

**RANCANG BANGUN *SMART GATE* BERBASIS
MIKROKONTROLER DENGAN *INTERNET OF THINGS* UNTUK
PENCEGAHAN PENULARAN VIRUS *COVID-19***

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar

Sarjana Sains Bidang Studi Fisika FMIPA Universitas Sriwijaya



OLEH :

WANSYA RAHMUDJA

NIM.08021281823086

JURUSAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2022

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN *SMART GATE* BERBASIS MIKROKONTROLER
DENGAN *INTERNET OF THINGS* UNTUK PENCEGAHAN
PENULARAN VIRUS *COVID-19***

SKRIPSI

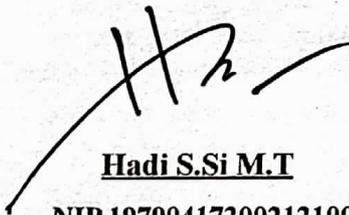
Oleh:

WANSYA RAHMUDJA

NIM.08021281823086

Indralaya, 21 November 2022

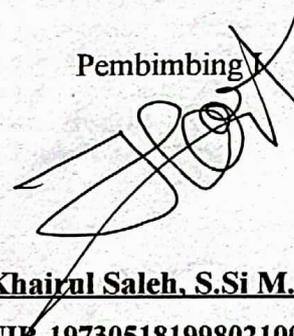
Pembimbing II



Hadi S.Si M.T

NIP.197904172002121003

Pembimbing I



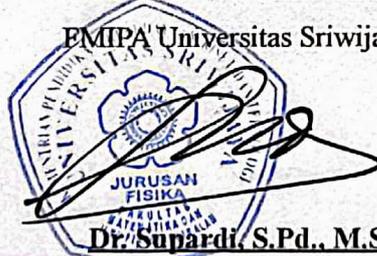
Khairul Saleh, S.Si M.Si

NIP. 197305181998021001

Mengetahui

Sekretaris Jurusan Fisika

EMIPA Universitas Sriwijaya



Dr. Supardi, S.Pd., M.Si

NIP. 197112112002121002

**RANCANG BANGUN SMART GATE BERBASIS MIKROKONTROLER
DENGAN INTERNET OF THINGS UNTUK PENCEGAHAN
PENULARAN VIRUS COVID-19**

Oleh:

**WANSYA RAHMUDJA
NIM.08021281823086**

ABSTRAK

Virus Covid-19 hingga saat ini masih menjadi perhatian bagi Indonesia dan seluruh dunia karena kasus penyebaran dan berbagai varian virus yang terus bermunculan. Dalam mengoptimalkan keamanan untuk mengurangi penyebaran virus Covid-19, membutuhkan rancangan *Smart Gate* yang otomatis terkonfigurasi dengan data suhu tubuh dan dapat di monitoring secara real time menggunakan *internet of things*, yang ditampilkan di *website* dan memberikan notifikasi peringatan ke Telegram. *Gate* yang digerakan oleh motor servo akan bekerja setelah data (nama & suhu) diakses, selanjutnya bergerak terbuka pada suhu normal ($35^{\circ} C - 37^{\circ} C$) dan tetap tertutup serta mengirimkan notifikasi ke telegram menggunakan bantuan *bot telegram*. Dalam kondisi suhu tidak normal (dibawah $35^{\circ} C$ dan di atas $37^{\circ} C$). Seluruh data (nama, suhu, status pintu) yang akan ditampilkan pada *website* dan notifikasi peringatan terhubung dengan *WiFi* menggunakan ESPCAM-32 sebagai modul *WiFi*. Dengan 30 data yang telah didapat persentase keberhasilan *gate* yang digerakan dengan motor servo sebesar 100% karena data yang ditampilkan pada *website* dapat diakses secara realtime dan notifikasi peringatan yang dikirimkan dengan pesan ("Nama, Suhu Tidak Normal Pintu Tertutup) sesuai dengan output dari rancang bangun.

Keyword : Smart Gate, Suhu, Motor Servo, Website, Telegram

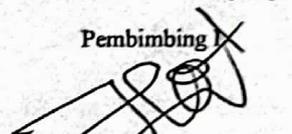
Indralaya, 21 November 2022

Menyetujui,

Pembimbing II


Hadi S.Si M.T
NIP.197904172002121003

Pembimbing I


Khairul Saleh, S.Si M.Si
NIP. 197305181998021001

Mengetahui

Sekretaris Jurusan Fisika
FMIPA Universitas Sriwijaya


Dr. Supardi, S.Pd., M.Si
NIP. 197112112002121002

**DESIGN SMART GATE BASED ON MICROCONTROLLER WITH
INTERNET OF THINGS FOR PREVENTION OF INVECTION
COVID-19 VIRUS**

WRITTEN BY :

**WANSYA RAHMUDJA
NIM.0802128182308**

ABSTRACT

Virus *Covid-19* is still a concern for Indonesia and the whole world because of the spread cases and various virus variants that continue to emerge. Optimizing security to reduce the spread of the *Covid-19* requires a *Smart Gate* that is automatically configured with body temperature data and can be monitored in real time using the *internet of things*, which will later be displayed on *the website* and provide warning notifications to Telegram. *The gate* which is driven by a servo motor will work after the name data and temperature data are accessed, then move open at normal temperatures ($35^{\circ} C - 37^{\circ} C$) and keep it closed and send notifications to telegram using the help of *bot* in abnormal temperature conditions (below $35^{\circ} C$ and above $37^{\circ} C$). All data (name, temperature, door status) that will be displayed on *the website* and warning notifications are connected to *WiFi* using ESPCAM-32 as a *WiFi module*. With 30 data, the percentage of success of the *gate* that is driven by a servo motor is 100% because data displayed on *the website* can also be accessed in real time and warning notifications are sent with a message ("Name, Abnormal Temperature of Closed Door) corresponds to the output of the design.

Keyword : Smart Gate, Temperature, Servo Motor, Website, Telegram

Indralaya, 21 November 2022

Pembimbing II


Hadi S.Si M.T
NIP.197904172002121003

Menyetujui,

Pembimbing I


Khairul Saleh, S.Si M.Si
NIP. 197305181998021001

Mengetahui

Sekretaris Jurusan

EMIPA Universitas Sriwijaya


Dr. Supardi, S.Pd., M.Si
NIP. 197112112002121002

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, Mahasiswa Jurusan Fisika ,
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Nama : Wansya Rahmudja

NIM : 08021281823086

Judul TA : Rancang Bangun *Smart Gate* Berbasis Mikrokontroler
dengan *Internet of Things* Untuk Pencegahan Penularan
Virus Covid-19.

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya susun dengan judul
terebut adalah asli atau orisinalitas dan mengikuti etika karya tulis ilmiah
sampai pada waktu skripsi ini diselesaikan, sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar sarjana sains di Program Studi Fisika, Universitas
Sriwijaya.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya tanpa ada
paksaan dari pihak manapun. Apabila dikemudian hari terdapat kesalahan
ataupun keterangan palsu dalam pernyataan ini, maka saya siap
bertanggung jawab secara akademik dan bersedia menjalani proses hukum
yang ditetapkan.

Inderalaya, 04 Desember 2023

Yang Menyatakan,



Wansya Rahmudja

NIM.08021281823086

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat serta rezeki nya sehingga saya sebagai penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir yang berjudul “**Rancang Bangun Smart Gate Berbasis Mikrokontroler Dengan *Internet of Things* Untuk Pencegahan Penularan Virus Covid-19**” tepat pada waktunya. Adapun proposal tugas akhir ini dibuat dengan tujuan untuk memenuhi persyaratan pelaksanaan kegiatan tugas akhir di laboratorium Elektronika, Instrumentasi, Komputasi dan Nuklir serta untuk memenuhi persyaratan kurikulum perkuliahan guna memperoleh gelar Sarjana Sains di Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Dalam penelitian ini bukan hanya hasil kerja penulis seorang saja, namun di dalam penelitian ini tentunya ada banyak campur tangan dari seluruh orang baik yang ikhlas membantu penulis menyelesaikan laporan ini. Rasa terimakasih mungkin tidak akan pernah cukup untuk membuat mereka tersanjung mereka. Maka dari itu dipersembahkan karya yang sederhana ini kepada semua orang baik yang amal nya inshaallah kekal didalam penelitian tugas akhir ini, terutama kepada:

1. Bapak Khairul Saleh, S.Si.,M.Si selaku dosen pembimbing I dan Bapak Hadi, S.Si, M.T. selaku dosen pembimbing II yang senantiasa dengan ikhlas membimbing dan mengarahkan penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini, penulis mendoakan agar keduanya selalu dalam lindungan dan naungan Allah SWT.
2. Terkhusus dan paling istimewa kepada Ibunda Eriani, yang dengan seluruh doanya, harapannya, keikhlasannya, dan dengan

3. segala usaha tidak kenal pamrihnya sebagai orang tua tunggal dari penulis tapi beliau mampu menuntut dan membawa anaknya menuju tangga gerbang menjadi seorang Sarjana, Tidak akan habis waktu dan lelah dalam berdoa dan mengucapkan terimakasih atas seluruh jasa beliau dan tidak akan cukup bersanding dengan segala pengorbananmu “Ibu”.
4. Kepada seluruh keluarga besar dari Ayah dan Ibu di jambi, terimakasih atas segala bentuk dukungannya selama ini dari segi materi maupun moral.
5. Ketua jurusan Fisika, Bapak Dr. Frinsky Virgo, M.T dan semua Bapak/Ibu dosen Jurusan Fisika Universitas Sriwijaya yang telah memberikan segenap ilmunya dengan ikhlas dan banyak pengalaman berharga dan bermanfaat.
6. Kepada Ibu Dr. Assaidah, M.Si dan Ibu Dr. Siti Sailah, M.T selaku dosen penguji yang tentu saja karena masukannya lah penelitian ini bisa dilakukan dan menghasilkan hasil yang maksimal dan berdampak baik untuk penelitian ini.
7. Untuk Ibu Erni S.Si., M.Si sebagai dosen pembimbing akademik yang selalu terbuka dengan segala keluhan dan permintaan masukan dan saran yang selalu penulis ajukan dikala lagi terkendala dalam suatu hal dalam akademik.
8. Terimakasih kepada pihak sekolah SMP N 2 Desa Palem Raya, Ogan Ilir, yang memberikan izin untuk penulis mengambil data penelitian di sekolah tersebut, dan teruntuk adik adik siswa, semoga menjadi anak anak yang nantinya membantu Agama, Bangsa, dan Negara kita.
9. Teruntuk Hadi Nugroho dan Annisa Tri Astuti selaku partner
10. ataupun tim dalam mengerjakan Penelitian yang masih dalam satu alur, dan tidak lupa pula Nopa Afrizal sebagai partner KP serta membantu dalam menyelesaikan program.

11. Keluarga 69, dengan segala kerusuhan di dalamnya, terimakasih sedari semester awal menjadi teman yang selalu saling membantu dalam mengerjakan tugas kuliah maupun praktikum, Yogi dengan motor yang selalu membantu, Fitri dan Rama dengan bacotan handal nya, Yulita dengan segala teriak teriakan nya, dan Alfain dengan segala kelucuan receanya, serta Diyana dengan yang baik hati menerima kost an sebagai tempat menginap, sukses terus untuk kalian. Ayo semangat meniti karier dan beramal shaleh seterusnya.
12. Keluarga Tim Feeder (Setidur semakan di LAB) Aldi, Khoiril, Syaugi, Agung, Fahmi, Bagas, Falen, Amar, terimakasih atas segala bantuan, baik dari segi moral dan materi. Sukses terus untuk kalian sebagai veteran lab.
13. Keluarga besar BEM KM UNSRI 2021 Mozaik Harapan, terimakasih telah mengisi pengalaman pengalaman pada diri dan ruang kosong di dalam diri dengan ilmu ilmu bermanfaat. Terkhususnya di dalam Kementerian Komunikasi dan Informasi, Mas Erdi dan Mba Alni, terimakasih, semangat terus untuk kalian dalam menyelesaikan amanah orang tua dan amanah sebagai manusia.
14. Tim Cappadocia, sebagai tempat persinggahan yang istimewa setelah berkecimpung di BEM, Mba Lisa, Mba Mely, Mba May, Kak Faiz, Kak Riady, yang dimana kalian kakang sekaligus mentor didalam setiap perubahan telah dilalui.

15. Semangat untuk kita semua dalam mengerjakan amal ma'ruf nahi munkar. Keluarga Besar Fisika 2018 dan ELIN 2018, yang selalu menemani perkuliahan selama ini, terimakasih atas bantuan tersirat ataupun tersurat nya, kisah perkuliahan yang sangat amat menakjubkan, terkhusus kepada Tiara dan Rizka terimakasih telah banyak membantu dalam tugas kuliah selama masa online.
16. Maupun pihak yang turut membantu yang namanya belum disebutkan dan maaf jika belum disebutkan.

Penulis menyadari dalam pembuatan laporan tugas akhir ini masih banyak sekali kekurangan di dalamnya. Baik itu dari segi penulisan ataupun materi yang disampaikan di dalam laporan ini. Oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca sangat diperlukan dalam laporan tugas akhir ini. Dan juga tidak lupa ucapan terimakasih dari penulis kepada semua pihak yang terlibat dalam pembuatan tugas akhir ini, semoga semua masuk ke dalam perhitungan amal ibadah kita di akhirat nanti.

Indralaya, 8 September 2022

Penulis



Wansya Rahmudja

NIM.08021281823086

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
ABSTRAK.....	ii
ABSTRACT.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Suhu.....	5
2.2 Sensor.....	6
2.3 Mikrokontroler.....	8
2.4 Arduino Uno.....	9
2.5 ESPCAM-32.....	10
2.6 Motor Servo.....	11
2.7 Website.....	12
2.8 Telegram.....	13
BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	14
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	14
3.2.1 Alat.....	14
3.2.2 Bahan.....	15
3.3 Alur Penelitian.....	15

3.4 Perancangan Perangkat Penelitian.....	18
3.4.1 Perancangan Perangkat Keras(Hardware).....	18
3.4.2 Perancangan Perangkat Lunak(Software).....	20
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Perancangan Rancang Bangun.....	28
4.1.1 Hasil Perancangan Perangkat Keras(Hardware).....	28
4.1.2 Hasil Perancangan Perangkat Lunak(Software).....	30
4.1.2.1 Hasil Rancangan Pada Arduino Uno.....	30
4.1.2.2 Hasil Pembuatan Bot Telegram.....	31
4.1.2.3 Hasil Perancangan Pada ESPCAM-32.....	33
4.1.2.4 Hasil Rancangan Database dan Website.....	33
4.1.2.5 Akses Monitoring Website.....	38
4.1.2.6 Akses Monitoring Telegram.....	39
4.2 Data Hasil Pengamatan.....	40
4.2.1 Pengujian Pada Smart Gate.....	41
4.2.2 Monitoring Pengiriman Data Pada Website dan Telegram.....	46
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA.....	50
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Linearitas.....	7
Gambar 2.2 Board Arduino Uno.....	9
Gambar 2.3 Tampilan ESPCAM-32 Depan dan Belakang.....	10
Gambar 2.4 Motor Servo.....	11
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian.....	18
Gambar 3.2 Diagram Blok Tahap Perancangan Hardware.....	19
Gambar 3.3 Bagan Alir Perancangan Program Smart Gate.....	22
Gambar 3.4 Bagan Alir Pembuatan Website dan Struktur Database.....	24
Gambar 3.5 Bagan Alir Pembuatan <i>Bot</i> Telegram.....	25
Gambar 3.6 Program Utama Komunikasi Arduino Uno Dan ESPCAM-32...	27
Gambar 4.1 Hasil Rancang Perangkat Keras.....	29
Gambar 4.2 Pembuatan Bot Telegram Menggunakan BotFather.....	32
Gambar 4.3 Pencarian Id Akun Telegram Menggunakan IDBot.....	32
Gambar 4.4 Halaman Depan Website.....	38
Gambar 4.5 Halaman Utama Website.....	39
Gambar 4.6 Halaman Pencarian Bot SmartGate-22.....	39
Gambar 4.7 Menginisialisasi Bot Telegram.....	40
Gambar 4.8 Hasil Monitoring Pada Telegram.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Uji <i>Smart Gate</i> Pada Laboratorium Elektronika.....	42
Tabel 4.2 Uji <i>Smart Gate</i> Pada SMP Negeri 2 Desa Palem Raya.....	44
Tabel 4.3 Uji Persentase Keberhasilan dan Kesesuaian Respon <i>Gate</i>	45
Tabel 4.4 Uji <i>Monitoring</i> Data Hasil Pada <i>Website</i> dan Telegram.....	47

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

. Kasus penyebaran virus *Covid-19* masih menjadi perhatian publik dan pemerintah hingga saat ini, karena media penyebarannya yang sangat cepat yaitu berupa cairan yang berasal dari tubuh manusia yang dilepaskan di udara serta banyaknya varian yang terus bermunculan dari virus tersebut. Langkah pertama untuk mencegah penularan virus *Covid-19* pemeriksaan suhu tubuh dan juga menjaga jarak antar sesama. Dengan kondisi kita yang bisa disebut *New Normal* dimana disuatu tempat umum ataupun ruangan tertutup jumlah orang berkumpul dibatasi dan melakukan aturan menjaga jarak antar sesama. Setelah dibatasi akan dilakukan pemeriksaan suhu tubuhnya. Suhu tubuh manusia yang dapat dikatakan normal berkisar 36°C hingga 37°C . Jika didapat suhu tubuh orang tersebut melebihi 37.5°C maka ada indikasi terjangkit virus *Covid-19* dan segera menjaga jarak antar sesama (Achlisson, 2020).

Di era *New Normal* seperti sekarang penerapan protokol kesehatan pemeriksaan terhadap suhu tubuh masih memakai *Thermogun* dan instruksi menjaga jarak pada kebanyakan tempat masih menggunakan tenaga manusia, padahal antara manusia itu sendiri wajib menjaga jarak dan saling mengurangi penyebaran virus *Covid-19*. Seharusnya sistem kontrol untuk tetap terus mematuhi protokol kesehatan sudah dipaksa berkembang dengan sangat pesat. Maka dari itu *Internet of Things* menjadi salah satu solusinya, dimana dapat digunakan untuk mengirim data melalui jaringan internet dengan tidak menggunakan komputer atau bantuan manusia. *IOT* bekerja dengan cara memanfaatkan sebuah argumentasi dari algoritma bahasa pemrograman. Dan, setiap bagian argumen yang sudah terbentuk akan menghasilkan sebuah interaksi yang dapat membantu perangkat keras atau mesin dalam melakukan fungsi kerjanya. Sehingga, mesin tersebut tidak

memerlukan bantuan dari manusia lagi dan dilakukan pemantaun dari jarak jauh agar pengoptimalan protokol kesehatan itu sendiri demi mengurangi penyebaran virus *Covid-19*.

Dari penjabaran permasalahan diatas inilah diperlukannya rancang bangun yang membantu sistem keamanan untuk mengurangi penyebaran virus *Covid-19* berupa gerbang otomatis yang akan terbuka otomatis berdasarkan temperatur suhu tubuh yang dapat dipantau dari jarak jauh dengan menggunakan *Internet of Things (IOT)*. Inilah yang menginspirasi penulis untuk membuat *Smart Gate* berdasarkan suhu tubuh dan berfokus kepada pengoptimalan keamanan untuk mengurangi penyebaran virus *Covid-19* sebagai proyek penelitian. *Smart gate* ini akan dibuat oleh penulis sebagai *smart gate* yang nantinya menerima nilai temperatur suhu tubuh manusia dari sistem monitoring suhu milik Annisa Tri Astuti dan Hadi Nugroho, Mikrokontroler, sensor *infrared* serta motor servo yang akan digunakan sebagai sistem untuk membuka dan menutup *gate* pada rancangan ini nantinya, serta *WiFi* sebagai pengirim sinyal sebagai pengoptimalan keamanan penyebaran virus *Covid-19*.

Untuk penelitian semacam ini sebelumnya sudah pernah dilakukan oleh Yohana Tri Utama (2021) dengan RFID sebagai kunci untuk membuka pintu secara otomatis dengan kemampuan jarak maksimal antara *card* dan *reader card* yaitu 5 cm dan RFID langsung tersambung dengan mikrokontroler di satu tempat yang tidak terpisah . Kemudian dikembangkan oleh Rahmatdana (2020) dengan mengoptimalkan pengurangan penyebaran virus *Covid-19* untuk data yang telah dikirim hanya ditampilkan *web* dan *database* MariaDB tidak ada peringatan langsung ke personal pemilik *smart gate* jika suhu tubuh seseorang melebihi batas normal dan di indikasi terjangkit virus *Covid-19*.

Mengacu pada kedua penelitian tersebut, penulis bermaksud mengembangkan rancang bangun *smart gate* dengan penginputan data suhu tubuh dilakukan dari jarak jauh dan pengoptimalan tingkat *controlling*

secara fleksibel dan *realtime*. Maka dari penelitian ini penulis merancang bangun *smart gate* berbasis *Internet of Things* untuk penerimaan data agar tidak ada lagi campur tangan manusia dengan sistem monitoring dari jarak jauh dan menggunakan sensor *infrared* yang dioptimalkan dengan *handphone*/Komputer sebagai alat yang siap mengurangi penyebaran virus *Covid-19* secara fleksibel dan *realtime*.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang *Smart Gate* yang dapat membuka/menutup secara otomatis terhubung dengan sistem monitoring suhu melalui jaringan internet / *WiFi* untuk pencegahan penularan virus *Covid-19*?
2. Bagaimana mengirim data output dari *Smart Gate* menggunakan *Internet* yang akan ditampilkan di *website* ?
3. Bagaimana mengirim notifikasi peringatan dari rancangan *Gate* ke *Telegram* ?

1.3 Batasan Masalah

1. Menggunakan mikrokontroler Arduino Uno, ESPCAM-32 dan Motor Servo MG996R untuk merancang bangun *Smart Gate*.
2. Tidak Menggunakan sensor untuk menutup kembali *Smart Gate* saat seseorang telah melewatinya.
3. Menggunakan *Handphone*/Komputer untuk mengirim data output saat seseorang di indikasi terjangkit virus *Covid-19*.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Merancang *Smart Gate* yang dapat membuka/menutup secara otomatis terhubung dengan sistem monitoring suhu melalui jaringan internet / *WiFi* untuk pencegahan penularan virus *Covid-19*.
2. Mengirim data output dari *Smart Gate* menggunakan *Internet* dan dapat ditampilkan pada *website*.

3. Dapat mengirimkan notifikasi peringatan dari rancangan *Gate* ke *Telegram*.
4. Melakukan pengujian karakteristik rancang bangun yang digunakan.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Menjadikan rancang bangun *Smart Gate* menjadi salah satu sistem penjagaan untuk mengurangi angkat penyebaran *Covid* dengan mengurangi kontak fisik dengan objek (manusia) dengan petugas penjaga pintu suatu ruangan.
2. Membantu menghadapi era *New Normal* dengan memfilter orang-orang yang akan masuk ruangan melalui pintu otomatis berdasarkan temperatur suhu tubuh berbasis mikrokontroler dan terhubung dengan internet.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Suhu

Suhu dapat diartikan besaran yang menyatakan derajat panas dingin pada benda dan alat yang digunakan untuk mengukur suhu adalah termometer. Dalam kehidupan bermasyarakat, indikator untuk mengukur suhu cenderung menggunakan indra peraba. Tetapi dengan adanya perkembangan teknologi maka diciptakanlah termometer untuk mengukur suhu dengan *valid* (Indrawati dkk,2019). Untuk mengukur temperatur secara kuantitatif sejumlah skala numerik harus didefinisikan. Skala yang paling umum saat ini adalah skala Celsius dan skala Fahrenheit umum dipakai. Salah satu cara menentukan skala temperatur adalah memberikan nilai tertentu pada kedua temperatur yang mudah diulangi. Untuk skala Celsius dan Fahrenheit, dua titik tetap yang dipilih adalah titik beku dan titik didih. Pada skala Celsius, titik beku ditentukan 0°C (nol derajat Celsius) dan titik didih air 100°C. Pada skala Fahrenheit, titik beku didefinisikan 32°F dan titik didih 212°F.

Setiap temperatur dalam skala Celsius berhubungan dengan temperatur tertentu dalam skala Fahrenheit. Untuk mengkonversikan skala Celsius ke skala Fahrenheit dan sebaliknya, ingatlah bahwa 0°C sama dengan 32°F dan bahwa kisaran 100° pada skala Celsius terhubung dengan kisaran 180° pada skala Fahrenheit. Maka, satu derajat Fahrenheit (1°F) sama dengan $100/180 = \frac{5}{9}$ satu derajat Celsius (1°C). Sehingga 1°F = $\frac{5}{9}$ °C. Konversi antara dua skala temperatur dapat ditulis:

$$T(^{\circ}\text{C}) = \frac{5}{9} [T(^{\circ}\text{F}) - 32] \dots\dots\dots (2.1)$$

atau

$$T(^{\circ}\text{C}) = \frac{9}{5} [(^{\circ}\text{C}) - 32] \dots\dots\dots (2.2)$$

dengan:

T : Temperatur

°C: derajat Celsius

°F: derajat Fahrenheit

Dari pada mengingat hubungan ini (yang mana lebih membingungkan), biasanya lebih mudah dapat kita sederhanakan dengan mengingat bahwa $0^{\circ}\text{C} = 32^{\circ}\text{F}$ dan bahwa perubahan $5^{\circ}\text{C} =$ perubahan 9°F (Giancoli, 2014).

2.2. Sensor

Sensor diartikan sebagai elemen sistem yang efektif berhubungan dengan proses dimana sebuah variabel sedang diukur dan menghasilkan sebuah keluaran dalam bentuk tertentu, tergantung pada variabel masukannya, dan dapat digunakan oleh bagian sistem pengukuran yang lain berfungsi mengenali nilai variabel tersebut. Sensor pada teknik pengukuran dan pengaturan secara elektronik berfungsi membuat perubahan dari besaran fisik menjadi besaran listrik yang proporsional (Syam, 2013).

Dalam memilih peralatan sensor dan transduser yang sangat tepat dan sesuai dengan sistem yang disensor maka perlu diperhatikan persyaratan umum dari sensor berikut ini:

(Sharon dkk., 1982).

a. Linearitas

Banyak sensor yang menghasilkan sinyal keluaran yang berubah secara kontinyu. Maka karakteristik dari suatu sensor harus linier, sehingga sebelum sensor digunakan, maka harus mengkonversikannya dengan benar-benar proporsional.



(a) Tanggapan Linear



(b)Tanggapan Non-Linear

Gambar 2.1 Linearitas (Sharon dkk., 1982).

b. Sensitivitas

Sensitivitas menunjukkan seberapa jauh kepekaan sebuah sensor terhadap kuantitas yang diukur. Sensitivitas sering diartikan dengan bilangan yang menunjukkan sebuah perubahan dari keluaran dibandingkan pada unit perubahan masukan. Linieritas sensor dapat juga mempengaruhi sensitivitas. Apabila tanggapannya linier, maka sensitivitasnya juga akan sama untuk jangkauan pengukuran keseluruhan.

c. Tanggapan Waktu

Tanggapan waktu merupakan waktu yang dibutuhkan keluaran sensor untuk mencapai suatu nilai, akhirnya nilai masukan yang berubah secara mendadak. Sensor harus berubah dengan cepat bila nilai masukan sistem tempat sensor tersebut sudah berubah.

d. Jangkauan

Salah satu kriteria memilih sensor adalah kesanggupan mengindra sesuai dengan sesuatu yang diperlukan.

e. Stabilitas

Tinggi kesalahan pengukuran yang kecil dan tidak begitu banyak terpengaruh dari faktor-faktor lingkungan (Sharon dkk., 1982).

2.3 Mikrokontroler

Mikrokontroler diartikan sebagai komputer berukuran mikro dalam satu *chip* IC (*integrated circuit*) yang terdiri atas *processor*, *memory*, dan antarmuka yang bisa diprogram. Disebut komputer mikro karena di dalam IC atau *chip* mikrokontroler terdiri atas CPU, *memory*, dan I/O yang bisa kita kontrol dengan memprogramnya. I/O juga disebut dengan GPIO (*General Purpose Input Output Pins*) yang berarti : pin yang bisa diprogram sebagai input atau output sesuai kebutuhan (Santoso, 2016).

Mikrokontroler juga disusun oleh beberapa komponen, yaitu CPU (*Central Processing Unit*), ROM (*Read Only Memory*), RAM (*Random Access Memory*), dan I/O (*Input atau Output*). Pada komponen ini secara bersamaan membentuk suatu sistem komputer dasar. Ada mikrokontroler yang memiliki tambahan komponen lainnya, misalnya ADC (*Analog to Digital Converter*), *Timer/Counter*, dan lain-lain. Mikrokontroler PIC16F84/A berukuran cukup kecil (18 pin) sehingga cocok untuk membuat alat kontrol yang cukup kompak. Walaupun berukuran kecil, mikrokontroler ini telah lengkap isinya, yaitu berupa CPU, ROM, RAM, I/O, dan *Timer/counter*. Mikrokontroler ini cocok untuk bisa merangkai *control* yang 1112 sederhana sampai dengan yang tingkat kesulitannya sedang.

Mikrokontroler ini memiliki beberapa spesifikasi sebagai berikut:

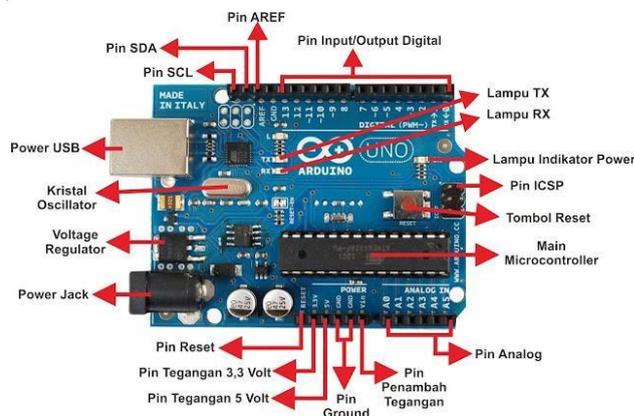
1. ROM (*Flash Memory*) dengan kapasitas 1024 byte (1KB).
2. RAM berkapasitas 68 byte.
3. EEPROM (Memori data) berkapasitas 64 byte.
4. Total 13 jalur I/O (*Port 5 bit dan Port B 8 bit*).
5. *Timer/Counter* 8 bit dengan *prescaler*.
6. Fasilitas pemrograman didalam sistem (ICSP = *In Circuit Serial Programming*).

Mikrokontroler PIC16F84/A menggunakan arsitektur Harvard sehingga dapat digunakan besar data yang berbeda antara program memori

dengan data pada memori. Program memori diartikan memori yang digunakan untuk menyimpan sebuah program (*firmware*), sedangkan data memori adalah memori berguna menyimpan data. Mikrokontroler yang menggunakan arsitektur Harvard memiliki keuntungan bisa menggunakan lebar bus yang tidak wajib sama antara program memori dengan data memori. Jenis mikrokontroler ini juga sering disebut RISC (*Reduced Instruction Set Computer*) karena jumlah instruksi yang sangat sedikit. Mikrokontroler PIC16F84/A hanya memiliki 35 instruksi (Malik dan Juwana, 2009).

2.4 Arduino Uno

Arduino adalah sebagai sebuah platform dari *physical computing* yang bersifat *open source*. Arduino bukan sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi bisa diartikan suatu kombinasi dari *hardware*, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment* (IDE) yang canggih. Banyak proyek dan alat-alat dikembangkan oleh akademisi dan profesional melalui Arduino, selain itu juga ada banyak modul pendukung (sensor, tampilan, penggerak dan sebagainya) yang dibuat oleh pihak lain agar bisa disambungkan dengan Arduino. Arduino berevolusi menjadi *platform* karena ia menjadi pilihan dan acuan bagi banyak praktisi (Saghoa dkk, 2018).



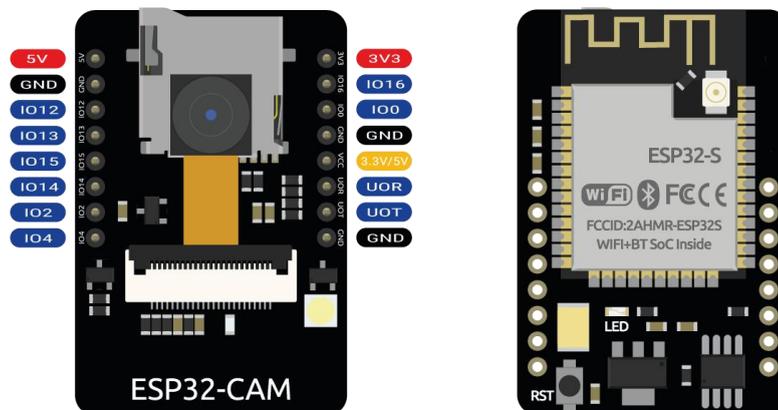
Gambar 2.2 Board Arduino Uno

(Sumber: <https://store.arduino.cc/usa/arduinouno>)

2.5 ESP 32-CAM

Esp32 merupakan salah satu dari mikrokontroler yang sudah dilengkapi kamera serta terkoneksi dengan *WiFi*. ESP32 menggunakan NodeMCU yang digunakan Xtensa *Dual Core 32 bit LX6* dengan 600 DMIPS dan sudah terintegrasi secara *System on Chip*. Kemudian ESP32 *CAM* memiliki pin GPIO lebih banyak yaitu 32 pin GPIO , sehingga dapat disesuaikan pin yang akan difungsikan sesuai kode program yang dibuat (Purnamasari dan Setiawan, 2021).

ESP32-CAM mempunyai modul kamera dengan dimensi 27 x 40,5 x 4,5mm, kompak, beroperasi secara sendiri dengan sistem minimum. Konsumsi arus mencapai 6mA, menjadikan ESP 32-CAM dapat difungsikan secara luas diberbagai aplikasi *IoT*. Bisa diaplikasikan pada bidang berbasis internet, seperti pengendali di industri secara nirkabel, pemantauan bisa secara nirkabel, identifikasi secara nirkabel berbasis *QR*, sinyal *system*, penentuan posisi secara nirkabel dan aplikasi *IoT* lainnya. ESP32-CAM mengadopsi sebuah paket DIP dan dapat langsung dimasukkan ke dalam *backplane* untuk siap dikoneksikan dengan perangkat keras yang lain, secara cepat serta keandalan tinggi. ESP 32-CAM tidak mempunyai antarmuka *USB* ke serial sehingga pemrograman dilakukan melalui bantuan antarmuka eksternal seperti *USB to serial FTDI* (Yuwono dkk, 2021).



Gambar 2.3 Tampilan ESP32-CAM Depan dan Belakang

(Sumber : <http://www.labelektronika.com/>).

Dan juga ESP-32 CAM ialah mikrokontroler pengembangan ESP-32 berbiaya kecil dilengkapi dengan kamera on-board dan berukuran kecil. Karena sudah dilengkapi *WiFi* dan *Bluetooth*, maka sangat ideal digunakan untuk aplikasi IoT, perangkat *Smart* lainnya. Spesifikasi mikrokontroler ESP-32 CAM yang digunakan yaitu :

1. Mikrosprosesor : CPU LX6 32-bit
2. Rentang Catu Daya : 5V
3. Port IO : 8 - RAM : 520KB
- 4, Wifi : 802.11

(Simorangkir dkk, 2022).

2.6 Motor Servo

Motor servo merupakan sebuah motor DC yang dilengkapi dengan rangkaian kendali yang mempunyai sistem *closed feedback* yang terintegrasi di dalamnya. Pada motor servo posisi putaran sumbu (*axis*) dari motor di informasikan kembali ke rangkaian kontrol di dalam motor servo. Motor servo disusun atas sebuah motor DC, *gearbox*, variabel resistor (VR) atau potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berguna untuk menentukan suatu batas maksimum suatu putaran sumbu (*axis*) motor servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur atas lebar pulsa yang pada pin kontrol motor servo (Kurnia, 2015)



Gambar 2.4 Motor Servo

(Sumber : MG996R Servo Motor Datasheet, Wiring Diagram & Features
(components101.com)).

Motor servo adalah motor yang dapat bekerja dua arah (CW dan CCW) dimana arah serta sudut pergerakan rotornya bisa dikendalikan dengan memberikan sebuah variasi lebar pulsa (*duty cycle*) sinyal PWM pada bagian pin kontrolnya. Jenis –jenis motor servo ialah sebagai berikut :

1. Motor servo standar 180° : Jenis ini hanya dapat bergerak dua arah (CW dan CCW) dengan defleksi pada masing sudut hingga 90° sehingga total defleksi sudut dari kanan – tengah – kiri = 180°.
2. Motor servo *continuous* : Jenis ini dapat bergerak dua arah (CW dan CCW) tanpa adanya batasan defleksi sudut putar (dapat berputar secara terus menerus) (Saefullah dkk., 2014).

2.7 Website

Suatu perkembangan ilmu dan teknologi semakin pesat dan sangat berpengaruh di kehidupan manusia di beberapa bidang. Dan *website* menjadi salah satunya yang telah banyak dimanfaatkan sebagai media informasi yang dapat diakses kapan dan dimana saja dengan adanya jaringan internet apabila suatu *website* tersebut sudah dalam kondisi *online* (Suhartini dkk., 2020). *Website* merupakan sekumpulan halaman yang berisikan informasi teks, gambar, animasi dan suara ataupun gabungan dari itu semua, dapat disimpan pada sebuah *web server* yang dapat diakses melalui internet (Wahyudin & Rahayu, 2020). Dimana ini bersifat statis ataupun dinamis untuk membangun satu kesatuan yang dihubungkan menggunakan suatu jaringan-jaringan halaman itu. Hubungan antar halaman *web* dapat dikatakan sebagai *Hyperlink* (Hidayat, 2010).

Hal-hal yang wajib dipersiapkan untuk membangun suatu website:

1. Nama dominan (*Name domain/URL-Uniform Resource Locator*).
2. Rumah *Website (Website Hosting)*.
3. *Content Management System (CMS)*.

(Hidayat, 2010).

2.8 Telegram

Telegram diartikan sebagai aplikasi messaging dengan beberapa keunggulannya lebih dari sekedar aplikasi *chatting* atau *messaging*. Telegram memberikan kualitas yang lebih baik bukan hanya sekedar dari fitur untuk *chatting* atau *messaging* saja, akan tetapi memberikan kecepatan, keamanan, dan mudah digunakan serta gratis (Engkos dkk, 2020).

Meskipun terlihat sederhana aplikasi *instant messaging* ini memiliki fitur yang lebih unggul dari aplikasi *instant messaging* lainnya. Telegram diklaim sebagai aplikasi yang aman dimana dapat menyediakan pilihan pesan *end-to-end* yang akan di enkripsi. Dan pada telegram terdapat sebuah *Bot API* ((Application Programming Interface).

Bot tersebut dapat melakukan beberapa pekerjaan yaitu:

1. Mengintegrasikan dengan layanan lainnya, Bot dapat mengirimkan komentar jarak jauh ataupun mengendalikan *smart home*. Selain itu, *bot* juga mampu mengirimkan pemberitahuan lewat Telegram ketika terjadi sesuatu di lain tempat.
2. Menciptakan alat khusus, Bot mampu memberikan pemberitahuan maupun memberikan peringatan, ramalan cuaca, terjemahan, atau layanan lain.
3. Membangun *single player* ataupun *multiplayer* pada game, Keunggulan lainnya yaitu bot mampu memainkan permainan salah satunya catur.
4. Membangun layanan social, Sebuah *bot* dapat menghubungkan orang-orang yang bisa mencari mitra percakapan berdasarkan kepentingan bersama.

(Kresnha dkk, 2018).’

DAFTAR PUSTAKA

- Giancoli, D. C., 2014. *Fisika: Prinsip dan Aplikasi*. Jakarta: Erlangga
- Indrawati dkk.,2019. *Kebutuhan Daya Pada Air Conditioner Saat Terjadi Perubahan Suhu dan Kelembaban*.Jurnal Momentum,15(1):91.
- Engkos.K dkk., 2020. Pembelajaran Menulis Teks Laporan Hasil Observasi Berbatuan Aplikasi Telegram.Seminar Internasional Riksa Bahasa. 1(1) :327.
- Hidayat, R. 2010. *Cara Praktis Membangun Website Gratis*. Jakarta : PT. Alex Media Komputindo.
- Kresnha, P.E dkk. 2018. *Notifikasi Adanya Serangan Pada Jaringan Komputer Dengan Mengirim Pesan Melalui Aplikasi Telegram Dan Kontrol Server*. Jurnal Seminar Nasional Sains dan Teknologi. 1(1) :1-3.
- Kurnia, A., Oetomo, dan Sitepu, H. 2017. *Perancangan Antarmuka Instrumentasi dan Pengendalian Motor Servo Berbasis Octave*. Jurnal Telematika. 10(1): 37.
- Malik, M.I., & Juwana, M.U. 2009. *Aneka Proyek Mikrokontroler PIC16F84/A*. Jakarta: PT Elex Media Komputido.
- Purnamasari, A.I & Setiawan, A., 2019. *Pengembangan Smart Home Dengan Microcontrollers ESP32 Dan MC-38Door Magnetic Switch Sensor Berbasis Internet of Things (IoT) Untuk Meningkatkan Deteksi Dini Keamanan Perumahan*. Jurnal Resti. 3(3) : 454-455.
- Saefullah, A., Immaniar, D., dan Juliansah, R.A. 2015. *Sistem Kontrol Robot Pemindah Barang Menggunakan Aplikasi Android Berbasis Arduino Uno*. CCIT Jurnal. 8(2). 49-50.
- Safitri, R., 2018 *Simple Curd Buku Tamu Perpustakaan Berbasis PHP dan MySQL: Langkah-Langkah Pembuatan*. Jurnal Timbandaru. 2(2).
- Saghoa dkk .,2018.*Kotak Penyimpanan Uang Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno*. Jurnal Teknik Elektro dan Komputer. 2(167).

- Santoso,H.,2015.*Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula*. Trenggalek: Elangsakti.
- Sharon, D. dkk., 1982. *Principles Of Analysis Chemistry*. New York: Harcourt Brace. College Publisher.
- Simorangkir, R.B dkk. 2022.*Rancang Bangun Purwarupa Sistem Peringatan Pengendara Pelanggar Zebra Cross Berbasis Mikrokontroler ESP-32 CAM*. 2(4) :191.
- Suhartini, S., Sadali, M., & Kuspandi Putra, Y. 2020. *Sistem Informasi Berbasis Web Sma Al-Mukhtariyah Mamben Lauk Berbasis Php dan Mysql Dengan Frame Work Codeigniter*. Infotek : Jurnal Informatika dan Teknologi, 3(1): 79-83.
- Syam.R., 2013. *Seri Buku Ajar : Teknik-Teknik Dasar Sensor*. Makassar : Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
- Wahyudin, Y., & Rahayu, D. N. 2020. *Analisis Metode Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Website : A Literatur Review*. Jurnal Interkom: Jurnal Publikasi Ilmiah Bidang Teknologi Informasi Dan Komunikasi 15(3): 26-28.