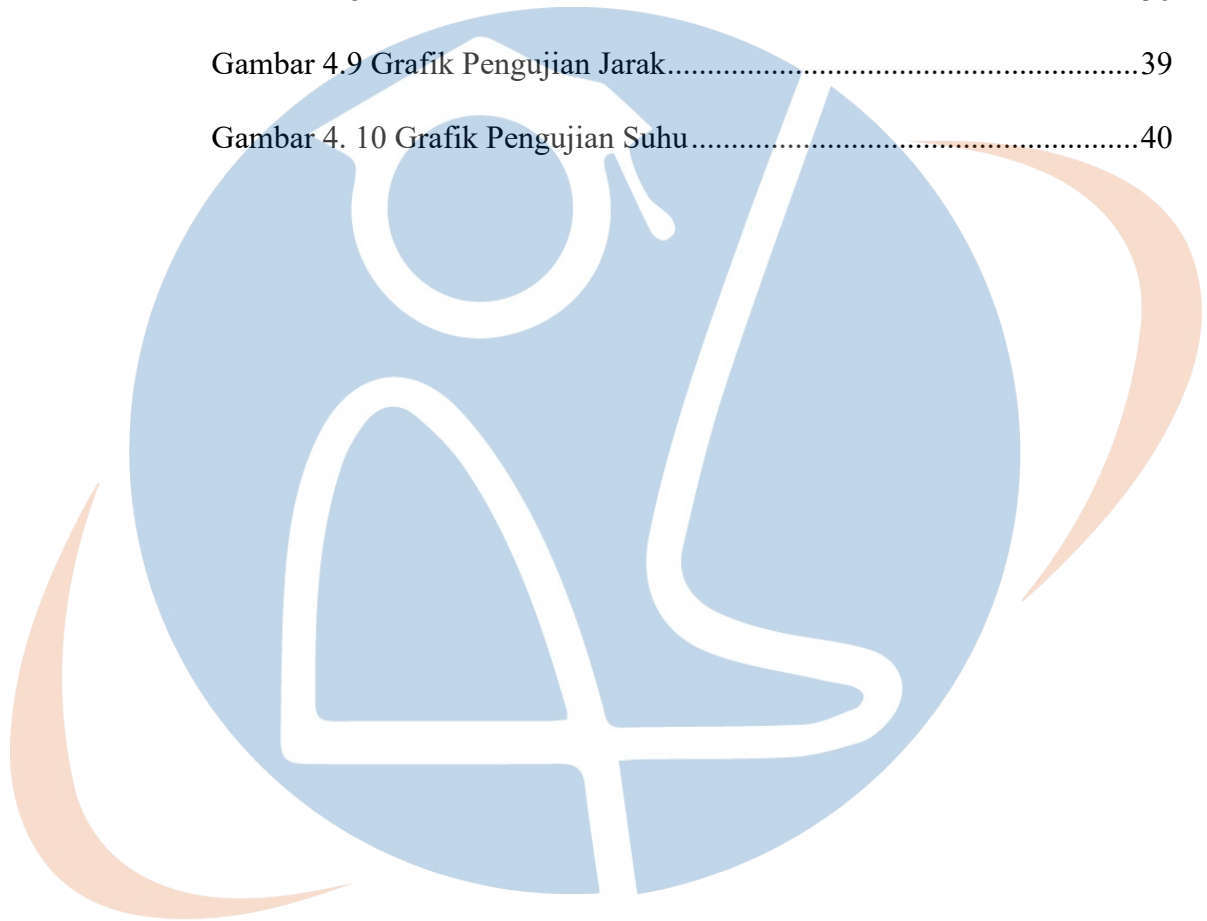
2.1.4	Sensor Suhu GY-906	11
2.1.5	Buzzer	12
2.2	Teori Singkat Software	13
2.2.1	Arduino Software IDE	13
2.3	Penelitian Terkait	15
BAB III METODE PENELITIAN		19
3.1	Tahapan Penelitian	19
3.1.1	Studi Literatur	19
3.1.2	Analisis Kebutuhan	20
3.1.3	Perancangan Sistem	20
3.1.4	Implementasi	20
3.1.5	Evaluasi	21
3.2	Diagram Blok, Kontruksi Alat dan Cara Kerja Alat	21
3.2.1	Diagram Blok	21
3.2.2	Cara Kerja Alat	22
3.3	Rangkaian Sistem Perancangan	23
3.3.1	Rangkaian Arduino Uno R3	23
3.3.2	Rangkaian LCD 16x2	24
3.3.3	Rangkaian Sensor Ultrasonik	25
3.3.4	Rangkaian Sensor Suhu	26

3.4	Flowchart Program Utama.....	27
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN		29
4.1	Implementasi Alat Komponen.....	29
4.1.1	Setup Alat	29
4.2	Implementasi Program.....	31
4.2.1	Proses Pendefinisian Library dan Pin	31
4.2.2	Proses Pendefinisian Void Setup	32
4.2.3	Proses Perhitungan Jarak	33
4.2.4	Proses Pemindaian Suhu.....	34
4.2.5	Upload Software	36
4.3	Pengujian	37
4.3.1	Tujuan Pengujian	37
4.3.2	Pengujian Terhadap Jarak.....	38
4.3.3	Pengujian Terhadap Suhu.....	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		42
5.1	Kesimpulan.....	42
5.2	Saran	43
DAFTAR PUSTAKA.....		44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arduino Uno R3.....	5
Gambar 2. 2 Port Power Supply	6
Gambar 2. 3 Kabel USB ke Arduino	7
Gambar 2. 4 LCD (Liquid Crystal Display) 16x2	9
Gambar 2. 5 Sensor Ultrasonic HC-SR04	10
Gambar 2. 6 Cara kerja Sensor Ultrasonic	11
Gambar 2. 7 Sensor Suhu GY-906 / MLX90614	11
Gambar 2. 8 Buzzer	13
Gambar 2. 9 Program awal Arduino Software IDE.....	14
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian.....	19
Gambar 3. 2 Diagram Blok.....	21
Gambar 3. 3 Rangkaian Arduino Uno R3.....	24
Gambar 3. 4 Rangkaian LCD 16x2	25
Gambar 3. 5 Rangkaian Sensor Ultrasonik.....	26
Gambar 3. 6 Rangkaian Sensor Suhu	27
Gambar 3. 7 Flowchart Program Utama.....	28
Gambar 4. 1 Rangkaian Keseluruhan	29
Gambar 4.2 Proses Pendefinisian Library dan Pin.....	32
Gambar 4.3 Proses Pendefinisian Void Setup	32
Gambar 4.4 Proses Perhitungan Jarak	33

Gambar 4.5 Jarak Maksimum Antara Sensor dan Objek.....	34
Gambar 4.6 Jarak Melebihi Batas Maksimum.....	34
Gambar 4.7 Pemindaian Suhu Tubuh Normal.....	35
Gambar 4.8 Pemindaian Suhu Tubuh Panas.....	36
Gambar 4.9 Grafik Pengujian Jarak.....	39
Gambar 4. 10 Grafik Pengujian Suhu.....	40



STT - NF

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino Uno R3	5
Tabel 2. 2 Deskripsi pin LCD 16x2.....	9
Tabel 2. 3 Deskripsi pin Sensor Ultrasonic	11
Tabel 2. 4 Spesifikasi Sensor GY-906/ MLX90614.....	12
Tabel 2. 5 Penelitian Terkait.....	16
Tabel 3. 1 Penggunaan Port Arduino.....	24
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Jarak	38
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Suhu.....	40



STT - NF

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi semakin pesat dan infrastruktur yang semakin berkembang membutuhkan perkembangan yang dapat mengimbangi teknologi tersebut. Teknologi ini dimaksudkan agar pekerjaan manusia dapat lebih mudah diselesaikan. Bukan hanya organisasi, tetapi juga untuk individu. Bagi organisasi, teknologi digunakan sebagai alat untuk berkompetisi dengan pesaing. Sedangkan bagi individu, teknologi dapat digunakan untuk memperluas wawasan, dan juga untuk mempermudah pekerjaan.

Zaman pandemi saat ini sangat dibutuhkan teknologi agar berkurangnya aktifitas masyarakat diluar rumah, sehingga dapat membantu manusia terlindungi dari Virus yang saat ini sedang melanda Dunia. Masyarakat dianjurkan juga untuk selalu menjalankan 3M yaitu Memakai masker, Mencuci tangan, dan Menjaga jarak.

Meningkatnya kasus *Covid-19* ini merubah pola hidup manusia. Sehingga saat ini seluruh pintu masuk bangunan apapun wajib melakukan pengecekan suhu tubuh agar dapat mengantisipasi penyebaran virus *Covid-19*. Saat ini pengecekan suhu tubuh dibeberapa lokasi masih manual. Yaitu dengan menempatkan salah satu kru untuk menembakkan Thermal Scanner ke orang yang ingin melewati pintu masuk tersebut.

Oleh karna itu penulis mencoba merancang sebuah system *Thermal Scan* Otomatis yang bertujuan agar mempermudah pengecekan suhu tubuh. Berdasarkan alasan tersebut penulis mengangkat sebuah tema untuk penulisan tugas akhir ini dengan judul : **“Aplikasi Thermal Scanner Berbasis Arduino untuk Asesmen Suhu Tubuh Secara Mandiri di Era Pandemi Covid-19”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang sudah dijelaskan diatas, maka penulis membuat rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat perangkat bantu pengecekan suhu tubuh otomatis di pintu masuk agar security tidak berhadapan langsung dengan banyak orang.
2. Bagaimana tingkat keakuratan alat yang dibuat dalam mengukur suhu tubuh secara otomatis.

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat alat yang dapat mengukur suhu tubuh secara otomatis dengan akurat agar dapat mengurangi aktifitas antar manusia di masa pandemi covid-19.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Pembuatan alat asesmen tubuh secara mandiri ini menggunakan perangkat keras Arduino Uno sebagai alat mikrokontroler atau pemroses data.
2. Program alat dibuat menggunakan software Arduino IDE yang ditulis menggunakan Bahasa pemograman C.
3. Sensor pemindai suhu yang digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah Sensor Suhu Infrared GY-906.
4. Jarak antara alat dengan objek tubuh yang dibaca menggunakan sensor Ultrasonik maksimal 15 cm agar objek dapat dipindai.
5. Objek yang dipindai dalam Tugas Akhir ini adalah tubuh manusia.
6. Jumlah objek yang dapat dipindai tidak lebih dari satu.
7. Percobaan yang dilakukan dalam Tugas Akhir ini menggunakan objek tubuh manusia dan besi yang dipanaskan menggunakan lilin.

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas dan sistematis, Proposal tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa bab dengan urutan bab sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN, merupakan bab pembuka yang memberikan gambaran secara umum mengenai Tugas Akhir. Bab ini terdiri dari latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI, Bab ini memaparkan berbagai teori yang digunakan untuk mendukung penelitian dalam pelaksanaan tugas akhir ini. Serta hal-hal yang berguna dalam proses analisis permasalahan serta tinjauan pustaka dan menjelaskan teori-teori yang digunakan dalam menyusun tugas akhir ini.

BAB III METODELOGI PENELITIAN, bab ini menjelaskan tentang tahapan penelitian, mulai dari tahapan yang sudah dilakukan sampai tahapan yang akan dilakukan. Selain itu rancangan penelitian ini berisi bagaimana metode penyelesaian masalah yang ada, jenis penelitian yang dilakukan, pengumpulan data, dan rancangan design penelitian.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN, bab ini menjelaskan tentang tahapan implementasi hingga pengujian alat. Bab ini juga berisi bagaimana persiapan alat, mengintegrasikan komponen alat dan program alat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN, Pada bab ini berisi mengenai kesimpulan yang ditarik dari keseluruhan proses yang dilakukan dalam penelitian ini serta terdapat saran yang diberikan untuk menjadi masukan bagi pengembangan lebih lanjut.

BAB II

LANDASAN TEORI

Untuk memahami cara kerja dari alat yang dibuat pada tugas akhir ini, diperlukan pengertian dari beberapa teori dasar yang berhubungan dan mendukung alat ini. Berikut ini akan dijelaskan teori dasar dari komponen pendukung tersebut.

2.1 Teori Singkat Hardware

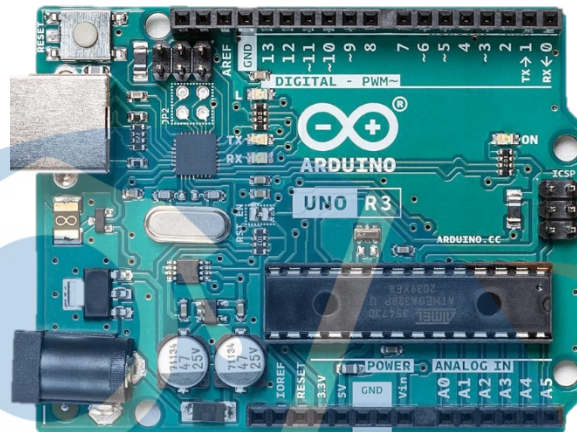
2.1.1 Mikrokontroler Arduino Uno

Mikrokontroler merupakan sebuah chip IC (*Integrated Circuit*) yang dapat menerima sinyal input, memproses input, kemudian memberikan sinyal input sesuai dengan yang sudah diprogram sebelumnya. Sinyal input bisa didapatkan melalui sensor yang menghasilkan *trigger* agar dapat di proses oleh mikrokontroler. Sedangkan sinyal output merupakan hasil dari pemrosesan input yang dapat di lihat, di rasa, ataupun di dengar.

Mikrokontroler Arduino Uno R3 adalah mikrokontroler berbasis Atmega328. Mikrokontroler Arduino Uno R3 memiliki 14 pin input/output yang terdiri dari 6 pin output PWM, 6 pin analog input, Osilator Kristal 16 Mhz, *USB Connection*, input power, ICSP Header, dan *Reset Button*. Hal ini memungkinkan Arduino Uno R3 dapat digunakan dengan mudah bagi pemula ataupun bagi yang sudah *expert* di bidang teknologi.

Menurut Erinofiardi (2012:261), Suatu sistem kontrol otomatis dalam suatu proses kerja berfungsi mengendalikan proses tanpa adanya campur tangan manusia(otomatis). Konsep dasar pengontrolan sudah ada sejak abad-18 yang dipelopori James Watt yang membuat kontrol mesin uap, Nyquis (1932) membuat sistem pengendali uang tertutup, Hazem (1943) membuat servo mekanik dan masih banyak yang lainnya. Kontrol Otomatis ini sangat dibutuhkan apalagi disaat terjadi pandemi seperti saat ini. Kontrol otomatis secara tidak langsung dapat menggantikan peran manusia dan mengurangi

kontak fisik antara manusia dengan manusia lainnya. Banyak hal yang dibutuhkan secara otomatis agar dapat menghentikan penyebaran virus.



Gambar 2. 1 Arduino Uno R3

1. Fitur Mikrokontroler Atmega328 antara lain :
 - a. High performance, low power.
 - b. Advance RICS Architecture
 - c. 1 KB EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*) memungkinkan data tetap tersimpan walaupun *Power Supply* dimatikan.
 - d. 2 KB SRAM (*Static Random Access Memory*)
 - e. 14 Pin I/O Digital
 - f. Dapat menjalankan 130 intruksi yang di eksekusi dalam satu siklus *clock*.
 - g. *Master / Slave SPI Serial Interface*.
 - h. 8-bit *Timer* atau *Counter*.
 - i. 16-bit *Timer* atau *Counter*.
 - j. *Programable serial USART*.
 - k. *Programable Watchdog Timer*.

Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino Uno R3

Mikrokontroller	ATmega328
Operating Voltage	5V
Input Voltage	7-12V

Limit Input Voltage	6-20V
Digital I/O Pins	14 Pin (6 pin PWM)
Analog Input Pins	6 Pin
DC Current	50 mA
Flash Memory	32 KB
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Clock Speed	16 MHz
Length	68.6 mm
Width	53.4 mm
Height	25 g

2. Power

Arduino Uno R3 memiliki beberapa cara agar mendapatkan tegangan listrik. Arduino dapat disalurkan listrik langsung ke USB atau *power supply* lain seperti baterai dengan konektor *plug* atau menggunakan adaptor AC ke DC. Untuk penggunaan baterai bisa disematkan pada pin GND dan Vin di bagian *Power Connector*.



Gambar 2. 2 Port Power Supply

Arduino Uno dapat menerima arus tegangan listrik antara 6 sampai 20 V. Jika tegangan dibawah batas minimum tegangan (5V), maka tegangan listrik akan tidak stabil, dan jika melebihi standar maksimum tegangan maka *board* akan cepat panas (*overheat*). Disarankan agar menggunakan tegangan listrik antara 7 sampai dengan 12V.

Penjelasan tentang pin power :

- a. VIN – umumnya digunakan untuk catu daya luar seperti baterai atau adaptor 7-12 volt.
- b. 3.3V – pin yang dapat menerima tegangan sebesar 3.3V dengan catu daya umum langsung ke board. Maksimal arus yang diterima ialah 50 mA.
- c. GND – pin Ground
- d. IOREF – dapat memberikan referensi tegangan agar mikrokontroler bekerja dengan baik.

3. Memory

Salah satu keunggulan Arduino Uno R3 terdapat pada memory nya. Arduino Uno R3 memiliki memory 32 KB dimana 0.5 KB digunakan sebagai *Boot Loader*, 2 KB SRAM dan 1 KB EEPROM dengan ketahanan 100.000 kali penulisan. Arduino Uno R3 memiliki 14 pin dimana masing-masing pin menggunakan tegangan 5 V dan dapat menerima arus maksimal hingga 40mA.

4. Komunikasi

Arduino Uno R3 dapat dihubungkan langsung ke komputer menggunakan kabel USB, sehingga tegangan listrik langsung dipasok dari komputer yang terhubung.



Gambar 2. 3 Kabel USB ke Arduino

Arduino Uno R3 juga dapat berkomunikasi dengan komputer, Arduino lain, ataupun dengan mikrokontroler lainnya. Arduino menyediakan USART TTL untuk komunikasi serial yang tersedia di pin 0 (TX) dan 1 (RX).

5. Pemrograman

Arduino Uno R3 dapat diprogram menggunakan software Arduino dan software tersebut akan otomatis mengetahui mikrokontroler yang digunakan. Mikrokontroler juga dapat diprogram langsung melalui ICSP (In-Circuit Serial Programming) dengan menggunakan Arduino ISP atau semacamnya.

Memiliki tombol Automatic Software Reset yang dapat digunakan sebelum upload program ke dalam mikrokontroler, atau dapat digunakan untuk mengatur ulang program yang sudah berjalan.

6. Proteksi kelebihan arus USB

Untuk melindungi mikrokontroler dari tegangan arus pendek atau kelebihan arus dari port USB, Arduino Uno R3 memiliki fungsi polyfused yang memungkinkan fuse secara otomatis terputus koneksi hingga penyebab tegangan arus pendek atau overload terlepas dari board.

7. Karakter fisik

Arduino Uno R3 memiliki Panjang PCB 2.7 inchi dan lebar 2.1 inchi dengan power jack dan konektor USB sedikit timbul (tidak termasuk hitungan). Papan PCB Arduino Uno R3 juga memiliki 4 lubang skrup.

2.1.2 LCD Display 16x2

LCD (Liquid Crystal Display) 16x2 merupakan sebuah media output display dari bahan cairan kristal yang dapat menampilkan 32 karakter. Terdiri dari 2 baris dengan tiap barisnya menampilkan 16 karakter. Pada Arduino Software IDE.



Gambar 2. 4 LCD (Liquid Crystal Display) 16x2

Fitur-fitur LCD 16x2 ialah sebagai berikut :

1. Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
2. Memiliki 192 karakter tersimpan.
3. Karakter generator terprogram
4. Mode 4-bit dan 8-bit.
5. Backlight.

LCD 16x2 memiliki 16 pin yang terhubung ke board Arduino dengan definisi pin yang dapat dilihat pada table berikut.

Tabel 2. 2 Deskripsi pin LCD 16x2

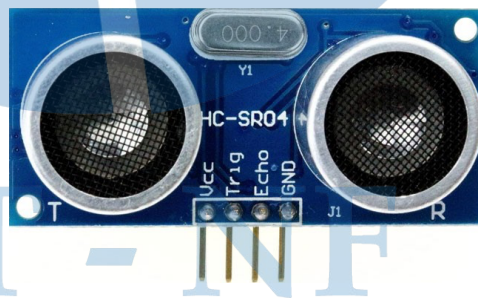
Pin	Deskripsi
Vss	Ground
Vdd	Vcc
Vo	Pengatur Kontras
RS	Register Select
R/W	Read / Write LCD Register
E	Enable
D0 – D7	Data I/O Pins
A	VCC + LED
K	Groud - LED

LCD 16x2 dapat menampilkan karakter dengan menggunakan library LiquidCrystal.h yang dapat menjalankan fungsi sebagai berikut :

1. `Begin()` – digunakan untuk menentukan jumlah rows dan cols. Ini merupakan fungsi awal sebelum menjalankan fungsi-fungsi lainnya.
2. `Clear()` – digunakan untuk membersihkan papan text sehingga tidak ada karakter yang ditampilkan pada LCD.
3. `setCursor()` – digunakan untuk memposisikan awal cursor atau penempatan awal text.
4. `Print()` – digunakan untuk mencetak atau menampilkan karakter di tampilan LCD

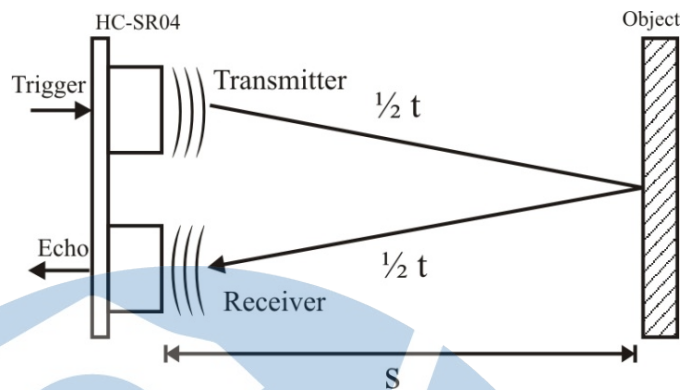
2.1.3 Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor merupakan perangkat umum yang digunakan sebagai inputan dalam program Arduino. Sensor Ultrasonic adalah modul elektronik yang dapat mendeteksi jarak sebuah objek dengan sensor menggunakan suara. Sensor ultrasonic terdiri dari sebuah Transmitter (pemancar) dan sebuah Receiver (penerima) sinyal suara. Transmitter digunakan untuk memancarkan gelombang suara dengan frekuensi 40 KHz sedangkan Receiver digunakan untuk menerima hasil pantulan gelombang suara yang mengenai objek didepannya.



Gambar 2. 5 Sensor Ultrasonic HC-SR04

Ultrasonic mengukur jarak dengan cara menghitung waktu tempuh dari awal gelombang dipancarkan dari Transmitter hingga diterima Kembali oleh Receiver. Waktu tempuh gelombang ultrasonic dari Transmitter hingga diterima Receiver sebanding 2 kali jarak antara sensor dengan objek pantulan.



Gambar 2. 6 Cara kerja Sensor Ultrasonic

Sensor Ultrasonic mirip dengan sensor PING, tetapi ada perbedaan dalam jumlah pin dan spesifikasinya. Sensor ultrasonic ini memiliki 4 pin yang terhubung ke board Arduino.

Tabel 2. 3 Deskripsi pin Sensor Ultrasonic

Pin	Deskripsi
VCC	5V Power Supply
Trig	Trigger sinyal Ultrasonic
Echo	Receive pantulan sinyal ultrasonic
GND	Ground

2.1.4 Sensor Suhu GY-906

Sensor suhu GY-906 yang biasa disebut sensor MLX90614 merupakan sensor suhu nirsentuh berbasis infrared. Dalam penggunaannya, sensor ini tidak perlu bersentuhan dengan suatu objek untuk mengukur temperatur, melainkan hanya perlu mengarahkan sensor ke objek yang akan diukur suhunya dengan cara menyerap sinar infrared dari objek tersebut.



Gambar 2. 7 Sensor Suhu GY-906 / MLX90614

Sensor infrared ini memancarkan panjang gelombang sebesar 0.7-14 mikron untuk mengukur suhu. Sensor ini terdiri dari chip detector yang peka terhadap suhu berbasis infra merah yang didukung dengan low noise amplifier, 17-bit ADC, dan unit DSP yang kuat sehingga mendapatkan resolusi dan hasil yang akurat dari termometer.

Tabel 2. 4 Spesifikasi Sensor GY-906/ MLX90614

Perihal	Deskripsi
Rentang suhu	-70 sampai dengan 380°C
Akurasi	0.5 °C
Resolusi	0.02 °C
Tegangan listrik	3V dan 5V
Power saving mode	Aktif
Tipe	Nirkontak (Non-contact)
Versi zona	Single and dual zone version
Lainnya	Ukuran kecil, harga murah, mudah untuk diintegrasikan, Digital Interface sesuai dengan SMBus.

2.1.5 Buzzer

Buzzer adalah komponen elektronika yang dapat menghasilkan getaran suara dalam bentuk gelombang bunyi. Buzzer dapat mengubah energi listrik menjadi bunyi dan sering dipadukan dengan perangkat elektronik lainnya seperti komputer/laptop, listrik token, oven, alarm, peringatan mundur pada mobil, dan sebagainya.



Gambar 2. 8 Buzzer

Komponen buzzer terdiri dari Piezoelectric yang berbentuk tabung hitam sebagai sumber suara, kaki pin GND untuk dihubungkan ke arus negatif atau GND, kaki pin VCC untuk dihubungkan ke arus positif atau VCC/5V.

Piezoelectric Buzzer menggunakan efek Piezoelectric untuk menghasilkan gelombang suara. Tegangan listrik yang diberikan ke Piezoelectric akan menyebabkan gerakan mekanis, gerakan tersebut diubah menjadi gelombang suara yang dapat di dengar telinga.

2.2 Teori Singkat Software

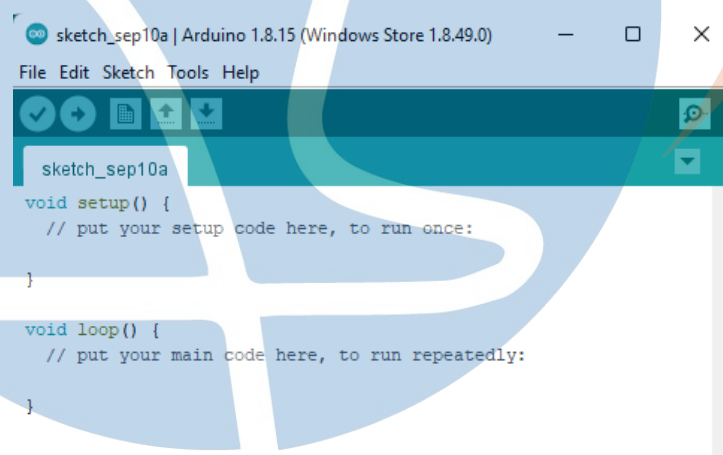
2.2.1 Arduino Software IDE

IDE merupakan singkatan dari Integrated Development Environment yang dapat diartikan sebagai lingkungan terintegrasi untuk pengembangan. Arduino Software IDE merupakan perangkat lunak yang dapat memprogram melalui sintaks pemrograman dan ditanamkan ke dalam mikrokontroler agar dapat menjalankan fungsi-fungsi sesuai dengan yang sudah di programkan.

Arduino Software IDE menggunakan Bahasa pemrograman Java yang juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut wiring yang akan membuat proses input ataupun output menjadi lebih mudah. Salah satu fitur Arduino Software IDE seperti syntax highlighting, pencocokan brace, indentasi otomatis dan upload program ke board dalam sekali klik membuat perangkat lunak ini menjadi User Friendly yang dapat digunakan untuk pemula ataupun expert.

Arduino Software dijalankan dengan Bahasa C/C++ dimana pengguna hanya perlu mendefinisikan dua fungsi untuk membuat program berjalan. Fungsi yang harus di definisikan ialah :

1. void Setup() – digunakan untuk menginisialisasi variable, library, dan mendeklarasikan pin yang digunakan. Fungsi setup() hanya akan dijalankan satu kali setiap Arduino mulai dijalankan.
2. void Loop() – digunakan untuk menjalankan atau mengeksekusi program yang sudah ditulis. Loop() akan dijalankan setelah fungsi setup selesai dijalankan. Fungsi Loop() akan mengontrol board Arduino dalam membaca input, proses, ataupun output nya. Fungsi loop akan dijalankan berulang kali oleh board Arduino secara berkala sesuai dengan program yang sudah di tulis.



```
sketch_sep10a | Arduino 1.8.15 (Windows Store 1.8.49.0)
File Edit Sketch Tools Help
sketch_sep10a
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
}
```

Gambar 2. 9 Program awal Arduino Software IDE

Arduino Software IDE dilengkapi dengan berbagai macam library didalamnya. Library ini digunakan untuk memberikan fungsi ekstra pada sketch yang dibuat. Library ini juga dapat diperkaya melalui library external yang dapat di import dari luar. Selain itu, software ini juga dilengkapi dengan Serial Monitor yang berfungsi untuk menampilkan fungsi-fungsi yang sedang dijalankan pada board. Serial Monitor ini berfungsi seperti LCD Virtual.

2.3 Penelitian Terkait

Berikut beberapa penelitian terkait dan posisi penelitian yang dilakukan oleh Penulis, sebagaimana dirangkum pada Tabel 2.5 :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Ashifa Shan Stevania, 2019, “Alat Pengukur dan Pencatat Suhu Tubuh Manusia Berbasis Arduino Mega 2560 dengan SMS Gateway”, disimpulkan bahwa pemindaian suhu tubuh ditujukan untuk pasien tenaga medis menggunakan sensor suhu DS18B20 yang dihubungkan ke mikrokontroler dan mampu mengirimkan hasil pengukuran suhu tubuh menggunakan SMS Gateway setelah menekan tombol merah pada alat dengan waktu delay 1 menit. Bertujuan agar memudahkan tenaga medis dalam memantau suhu tubuh pasien yang sedang dirawat.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Rindi Wulandari, 2020 “Rancang Bangun Pengukur Suhu Tubuh Berbasis Arduino Sebagai Alat Deteksi Awal Covid-19” disimpulkan bahwa pemindaian suhu tubuh menggunakan sensor DS18B20 yang dihubungkan ke mikrokontroler Arduino Mini yang juga terhubung dengan smartphone atau laptop menggunakan Bluetooth HC-05 untuk mengirim data hasil pemindaian dengan jarak maksimum 10 meter.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Iqbal Ardiansyah dan Lela Nurpulaela, 2021, “Sistem Pengukuran Suhu Tubuh Otomatis Berbasis Arduino Sebagai Alat Deteksi Awal Covid-19”, disimpulkan bahwa hasil data pemindaian suhu tubuh dari sensor DS18B20 dapat dikirimkan ke smartphone atau laptop menggunakan Bluetooth dengan jarak maksimum 10 m. Tingkat akurasi alat disbanding thermo gun adalah sekitar 1,05%-1,92%.
4. Penelitian yang dilakukan Penulis yaitu “Aplikasi Thermal Scanner Berbasis Arduino Untuk Asesmen Suhu Tubuh Secara Mandiri di Era Pandemi Covid 19”, meneliti apakah pemindaian

suhu tubuh secara mandiri menggunakan sensor GY-906 memiliki akurasi yang lebih baik dan dapat mengurangi interaksi antar manusia saat pengecekan suhu tubuh.

Tabel 2. 5 Penelitian Terkait

No	Judul Penelitian	Peneliti	Kesimpulan
1	Alat Pengukur dan Pencatat Suhu Tubuh Manusia Berbasis Arduino Mega 2560 dengan SMS Gateway	Ashifa Shan Stevania, 2019	<p>Pemindaian suhu tubuh ditujukan untuk pasien tenaga medis menggunakan sensor suhu DS18B20 yang dihubungkan ke mikrokontroler dan mampu mengirimkan hasil pengukuran suhu tubuh menggunakan SMS Gateway setelah menekan tombol merah pada alat dengan waktu delay 1 menit.</p> <p>Pembuatan alat ini bertujuan agar memudahkan tenaga medis dalam memantau suhu tubuh pasien yang sedang dirawat.</p> <p>Kekurangan alat ini ialah data tidak real time terkirim dan hanya dapat dikirim jika menekan</p>

			tombol pada alat dengan waktu delay 1 menit.
2	Rancang Bangun Pengukur Suhu Tubuh Berbasis Arduino Sebagai Alat Deteksi Awal Covid-19	Rindi Wulandari, 2020	<p>Pemindaian suhu tubuh menggunakan sensor DS18B20 yang dihubungkan ke mikrokontroler Arduino Mini yang juga terhubung dengan smartphone atau laptop menggunakan Bluetooth HC-05 untuk mengirim data hasil pemindaian dengan jarak maksimum 10 meter. Penggunaan Bluetooth akan mempengaruhi pengiriman data bahkan koneksi bisa terputus jika jarak antara alat dengan smartphone lebih dari 10 meter.</p> <p>Kekurangan alat ini ialah jarak antara Gadget dan alat tidak boleh lebih dari 10 meter. Jika melebihi batas maka koneksi Bluetooth akan terputus.</p>
3	Sistem Pengukuran Suhu Tubuh Otomatis Berbasis	Iqbal Ardiansyah dan Lela	Hasil data pemindaian suhu tubuh dari sensor DS18B20 dapat

	Arduino Sebagai Alat Deteksi Awal Covid-19	Nurpulaela, 2021	dikirimkan ke smartphone atau laptop menggunakan Bluetooth dengan jarak maksimum 10 m. Tingkat akurasi alat disbanding thermo gun adalah sekitar 1,05%-1,92%. Kekurangan dalam penggunaan sensor DS18B20 ini ialah kode program nya yang rumit dan sensor ini biasanya digunakan untuk pengukuran suhu ruangan, air, mesin, dll.
4	Aplikasi Thermal Scanner Berbasis Arduino Untuk Asesmen Suhu Tubuh Secara Mandiri di Era Pandemi Covid 19	Mujib Ahmad, 2021	Pemindaian suhu tubuh lebih mudah dikarenakan pemindaian menggunakan sensor suhu infrared GY-906 ditambah sensor ultrasonic agar jarak antara pemindai dengan objek dapat teratur.

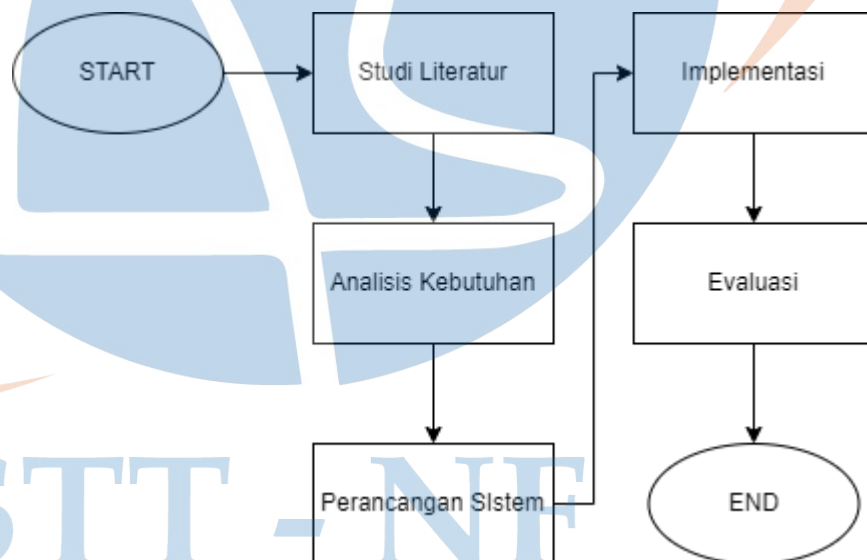
BAB III

METODE PENELITIAN

.Dalam perancangan system untuk tugas akhir ini, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan seperti pemilihan komponen, rangkaian alat, material yang dibutuhkan, harga, hingga ketersediaan alat dipasaran. Pemilihan ini berdasarkan kebutuhan system, efektifitas dan menekan biaya operasional tanpa mengurangi kualitas system yang akan dibuat. Hal ini bertujuan agar didapatkan suatu alat yang dapat bekerja dengan baik, efektif, dan efisien.

3.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan pada Tugas Akhir ini terbagi menjadi 5 tahapan yaitu studi literatur, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan evaluasi. Alur tahapan penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1 :



Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian

3.1.1 Studi Literatur

Studi Literatur dilakukan sejak awal penyusunan Tugas Akhir dengan cara membaca jurnal, paper, serta website penelitian terkait untuk mempelajari lebih dalam tentang penggunaan mikrokontroler Arduino sensor

suhu GY-906, dan sensor ultrasonic yang digunakan pada alat yang akan dibuat.

Output :

Referensi dan pengetahuan tentang penggunaan Arduino Uno, sensor suhu GY-906, dan sensor ultrasonic.

3.1.2 Analisis Kebutuhan

Menganalisis kebutuhan dari Tugas Akhir ini dengan cara melihat kondisi lapangan serta sistem pengecekan suhu yang masih dilakukan secara manual serta menyimpulkan studi literatur yang sesuai dengan hardware dan software yang akan digunakan.

1. Identifikasi masalah : Penulis mendefinisikan masalah dari metode pengumpulan data yang telah dilakukan
2. Identifikasi kebutuhan : Penulis mempertimbangkan kebutuhan hardware yang disesuaikan dengan kondisi lapangan.

Output :

Mengetahui kebutuhan hardware dan masalah yang terjadi di lapangan agar dapat membuat alat yang efisien dan efektif.

3.1.3 Perancangan Sistem

Perancangan sistem diawali dengan merakit komponen alat sehingga dapat bekerja dengan baik, yang kemudian akan dilanjut dengan menuliskan program sesuai alur program yang sudah dibuat

Output :

Merancang alat dan program sesuai dengan flowchart yang sudah dibuat.

3.1.4 Implementasi

Melakukan uji coba pemasangan alat dan menjalankan pemindaian suhu tubuh otomatis pada setiap objek manusia yang berada di depan sensor.

Output :

Melakukan uji coba yang bertujuan untuk melihat efektifitas alat dan apakah alat ini dapat menjawab permasalahan dan tujuan penelitian.

3.1.5 Evaluasi

Melakukan evaluasi dengan cara mengidentifikasi kendala dan penyebab dari hasil kinerja dan akurasi alat.

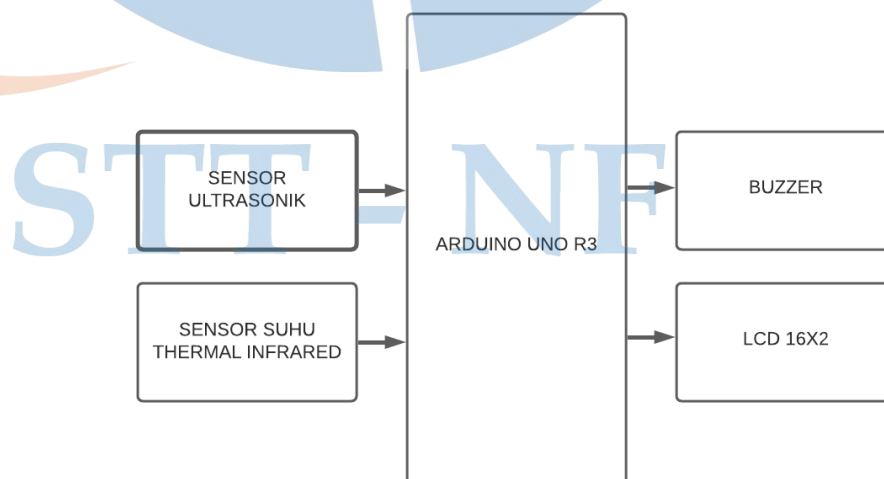
Output :

Mendapatkan hasil kinerja dan akurasi alat agar dapat dikembangkan lebih baik untuk mendapatkan hasil yang sempurna.

3.2 Diagram Blok, Kontruksi Alat dan Cara Kerja Alat

3.2.1 Diagram Blok

Perancangan alat ini dilakukan berdasarkan tiap blok dari setiap rangkaian, dimana tiap-tiap blok memiliki fungsi masing-masing dan rangkaian blok yang satu dengan rangkaian blok lainnya menjadi satu kesatuan yang saling berhubungan agar dapat saling menunjang proses dan kerja system sehingga terbentuknya sebuah alat yang dapat berfungsi dengan baik, efektif, dan efisien. Rangkaian blok dari alat ini dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Diagram Blok

Diagram blok diatas menjelaskan bahwa inputan yang bersumber dari sensor Ultrasonik dan sensor suhu GY-906 masuk ke mikrokontroler yang kemudian diproses dan akan memunculkan tulisan pada LCD yang merupakan output dari pemrosesan mikrokontroler. Dapat dilihat pentingnya mikrokontroler sebagai otak dan pengendali utama dalam system kerja alat.

3.2.2 Cara Kerja Alat

Masing-masing komponen dalam sistem pengukur suhu otomatis ini memiliki cara kerja yang saling berhubungan antara satu komponen dan komponen lainnya. Sensor ultrasonik digunakan untuk mengukur jarak antara alat dengan objek, sehingga men-trigger mikrokontroler untuk membaca suhu objek menggunakan sensor suhu infrared dan membunyikan buzzer sebagai penanda bahwa objek sedang dibaca. Output yang dihasilkan dari pemrosesan mikrokontroler akan ditampilkan pada LCD.

1. Input

Pada bagian proses input melibatkan sensor Ultrasonik dan sensor Infrared dengan detail sebagai berikut :

a. Sensor Ultrasonik

Sensor Ultrasonik digunakan untuk membaca jarak antara alat dengan objek sehingga tidak terjadi kontak antara alat dengan objek tersebut.

b. Sensor Infrared

Sensor Infrared digunakan untuk membaca temperatur suhu dari objek dengan sinar infrared.

2. Proses

Pada bagian proses menggunakan mikrokontroler Arduino yang digunakan untuk melakukan proses sesuai dengan yang sudah diprogram kedalamnya, kemudian hasil dari proses akan diteruskan ke alat output.

3. Output

Pada bagian output melibatkan beberapa alat seperti buzzer dan LCD 16x2 dengan detail sebagai berikut :

a. Buzzer

Buzzer digunakan sebagai penanda bahwa alat sedang membaca suhu objek dengan jarak yang sudah ditentukan.

b. LCD 16x2

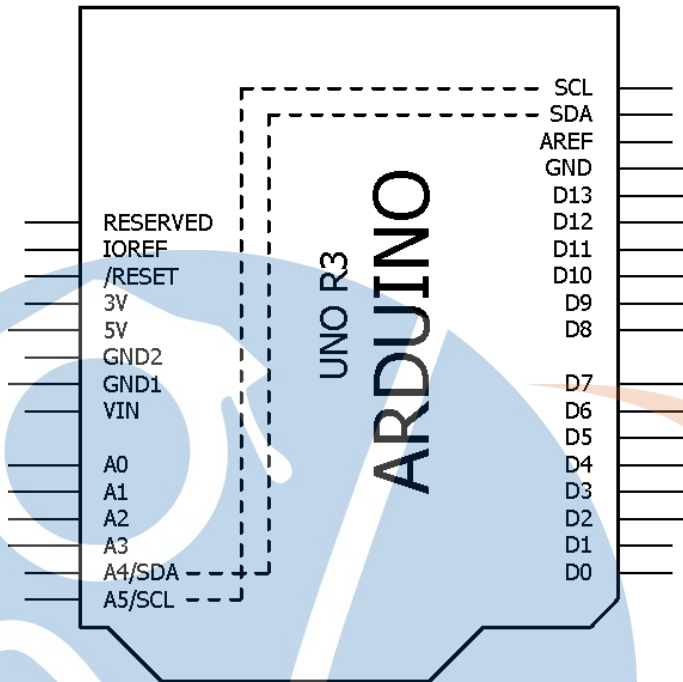
LCD digunakan untuk menampilkan tulisan sebagai output dari pemrosesan mikrokontroler.

3.3 Rangkaian Sistem Perancangan

Rangkaian keseluruhan alat ini terdiri dari rangkaian Arduino Uno R3, rangkaian Sensor Suhu, rangkaian Sensor Ultrasonik, rangkaian LCD, dan rangkaian Buzzer

3.3.1 Rangkaian Arduino Uno R3

Rangkaian Arduino Uno R3 merupakan rangkaian otak dan pusat seluruh rangkaian sebagai pengendali utama sistem. Arduino Uno R3 memiliki 14 pin Digital I/O (6 pin digunakan untuk PWM), 6 pin analog, Power Jack, koneksi USB, header ICSP dan tombol reset. Hal tersebut sangat diperlukan untuk mendukung semua rangkaian yang terhubung agar menjadi kesatuan yang dapat berjalan dengan baik sesuai dengan program yang ditentukan. Cukup dengan menghubungkan Arduino ke computer menggunakan kabel USB atau menggunakan Adaptor DC, Arduino sudah dapat digunakan untuk membuat suatu sistem.



Gambar 3. 3 Rangkaian Arduino Uno R3

Prinsip kerja Arduino Uno R3 sesuai dengan instruksi perintah yang dibuat dengan flowchart program dan diprogram kedalam mikrokontroler. Beberapa pin yang dimanfaatkan untuk menunjang proses sistem kerja alat agar berjalan dengan baik dapat dilihat pada table 3.1 sebagai berikut:

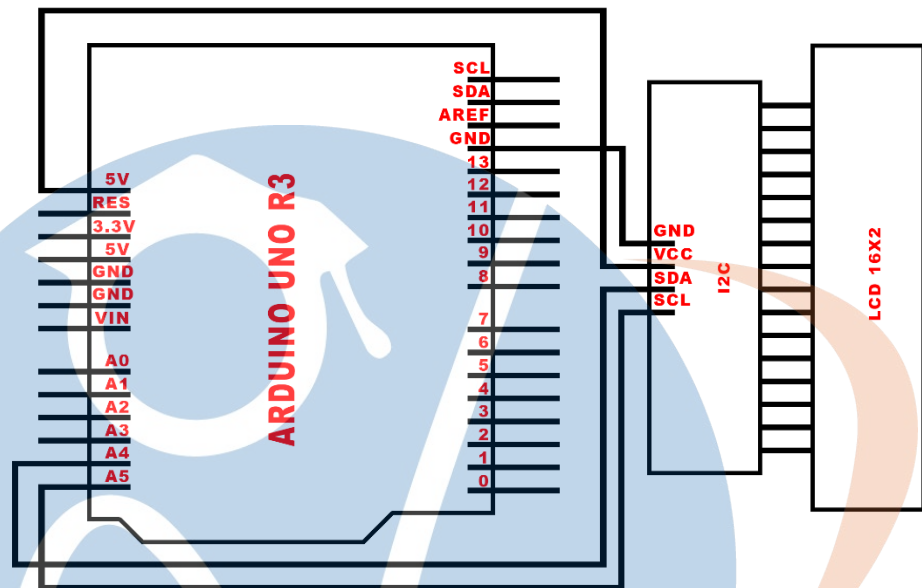
Tabel 3. 1 Penggunaan Port Arduino

No	Komponen I/O	Port
1	Sensor Suhu GY-906	Port SDA / Port SCL
2	Sensor Ultrasonik HC-SR04	Port 7 / Port 6
3	LCD 16x2	Port A4 / Port A5
4	Buzzer	Port 3

3.3.2 Rangkaian LCD 16x2

Rangkaian ini merupakan rangkaian indikator untuk LCD, sehingga LCD dapat menampilkan karakter dari masukan sensor suhu. Rangkaian LCD yang digunakan sudah dilengkapi dengan modul I2C yang berfungsi

untuk menyederhanakan pin yang akan digunakan. Gambar rangkaian dapat dilihat pada gambar 3.4 berikut

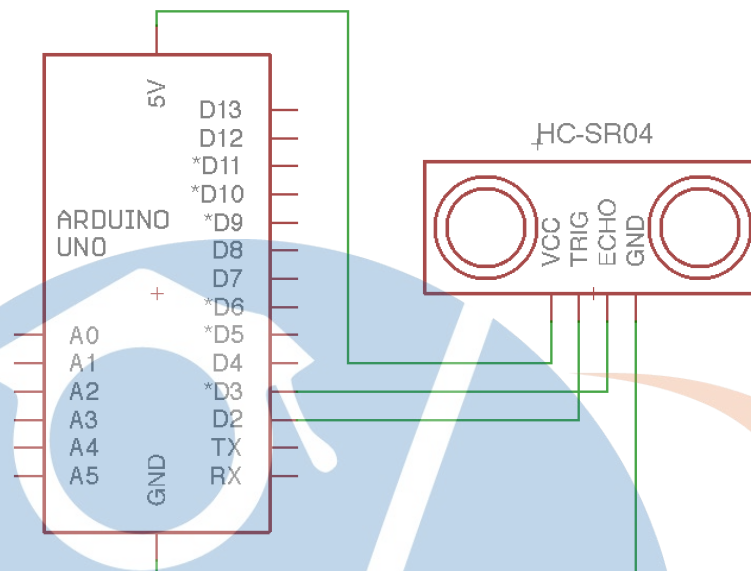


Gambar 3. 4 Rangkaian LCD 16x2

Pada gambar 3.3 pin I2C LCD terhubung dengan pin GND Arduino, VCC sebagai pin power terhubung ke pin 5V Arduino, SDA terhubung dengan pin A4, dan SCL terhubung dengan pin A5.

3.3.3 Rangkaian Sensor Ultrasonik

Rangkaian Sensor Ultrasonik ini digunakan untuk mengukur jarak antara sensor suhu dengan objek, kemudian sensor ultrasonik akan mentrigger sensor suhu untuk membaca suhu objek di depannya. Rangkaian sensor ultrasonik dapat dilihat pada gambar 3.5 berikut.

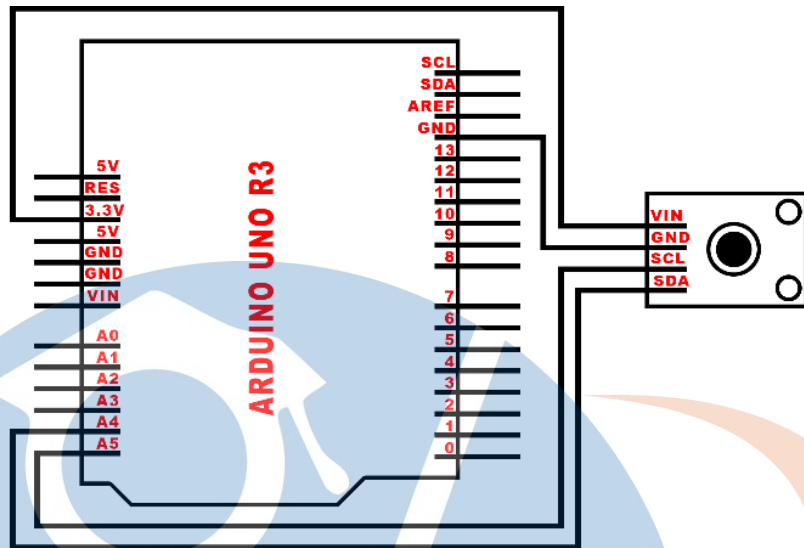


Gambar 3.5 Rangkaian Sensor Ultrasonik

Pada gambar 3.5 pin VCC sensor ultrasonik sebagai pin power terhubung dengan pin 5V Arduino, pin Trig terhubung dengan pin D2 pin Echo terhubung dengan pin D3, dan pin GND sebagai ground terhubung dengan pin GND Arduino.

3.3.4 Rangkaian Sensor Suhu

Rangkaian Sensor Suhu ini memiliki fitur nirkontak, objek tidak perlu menyentuh sensor melainkan sensor akan menyerap sinar infrared dari objek untuk menentukan suhu objek tersebut. Rangkaian sensor suhu dapat dilihat pada gambar 3.6 berikut.



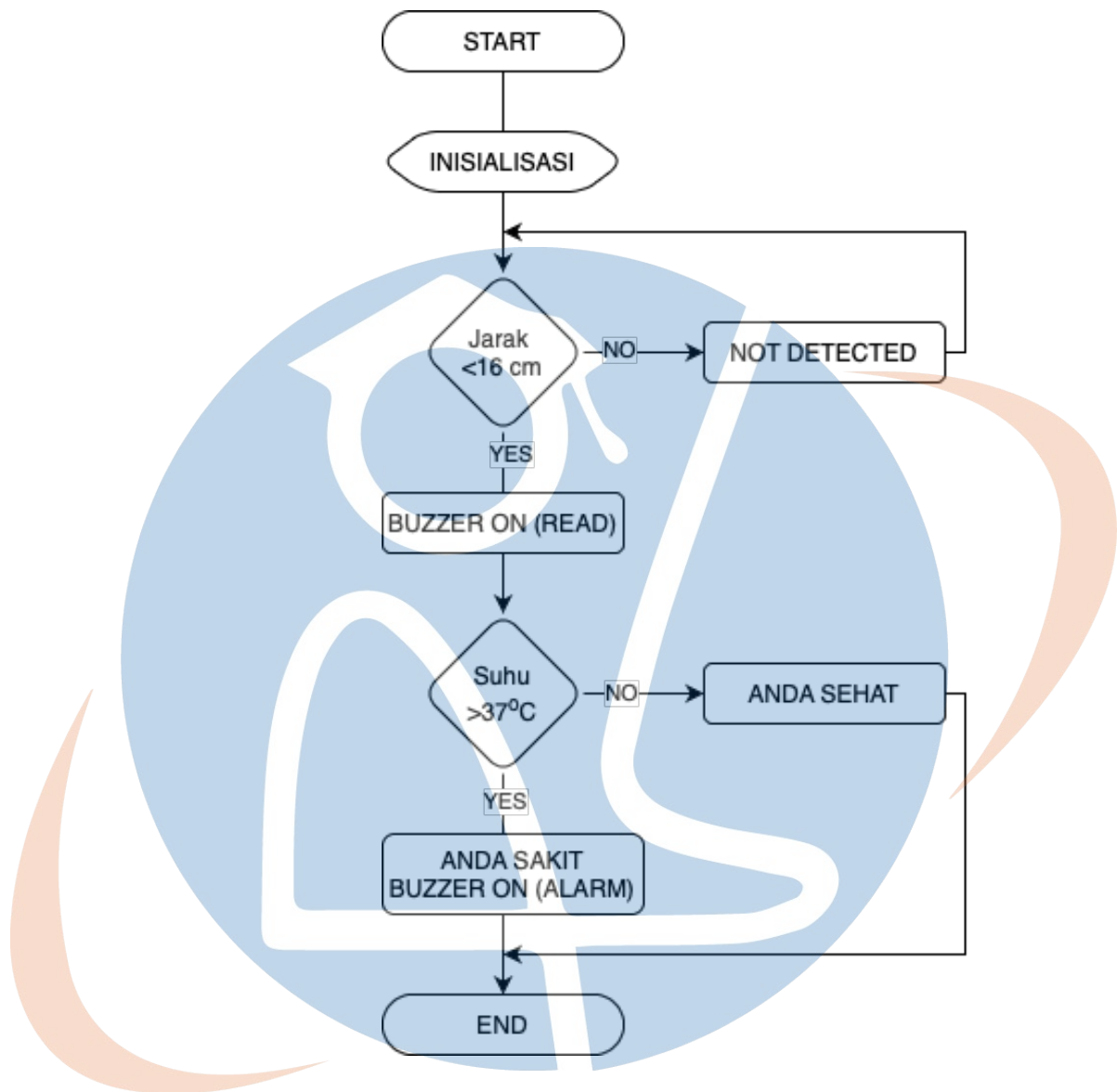
Gambar 3. 6 Rangkaian Sensor Suhu

Pada gambar 3.6 pin VIN sebagai pin power terhubung dengan pin 3.3V Arduino, pin GND sebagai pin ground terhubung dengan pin GND Arduino, pin SCL terhubung dengan pin A5, dan pin SDA terhubung dengan pin A4 Arduino.

3.4 Flowchart Program Utama

Program utama membutuhkan Flowchart sebagai acuan agar program dapat berjalan dengan baik, efektif, dan efisien. Flowchart program utama dapat dilihat pada gambar 3.7 berikut.

STT - NF



Gambar 3. 7 Flowchart Program Utama

Flowchart pada gambar 3.7 menjelaskan saat Arduino dijalankan, maka program akan mulai meinisialisasi sensor-sensor yang digunakan. Jika jarak antara sensor ultrasonik dengan objek lebih dari 8 cm, maka LCD akan menampilkan tulisan “NOT DETECTED” dan jika jarak kurang dari 8 cm, maka sensor suhu akan mulai membaca suhu tubuh objek. Jika suhu tubuh kurang dari 37°C, maka LCD akan menampilkan tulisan “—ANDA SEHAT—” beserta hasil screening suhu objek. Jika suhu tubuh lebih dari 37°C, maka buzzer akan berbunyi dan LCD akan menampilkan tulisan “—ANDA SAKIT—” beserta hasil screening suhu objek.

BAB IV

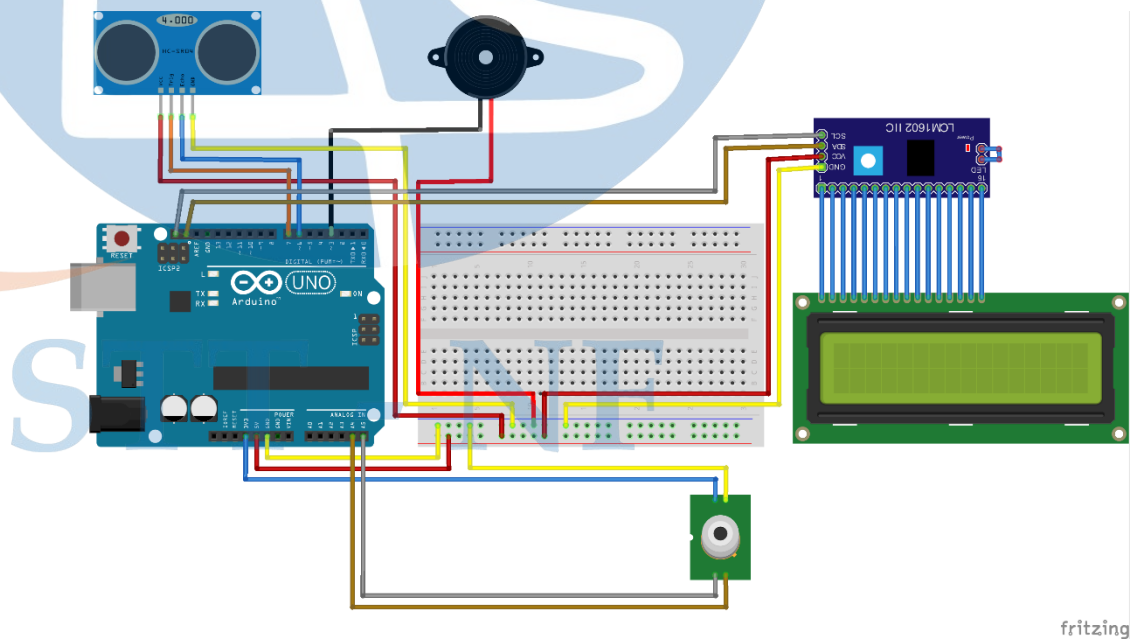
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pada bab ini akan membahas mengenai implementasi program, cara kerja alat, analisa dan evaluasi terhadap program yang dijalankan. Pengujian ini dilakukan disetiap alat yang digunakan agar mendapatkan hasil yang sesuai dan alat bekerja dengan baik.

4.1 Implementasi Alat Komponen

4.1.1 Setup Alat

Setup alat merupakan langkah awal dalam pengujian agar peralatan dapat bekerja optimal. Langkah awal yang dilakukan ialah menghubungkan Arduino dengan komponen pendukung yang digunakan. Setup awal ini akan menjelaskan pin-pin yang digunakan pada Board Arduino, dimana masing-masing pin atau port memiliki fungsi atau kendali yang berbeda-beda. Berikut pin-pin yang digunakan beserta dengan fungsi yang dapat dilihat pada Gambar 4.1 :



Gambar 4.1 Rangkaian Keseluruhan

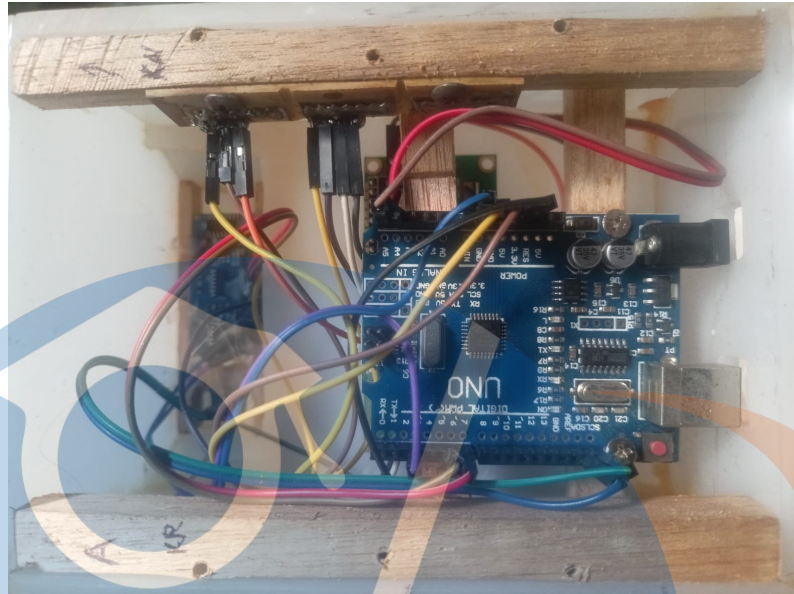
Berikut keterangan pin yang digunakan beserta fungsinya pada Gambar 4.1 diatas :

1. Port A3, digunakan oleh sensor Ultrasonik untuk membaca jarak antara alat dengan objek.
2. Port A2, port A1, digunakan oleh sensor GY-906 untuk membaca suhu objek didepannya.
3. Port 3, port2, port SDA, port SCL, digunakan oleh LCD 16x2 untuk menampilkan hasil dari sensor suhu GY-906.
4. Port 3, digunakan oleh Buzzer untuk memberikan sinyal suara ketika Objek yang dibaca suhunya melebihi batas normal.

Alat yang sudah dirangkai kemudian dimasukkan kedalam *box prototype* yang sudah dibuat menggunakan mika, dengan tampilan sebagai berikut :



Gambar 4. 2 Prototype tampak depan



Gambar 4. 3 Rangkaian Prototype tampak belakang

4.2 Implementasi Program

Membuat sebuah alat yang dapat bekerja dengan efisien membutuhkan sebuah program yang dapat menjalankan fungsi - fungsi sesuai dengan kebutuhan. Program yang akan dibuat mengacu pada flowchart yang sudah dibuat sebelumnya. Berikut penjelasan dari kode program beserta fungsinya.

4.2.1 Proses Pendefinisian Library dan Pin

Untuk menggunakan fitur dari sebuah komponen, diperlukannya pendefinisian library dan pin yang digunakan di awal program agar komponen dapat dibaca oleh mikrokontroler dan dapat menggunakan fungsi dari komponen tersebut.

```

#include <Wire.h>
#include <Adafruit_MLX90614.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#define trigPin 7
#define echoPin 6
#define buzzer 3
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);
Adafruit_MLX90614 mlx = Adafruit_MLX90614();

const byte SIMBOLDERAJAT = B11011111;

```

Gambar 4.4 Proses Pendefinisian Library dan Pin

Pada Gambar 4.2 dapat dilihat bahwa untuk mengaktifkan dan menggunakan komponen harus terlebih dahulu mendefinisikan library dari komponen tersebut. Untuk sensor suhu GY-906 menggunakan library <Adafruit_MLX90614.h> dan <Wire.h>, sedangkan LCD 16x2 menggunakan library <LiquidCrystal_I2C.h>. Untuk trigger pada sensor Ultrasonik HC-SR04 menggunakan pin 7, echo HC-SR04 menggunakan pin 6, untuk buzzer menggunakan pin 3, dan pendefinisian SIMBOLDERAJAT berfungsi untuk menampilkan simbol derajat pada LCD.

4.2.2 Proses Pendefinisian Void Setup

Void Setup digunakan untuk menginisialisasi variable, dan mendeklarasikan pin yang digunakan. Fungsi ini hanya dijalankan satu kali setiap mikrokontroler dihidupkan. Berikut kode program yang digunakan pada Void Setup :

```

void setup()
{
  lcd.init();
  lcd.backlight();
  lcd.clear();
  mlx.begin();
  Serial.begin(9600);
  pinMode(buzzer, OUTPUT);
  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  pinMode(echoPin, INPUT);
}

```

Gambar 4.5 Proses Pendefinisian Void Setup

Dapat dilihat pada Gambar 4.3 dimana setiap pin harus di inialisasi apakah pin tersebut dalam mode OUTPUT atau dalam mode INPUT. Pin trigger pada sensor ultrasonik digunakan untuk memancarkan gelombang ultrasonik sehingga pin mode nya di inialisasi sebagai output. Pin echo pada sensor ultrasonik digunakan untuk menerima pantulan gelombang dari objek di depannya sehingga pin mode nya di inialisasi sebagai input dan komponen buzzer digunakan sebagai output suara. Untuk LCD dan sensor suhu hanya perlu mendeklarasikan status awal nya dan tidak perlu menginisialisasi pin mode dikarenakan komponen ini menggunakan SCL dan SDA sebagai pengirim data.

4.2.3 Proses Perhitungan Jarak

Sensor Ultrasonik bekerja dengan cara memancarkan gelombang ultrasonik pada frekuensi 40 KHz melalui transmitter yang dimana jika ada objek di depannya, maka pantulan gelombang tersebut akan diterima oleh receiver. Berikut kode program yang digunakan untuk menghitung jarak antara sensor dengan objek di depannya.

```
long duration, distance;
digitalWrite(trigPin, LOW);
delayMicroseconds(2);
digitalWrite(trigPin, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trigPin, LOW);
duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
distance = (duration/2) / 29.1;
Serial.print(distance);
Serial.println(" cm");
delay(1000);
```

Gambar 4.6 Proses Perhitungan Jarak

Dapat dilihat pada gambar 4.4 untuk mendapatkan hasil jarak antara sensor dengan objek yang berada didepannya, dibutuhkan rumus kecepatan*waktu. Jarak tempuh gelombang ultrasonik ini bolak-balik yaitu dari transmitter hingga diterima kembali oleh receiver rumus waktu akan dibagi dua agar rumus jarak dapat dihitung dengan sempurna.

Agar pemindaian suhu dapat berjalan maksimal, maka ditentukan jarak maksimum antara sensor dan objek yaitu <16 cm. Berikut kode program untuk menentukan jarak antara sensor dengan objek.

```
if (distance < 16){
  if(mlx.readObjectTempC() > 34)
  {
    //Alarm
    int i = 0;
    do {
      i++;
      tone(buzzer, 1000);
      delay(100);
      noTone(buzzer);
      delay(50);
    }
    while (i<2);
  }
}
```

Gambar 4.7 Jarak Maksimum Antara Sensor dan Objek

```
if (distance > 15) {
  delay(100);
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(7, 0);
  lcd.print("NOT");
  lcd.setCursor(4, 1);
  lcd.print("DETECTED");
  noTone(buzzer);
  delay(1000);
}
```

Gambar 4.8 Jarak Melebihi Batas Maksimum

Dapat dilihat pada Gambar 4.5, jika objek berada kurang dari 16 cm dari sensor, maka buzzer akan berbunyi dua kali dan sensor suhu akan mulai memindai suhu objek tersebut. Dapat juga dilihat pada Gambar 4.6, jika jarak objek diatas 15 cm maka akan muncul tulisan “NOT DETECTED” pada layar

4.2.4 Proses Pemindaian Suhu

Pada tahap ini, sensor suhu akan mulai bekerja dengan membaca suhu tubuh dari objek yang berada di depannya. Tahap ini merupakan tahap ini dari

Tugas Akhir ini. Berikut kode program untuk melakukan proses pemindaian suhu tubuh.

```
if(mlx.readObjectTempC() < 34)
{
  int i = 0;
  do {
    i++;
    tone(buzzer, 1000);
    delay(50);
    noTone(buzzer);
    delay(50);
  }
  while (i<2);

  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("-- ANDA SEHAT --");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Suhu: ");
  lcd.setCursor(7, 1);
  lcd.print(mlx.readObjectTempC()+3.50); //+3.50 Kalibrasi
  lcd.setCursor(12, 1);
  lcd.write(SIMBOLDERAJAT);
  lcd.setCursor(13, 1);
  lcd.print("C");

  delay(1000);
}
```

Gambar 4.9 Pemindaian Suhu Tubuh Normal

Dapat dilihat pada Gambar 4.7, sensor akan mulai membaca suhu tubuh dari objek di depannya. Jika suhu tubuh kurang dari 34°C, maka suhu tubuh tersebut normal dan akan muncul tulisan pada layer LCD “—ANDA SEHAT—”. Pada kode program juga disisipkan faktor kalibrasi agar data suhu bisa sesuai. karna sensor GY-906 memiliki selisih -/+ 3.50°C dengan Thermogun konvensional. Kemudian jika suhu tubuh lebih dari 34°C, maka dibuat kode program sebagai berikut.

```

if(mlx.readObjectTempC() > 34)
{
    //Alarm
    int i = 0;
    do {
        i++;
        tone(buzzer, 1000);
        delay(100);
        noTone(buzzer);
        delay(50);
    }
    while (i<2);

    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("-- ANDA DEMAM --");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("Suhu: ");
    lcd.setCursor(7, 1);
    lcd.print(mlx.readObjectTempC()+3.50); //+3.50 Kalibrasi
    lcd.setCursor(12, 1);
    lcd.write(SIMBOLDERAJAT);
    lcd.setCursor(13, 1);
    lcd.print("C");

    do {
        i++;
        tone(buzzer, 5000);
        delay(500);
        noTone(buzzer);
        delay(50);
    }
    while (i<20);

    delay(1000);
}

```

Gambar 4.10 Pemindaian Suhu Tubuh Panas

Dapat dilihat pada Gambar 4.8 jika suhu tubuh objek yang dipindai lebih besar dari 34°C, maka buzzer akan berbunyi sebanyak 20 kali dan akan menampilkan tulisan “—ANDA DEMAM—” pada layar LCD. Pada bagian kode program ini juga ditambahkan faktor kalibrasi +3.50°C.

4.2.5 Upload Software

Setelah melakukan perancangan alat, langkah selanjutnya ialah penyusunan program yang akan menjalankan dan mengendalikan alat mikrokontroler. Program yang dibuat untuk mengatur proses kerja alat pada masing-masing rangkaian sehingga didapatkan hasil yang optimal.

Penyusunan program menggunakan software Arduino IDE dengan Bahasa pemrograman menggunakan Bahasa C. Adapun langkah-langkah pemrograman yang dilakukan agar alat dapat berfungsi dengan baik adalah sebagai berikut :

1. Susunan program dibuat sesuai dengan flowchart sebagai alur pengatur program.
2. Program ditulis dan dikompilasi menggunakan Aplikasi dan complier Arduino IDE.
3. Hubungkan komputer dengan Arduino Uno menggunakan kabel USB, kemudian sesuaikan port COM pada komputer yang dapat dilihat pada MyComputer > Manage > Device Manager > Ports(COM&LPT).
4. Kompilasi program kemudian upload program kedalam board Arduino Uno.
5. Lakukan uji coba terhadap alat, apakah sudah sesuai dengan perancangan yang telah disusun atau belum.

4.3 Pengujian

Dalam proses membuat suatu alat tentu diperlukan pengujian agar alat yang dibuat dapat bekerja dengan baik, efektif, dan efisien. Tanpa adanya pengujian, maka alat yang dibuat bisa cacat dan mengakibatkan mal fungsi yang dapat membahayakan penggunaannya. Maka dari itu dilakukanlah pengujian agar alat yang penulis buat dapat berjalan dan berfungsi dengan baik, efisien, dan efektif.

4.3.1 Tujuan Pengujian

Tujuan pengujian sistem ini antara lain :

1. Mengetahui apakah perangkat keras yang digunakan bekerja dengan baik atau tidak

2. Mengetahui apakah program yang dijalankan telah sesuai atau tidak.
3. Mengetahui tingkat akurasi alat yang dibuat dengan alat sejenis lainnya.
4. Mendapatkan kesimpulan dari hasil pengujian yang didapat sehingga diharapkan pada kemudian hari didapatkan suatu sistem yang dapat bekerja lebih baik.

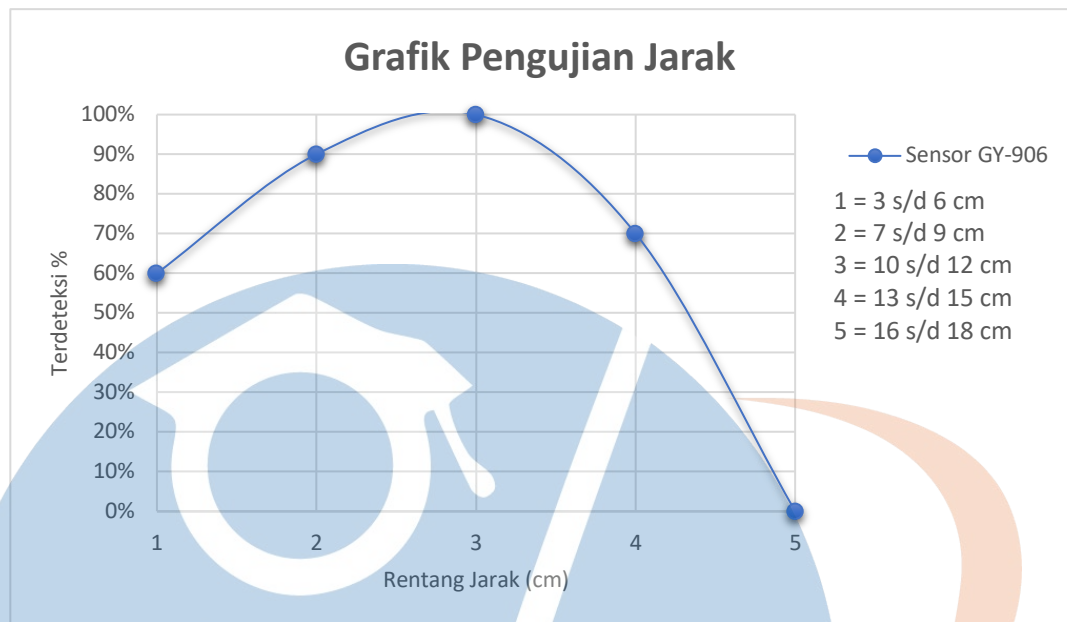
4.3.2 Pengujian Terhadap Jarak

Pengujian terhadap jarak dimaksudkan untuk menganalisa bagaimana tingkat akurasi alat jika digunakan dalam jarak yang berbeda. Pada pengujian jarak ini penulis menguji alat sebanyak 10 kali setiap sesi jarak. Berikut data hasil pengujian yang telah dilakukan.

Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Jarak

No	Jarak	Jumlah Pengujian	Terdeteksi	Terdeteksi (%)
1	3 – 6 cm	10	6	60%
2	7 – 9 cm	10	9	90%
3	10 – 12 cm	10	10	100%
4	13 – 15 cm	10	7	70%
5	16 – 18 cm	10	0	0%

STT - NF



Gambar 4.11 Grafik Pengujian Jarak

Dari hasil pengujian pada Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa sensor GY-906 pada jarak antara 3-6 cm tingkat terdeteksinya sebesar 60%, dari jarak 7-9 cm yaitu sebesar 90%, dari jarak 10-12 cm yaitu sebesar 100%, dari jarak 13-15 cm yaitu sebesar 70%, dan dari jarak 16-18 cm yaitu sebesar 0% dikarenakan sensor pada alat diprogram tidak dapat membaca suhu ketika jarak lebih dari 15 cm.

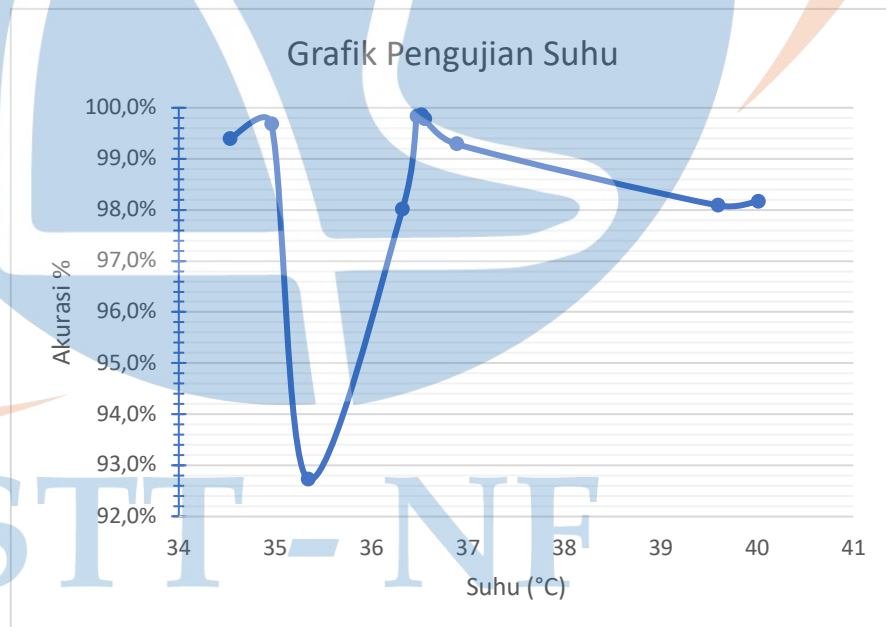
Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa jarak yang dianjurkan untuk penggunaan alat ini berada pada rentang 10 – 12 cm karena dari hasil pengujian jarak, tingkat akurasi terdeteksinya alat ialah sebesar 100%.

4.3.3 Pengujian Terhadap Suhu

Pengujian terhadap suhu bertujuan untuk menganalisa seberapa kuat sensor dalam membaca suhu objek. Pada pengujian ini digunakan alat Thermogun sebagai alat pembanding suhu. Pengujian ini diuji dengan berbagai kondisi suhu tubuh dan di ukur dalam rentang jarak antara 10-15 cm dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Suhu

No	Suhu (Alat)	Suhu (Thermogun)	Akurasi (%)
1	36.53°C	36.47°C	99.83%
2	40.36°C	39.59°C	98.09%
3	37.14°C	36.88°C	99.29%
4	34.85°C	34.96°C	99.68%
5	36.47°C	36.52°C	99.86%
6	38.11°C	35.34°C	92.73%
7	36.63°C	36.55°C	99.78%
8	39.28°C	40.01°C	98.17%
9	35.60°C	36.32°C	98.01%
10	34.74°C	34.53°C	99.39%



Gambar 4. 12 Grafik Pengujian Suhu

Dari Tabel 4.2 dapat dilihat bahwa sensor GY-906 pada alat memiliki tingkat akurasi yang cukup tinggi yaitu berkisar antara 98.01% hingga 99.86% dengan alat pembanding Thermogun pada umumnya.

Dari Tabel 4.2 dapat disimpulkan bahwa penggunaan sensor GY-906 sudah cukup memenuhi kebutuhan dalam memindai suhu tubuh secara otomatis dikarenakan tingkat akurasi sensor yang tinggi dalam memindai suhu tubuh manusia.



STT - NF

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa hasil pengujian yang sudah dilakukan, maka penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan yaitu :

1. Pengecekan suhu tubuh otomatis di pintu masuk agar security tidak berhadapan langsung dengan banyak orang adalah dengan menyediakan perangkat alat pemindai suhu mandiri berbasis arduino dan sensor suhu non-contact GY-906 dan sensor ultrasonik sehingga alat pemindai suhu tubuh dapat bekerja tanpa disentuh dengan cara dipicu oleh sensor ultrasonik.
2. Setelah dilakukan beberapa pengujian, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :
 - a. Dari hasil pengujian jarak, maka dapat disimpulkan bahwa jarak efektif untuk melakukan pemindaian suhu pada sensor GY-906 ialah sekitar 10 – 12 cm karena tingkat akurasi terdeteksi nya alat dan suhu yang sesuai ialah 100%.
 - b. Dari hasil pengujian jarak, alat pengukur suhu tubuh otomatis ini memiliki tingkat akurasi pengukuran yang cukup tinggi dengan akurasi rata-rata 99% yang dibandingkan dengan alat Thermogun.

- c. Sensor GY-906 memiliki perbedaan sekitar 3.50°C dengan sensor yang terdapat pada Thermogun. Untuk itu dibutuhkan rumus kalibrasi agar suhu yang ditampilkan dapat sesuai dengan suhu sebuah objek yang dipindai.

5.2 Saran

Pada penelitian yang telah dilakukan, masih terdapat banyak kekurangan dan perlu penelitian lebih lanjut agar alat dapat berkembang lebih baik lagi. Oleh karena itu, Penulis memberikan beberapa saran untuk penelitian yang akan dikembangkan suatu saat nanti sebagai berikut.

1. Menggunakan sensor GY-906-BCC atau GY-906-DCI karena sensor tersebut sudah dilengkapi tabung yang membantu sinyal infrared agar hasil pemindaian lebih akurat dan jarak jangkauan lebih jauh.
2. Menambahkan modul GSM agar data hasil pemindaian dapat dikirim ataupun dapat diarsipkan oleh operator, sehingga operator dapat menganalisa berapa banyak orang dengan suhu tinggi yang melewati alat tersebut.

STT - NF

DAFTAR PUSTAKA

Stevania, Ashifa Shan (2019). Alat Pengukur dan Pencatat Suhu Tubuh Manusia Berbasis Arduino Mega 2560 dengan SMS Gateway.

Wulandari, Rindi (2020). Rancang Bangun Pengukur Suhu Tubuh Berbasis Arduino Sebagai Alat Deteksi Awal Covid-19.

Ardiansyah , Iqbal & Nurpulaela, Lela (2021). Sistem Pengukuran Suhu Tubuh Otomatis Berbasis Arduino Sebagai Alat Deteksi Awal Covid-19

Yuniahastuti, Sunaryatniningsih & Olanda (2020). Contactless thermoter sebagai upaya siaga covid 19 di universitas PGRI madiun.

Yaboisembut, H., Gunawan, P., & Ashar, I. (2021). Kalibrasi Sensor Suhu gy-906-dci Dengan Menggunakan Metode Regresi Untuk Mendapatkan Output Sesuai Dengan Standar Alat Kesehatan thermogun.

Polly, Victori. Pandelaki, Steven. Dame, Kristian. (2020). Alat Pendeteksi Suhu Tubuh Contactless Menggunakan MLX90614 Berbasis Mikrokontroler dengan Fitur Suara.

Pulangstore.com. (2021, 20 April). Mikrokontroler Atmega 328. Diakses pada 10 Agustus 2021, dari <https://pulangstore.com/elektronika/komponen/mikrokontroler-atmega328/>

Arduino.cc. Arduino Uno R3 Guide Documentation. Diakses pada 10 Agustus 2021, dari <https://docs.arduino.cc/hardware/uno-rev3>

Idebebas.com. (2019, 18 Juni). Arduino IDE, Pengertian dan istilah yang sering digunakan. Diakses pada 11 Agustus 2021, dari <https://www.idebebas.com/arduino-ide/>

Andalanelektro.id. (2018, 28 September). Cara kerja dan karakteristik sensor Ultrasonic HC SR04. Diakses pada 11 Agustus 2021, dari

<https://www.andalanelektro.id/2018/09/cara-kerja-dan-karakteristik-sensor-ultrasonic-hcsr04.html>



STT - NF