

**PERANCANGAN SISTEM PERHITUNGAN ORANG  
ATAU PENGUNJUNG DALAM SEBUAH RUANGAN  
BERBASIS ARDUINO**

**SKRIPSI**



**Oleh:  
Muhammad Rizal  
190210135**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
TAHUN 2023**

**PERANCANGAN SISTEM PERHITUNGAN ORANG  
ATAU PENGUNJUNG DALAM SEBUAH RUANGAN  
BERBASIS ARDUINO**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana**



**Oleh  
Muhammad Rizal  
190210135**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
TAHUN 2023**

## SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Muhammad Rizal  
NPM : 190210135  
Fakultas : Teknik dan Komputer  
Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa “Skripsi” yang saya buat dengan judul:

### **PERANCANGAN SISTEM PERHITUNGAN ORANG ATAU PENGUNJUNG DALAM SEBUAH RUANGAN BERBASIS ARDUINO**

Adalah hasil karya sendiri dan bukan “duplikasi” dari karya orang lain. Sepengetahuan saya, di dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip didalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah Skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun

Batam, 28 Juli 2023



**Muhammad Rizal**

190210135

**PERANCANGAN SISTEM PERHITUNGAN ORANG  
ATAU PENGUNJUNG DALAM SEBUAH RUANGAN  
BERBASIS ARDUINO**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar sarjana**

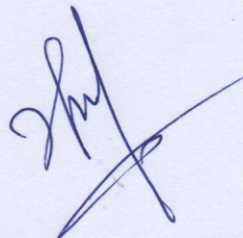
**Oleh:**

**Muhammad Rizal**

**190210135**

**Telah disetujui Pembimbing pada tanggal  
seperti tertera di bawah ini**

**Batam, 28 Juli 2023**



**Nopriadi, S.Kom., M.Kom**

**Pembimbing**

## **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem perhitungan orang atau pengunjung dalam sebuah ruangan berbasis Arduino. Ruang yang menjadi fokus penelitian adalah aula di SMK Tunas Baru Berkarya. Penelitian ini penting untuk membantu manajemen aula dalam menghitung dan memantau kapasitas pengunjung di dalamnya, serta memberikan kendali terhadap pintu aula berdasarkan kapasitas yang ada. Metode yang digunakan dalam penelitian ini melibatkan penggunaan perangkat keras Arduino sebagai pusat sistem. Arduino akan terhubung dengan sensor infrared yang dipasang pada pintu aula untuk mendeteksi kehadiran pengunjung. Sensor ini akan mengirimkan sinyal ke Arduino ketika pengunjung mendekati pintu. Selain itu, sistem juga menggunakan motor servo yang dikendalikan oleh Arduino untuk mengendalikan pembukaan dan penutupan pintu. Sistem ini akan melibatkan beberapa tahap perancangan, yaitu pemilihan dan pengaturan sensor infrared, pengembangan program Arduino untuk mendeteksi dan menghitung jumlah pengunjung, serta pengaturan motor servo untuk mengontrol pembukaan dan penutupan pintu. Selain itu, pengujian dan evaluasi sistem juga akan dilakukan untuk memastikan keandalan dan efektivitasnya dalam menghitung kapasitas ruangan serta mengendalikan pintu berdasarkan kapasitas yang ada. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi manajemen aula di SMK Tunas Baru Berkarya dalam mengoptimalkan penggunaan ruangan, memastikan keselamatan pengunjung, serta memberikan pengalaman pengunjung yang nyaman dan lancar saat memasuki dan meninggalkan ruangan.

Kata kunci: Arduino, Perhitungan Kapasitas, SMK Tunas Baru Berkarya, Sensor infrared, Motor servo.

## **ABSTRACT**

*This research aims to design and implement an Arduino-based system for counting and tracking people or visitors in a room. The focus of the study is the auditorium at SMK Tunas Baru Berkarya. This research is important to assist the auditorium management in counting and monitoring the visitor capacity inside, as well as providing control over the auditorium doors based on the available capacity. The method employed in this study involves the use of Arduino hardware as the central system. Arduino will be connected to infrared sensors installed on the auditorium doors to detect the presence of visitors. These sensors will send signals to Arduino when visitors approach the doors. Additionally, the system also utilizes servo motors controlled by Arduino to control the opening and closing of the doors. The system will involve several stages of design, including the selection and configuration of infrared sensors, the development of Arduino programs for visitor detection and counting, and the adjustment of servo motors to control the door opening and closing. Furthermore, testing and evaluation of the system will be conducted to ensure its reliability and effectiveness in counting the room's capacity and controlling the doors based on the available capacity. The results of this research are expected to provide benefits to the auditorium management at SMK Tunas Baru Berkarya in optimizing room usage, ensuring visitor safety, and providing a comfortable and seamless experience for visitors entering and leaving the room.*

*Keywords: Arduino, Capacity Calculated, SMK Tunas Baru Berkarya, Infrared Sensor, Motor Servor*

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur Tercurahkan Kepada ALLAH SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam;
2. Dekan Fakultas Teknik dan Komputer;
3. Ketua Program Studi Teknik Informatika;
4. Bapak Nopriadi S.Kom., M.Kom. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam;
5. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
6. Orang tua tercinta yang sudah memberikan doa dan dukungan sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
7. Teman – teman seperjuangan yang bersedia membagi ilmunya dan memberikan pendapat dalam rangka pembuatan skripsi ini
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu – persatu, yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga ALLAH SWT membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufik-Nya, Amin.

Batam, 28 Juli 2023

**Muhammad Rizal**

190210135

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Rumusan Masalah .....	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
1.6.1 Manfaat Praktis .....	4
1.6.2 Manfaat Teoritis.....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	7
2.1 Teori Dasar .....	7
2.1.1 Perancangan .....	7
2.1.2 Sistem.....	8
2.1.3 Monitoring.....	8
2.1.4 Ruang.....	9
2.1.5 Perhitungan Kapasitas Ruang.....	10
2.1.6 Pengunjung.....	11
2.1.7 Sensor Infrared .....	12
2.1.8 Arduino Uno.....	14
2.1.9 LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) .....	18
2.1.10 Motor Servo .....	19
2.1.11 IIC I2C ( <i>Inter Integrated Circuit</i> ).....	21
2.2 Software.....	23
2.2.1 Software Arduino IDE .....	23
2.3 Penelitian Terdahulu.....	24
2.4 Kerangka Pikir.....	28
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN DAN PERANCANGAN ALAT</b> ...	30
3.1 Metode Penelitian.....	30
3.1.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	30
3.1.2 Tahapan Penelitian .....	32
3.1.3 Peralatan yang Digunakan.....	35
3.2 Perancangan Alat.....	36
3.2.1 Perancangan Perangkat Mekanik.....	37
3.2.1 Perancangan Perangkat Elektrikal.....	38



3.2.2	Perancangan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	38
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	41
4.1	Hasil Perancangan Alat .....	41
4.1.1	Perancangan Perangkat Mekanikal .....	41
4.1.2	Perancangan Perangkat Elektrikal.....	45
4.1.3	Perancangan Perangkat Lunak .....	46
4.2	Pengujian .....	49
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP</b> .....	52
5.1	Kesimpulan.....	52
5.2	Saran.....	52
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		
Lampiran 1. Pendukung Penelitian		
Lampiran 2. Surat Keterangan Penelitian		
Lampiran 3. Surat Balasan Izin Penelitian dari SMK Tunas Muda Berkarya		
Lampiran 4. Daftar Riwayat Hidup Penulis		
Lampiran 5. Dokumentasi Program Arduino dan Fritzing		
Lampiran 6. Dokumentasi Perancangan 3D dengan Sketchup		
Lampiran 7. Surat Keterangan Penerimaan Jurnal Comasie		
Lampiran 8. Hasil Turnitin Skripsi		
Lampiran 9. Hasil Turnitin Jurnal		

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 2. 1</b> <i>Sensor Infrared</i> .....	12
<b>Gambar 2. 2</b> Arduino Uno .....	18
<b>Gambar 2. 3</b> LCD 2 x 16 ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) .....	19
<b>Gambar 2. 4</b> Motor Servo .....	20
<b>Gambar 2. 5</b> <i>Inter Integrated Circuit</i> (12C) .....	21
<b>Gambar 2. 6</b> Arduino IDE .....	24
<b>Gambar 2. 7</b> Kerangka Pemikiran .....	29
<b>Gambar 3. 1</b> Tempat Penelitian .....	32
<b>Gambar 3. 2</b> Tahapan Penelitian yang Dilakukan .....	32
<b>Gambar 3. 3</b> Desain Mekanikal Alat .....	37
<b>Gambar 3. 4</b> Rancangan Sistem Perangkat Keras Alat .....	38
<b>Gambar 3. 5</b> <i>Flowchart</i> Sistem Deteksi Kapasitas Orang .....	39
<b>Gambar 4. 1</b> Hasil Perancangan Mekanik dari Depan.....	41
<b>Gambar 4. 2</b> Hasil Perancangan Mekanik Dari Samping Kiri .....	42
<b>Gambar 4. 3</b> Hasil Perancangan Mekanik Dari Samping Kanan .....	43
<b>Gambar 4. 4</b> Hasil Perancangan Mekanik Dari Belakang .....	44
<b>Gambar 4. 5</b> Hasil Perancangan Mekanik Dari Atas.....	44
<b>Gambar 4. 6</b> Hasil Perancangan Elektrikal Dari Depan .....	45
<b>Gambar 4. 7</b> Hasil Perancangan Elektrikal Dari Atas .....	46
<b>Gambar 4. 8</b> Program Arduino IDE (1).....	47
<b>Gambar 4. 9</b> Pemrograman Arduino IDE (2) .....	48
<b>Gambar 4. 10</b> Program Arduino IDE (3).....	48
<b>Gambar 4. 11</b> Tampilan Awal Sistem .....	49
<b>Gambar 4. 12</b> Sensor Infrared 1.....	50
<b>Gambar 4. 13</b> Sensor Infrared 2.....	51

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 2. 1</b> Pin Masukan dan Luaran.....	15
<b>Tabel 2. 2</b> Pin Tegangan Arduino Uno.....	16
<b>Tabel 2. 3</b> Pin Masukan Analog .....	17
<b>Tabel 3. 1</b> Waktu Pelaksanaan Penelitian.....	31
<b>Tabel 3. 2</b> Alat dan Bahan yang Digunakan.....	36
<b>Tabel 4. 1</b> Hasil Uji .....	51

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan teknologi elektronik yang cepat di bidang monitoring atau pengawasan keamanan sudah memberikan *impact* positif terhadap berbagai bagian kehidupan manusia. Contoh implementasinya ialah penggunaan luas kamera CCTV di berbagai lokasi seperti perumahan, perkantoran, dan tempat umum seperti mal atau pusat perbelanjaan. Sistem pengawasan keamanan dengan menggunakan kamera CCTV ini dapat dijalankan dalam dua modus, yaitu secara real-time atau merekam kejadian yang kemudian dapat diakses kembali sesuai kebutuhan. Namun, penghitungan manual untuk menentukan jumlah orang yang hadir di suatu acara atau kegiatan menjadi proses yang memakan waktu dan tidak selalu mencapai tingkat akurasi yang diinginkan. Oleh karena itu, penggunaan teknologi deteksi manusia dan perhitungan otomatis berperan penting dalam meningkatkan efisiensi waktu dan meningkatkan akurasi dalam menghitung jumlah orang yang hadir pada suatu acara atau kegiatan tertentu (Laksono et al., 2022).

SMK Tunas Muda Berkarya, sebuah institusi pendidikan menengah, bertujuan kuat untuk memperkuat pengembangan keterampilan siswa. Keterampilan yang diperoleh siswa adalah hasil dari kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan di sekolah ataupun melalui pengalaman langsung di industri. Prinsip ini sesuai dengan ketentuan yang diatur dalam UU No.20 Tahun 2003 mengenai pendidikan nasional.

Undang-Undang tersebut memaparkan bahwasanya SMK bertujuan agar dapat menyiapkan sumber daya manusia yang kompeten untuk memasuki dunia kerja yang produktif. Lulusan SMK diharapkan memiliki kesiapan kerja, yaitu mampu langsung bekerja dalam dunia industri. Pencapaian ini sangat bergantung pada efektivitas kegiatan pembelajaran yang dapat menghasilkan pelajar yang kompeten dalam ilmu pengetahuan, aklah, dan kemampuan.

Bersumber pada hasil Observasi Pada dikala ini Aula Sekolah Menengah Kejuruan(SMK) Tunas Muda Berkarya telah mempunyai sistem buat menghitung jumlah wisatawan secara manual, tiap wisatawan yang masuk hendak dicatat pada novel setiap hari. Dengan metode hitung manual tersebut kerap terjalin kesalahan dari petugas disebabkan terbaginya konsentrasi petugas dikala mengumpulkan ataupun minimnya ketelitian petugas. Pengumpulan informasi jumlah wisatawan kerap digunakan selaku bahan penilaian buat mengenali seberapa banyak wisatawan Aula Sekolah Menengah Kejuruan(SMK) Tunas Muda Berkarya. Oleh sebab itu, pemakaian teknologi semacam teknologi deteksi manusia serta perhitungan otomatis bisa menolong memesatkan serta membetulkan akurasi dalam menghitung jumlah orang yang muncul pada sesuatu kegiatan ataupun aktivitas. alam perhitungan kerumunan, object detection bisa digunakan buat mengetahui posisi kepala manusia pada citra ataupun video, yang setelah itu bisa digunakan buat menghitung jumlah orang yang muncul. Dengan memakai teknologi object detection, sistem pengawasan bisa jadi lebih efisien serta efektif dalam memantau keramaian serta menghindari terbentuknya peristiwa yang tidak di idamkan.

Berdasarkan permasalahan pada latar belakang penulis membuat penelitian dengan judul **“PERANCANGAN SISTEM PERHITUNGAN ORANG ATAU PENGUNJUNG DALAM SEBUAH RUANGAN BERBASIS ARDUINO”**.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berlandaskan uraian pengenalan permasalahan yang diterangkan, dengan ini identifikasi permasalahan dalam riset yang akan dilakukan oleh penulis ini adalah sebagai berikut:

1. Belum tersedianya sistem perhitungan kapasitas orang di ruangan Aula Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Tunas Muda Berkarya.
2. Perhitungan pengunjung Aula Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Tunas Muda Berkarya masih dilakukan secara manual.
3. Kapasitas dalam setiap ruangan tidak sama karena belum tersedianya alat penghitung orang atau pengunjung di SMK tersebut.

## **1.3 Batasan Masalah**

Dalam penelitian ini didefinisikan batasan masalah yang menjadi fokus analisis yang terdiri dari:

1. Sistem atau alat perhitungan diperuntukkan dalam sebuah ruangan.
2. Penelitian ini dilaksanakan pada tempat Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Tunas Muda.
3. Basis sistem yang akan digunakan adalah Arduino.

#### **1.4 Rumusan Masalah**

Identifikasi permasalahan di atas memberikan alasan rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang sistem perhitungan orang atau pengunjung dalam sebuah ruangan berbasis Arduino.
2. Bagaimana mengimplementasikan sistem perhitungan orang atau pengunjung dalam sebuah ruangan berbasis Arduino.

#### **1.5 Tujuan Penelitian**

Berlandaskan rumusah masalah yang telah diuraikan, penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk memperoleh pemahaman yang maksimal tentang:

1. Untuk merancang sistem perhitungan orang atau pengunjung dalam sebuah ruangan berbasis Arduino.
2. Untuk mengimplementasikan sistem perhitungan orang atau pengunjung dalam sebuah runagan berbasis Arduino.

#### **1.6 Manfaat Penelitian**

Dilaksanakan penelitian ini diharapkan memberika beberapa manfaat yang terdiri dari manfaat praktis dan manfaat teoritis sebagai berikut:

##### **1.6.1 Manfaat Praktis**

Beberapa hal yang diharapkan sebagai manfaat praktis dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Penulis

Memberikan manfaat sebagai bentuk pengembangan ilmu pengetahuan yang didapat ketika belajar di Universitas Putera Batam.

2. Bagi Universitas Putera Batam

Memberikan manfaat sebagai bahan evaluasi dan masukan bagi pengembangan penelitian lanjutan yang memiliki keterkaitan dengan sistem perhitungan orang dalam ruangan berbasis Arduino.

3. Bagi Penelitian Selanjutnya

Memberikan manfaat sebagai bahan referensi tambahan untuk mengembangkan sistem perhitungan orang atau pengunjung dalam sebuah ruangan berbasis Arduino

4. Bagi SMK Tunas Muda Berkarya

Dapat digunakan untuk memperhitungkan kapasitas orang atau pengunjung dalam sebuah ruangan secara otomatis.

### **1.6.2 Manfaat Teoritis**

Beberapa hal yang diharapkan sebagai manfaat teoritis dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Penulis

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan masukan dalam pengaplikasian ilmu yang sudah didapatkan selama waktu perkuliahan di Universitas Putera Batam, untuk menambah wawasan dan memecahkan masalah-masalah pembuatan alat perhitungan orang secara otomatis.



2. Bagi Universitas Putera Batam

Penulisan penelitian ini bisa dijadikan acuan atau bahan referensi tambahan untuk melakukan pengembangan penelitian-penelitian lainnya yang berhubungan dengan perancangan alat penghitung orang dalam ruangan berbasis Arduino.

3. Bagi Penelitian Selanjutnya

Penelitian ini bisa dijadikan sebagai bahan referensi untuk membuat dan merancang sebuah alat perhitungan orang secara otomatis di dalam sebuah ruangan berbasis Arduino.

4. Bagi SMK Tunas Muda Berkarya

Penelitian ini akan menjadi salah satu alasan pembelajaran menjadi lebih efektif dan tertata karena adanya alat perhitungan orang di dalam ruangan secara otomatis.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Teori Dasar**

Teori dasar yang dijadikan landasan dari penelitian ini yaitu: Perancangan, Sistem, Monitoring, Perhitungan Kapasitas, Pengunjung, Ruangan, Sensor Infrared, Arduino Uno, LCD (*Liquid Crystal Display*), Motor Servo, dan *Inter Integrated Circuit* (I2C).

##### **2.1.1 Perancangan**

Tahap awal dalam pembuatan suatu sistem melibatkan proses perancangan sistem. Perancangan adalah langkah pengembangan spesifikasi baru berdasarkan rekomendasi yang dihasilkan dari analisis sistem (Nugroho, 2016).

Secara prinsip, sistem terdiri dari sekelompok unsur yang berhubungan dan bekerja bersama agar dapat menyelesaikan tujuan yang ditentukan. Dalam pengertian yang sederhana, sistem dapat diartikan sebagai kumpulan unsur, komponen, atau variabel yang terstruktur, berkomunikasi, ketergantungan, satu sama lain, dan terpadu (Harahap & Nasution, 2021).

Proses perancangan merupakan tahap pengembangan spesifikasi baru berdasarkan rekomendasi yang dihasilkan dari analisis sistem. Perancangan melibatkan upaya atau kerja keras dalam mengembangkan sesuatu yang sudah ada berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan (Triono, 2018).

### **2.1.2 Sistem**

Sistem merupakan sebuah konfigurasi komponen yang saling berinteraksi dan bekerjasama dengan tujuan mencapai hasil tertentu. Selain itu, pendekatan alternatif dalam memahami sistem adalah melalui pemahaman bahwa sistem tersusun dari komponen dan input (masukan), proses (pengolahan), dan *output* (keluaran). Dengan demikian, secara mudah, sistem dapat dipahami sebagai suatu organisir atau kumpulan faktor atau variabel yang terkontrol, terhubung satu sama lain, dan saling mempengaruhi. Sistem dirancang untuk memperbaiki atau meningkatkan pengolahan data.

Setelah dirancang, sistem diperkenalkan dan diimplementasikan dalam konteks organisasi pengguna. Keberhasilan implementasi sistem dapat dinilai jika sistem tersebut dapat digunakan secara efektif. Namun, jika pengguna menolak sistem yang diimplementasikan, maka implementasi sistem tersebut dapat dikategorikan sebagai kegagalan (Harahap & Nasution, 2021). Secara lebih rinci, sistem dapat dianggap sebagai gabungan atau himpunan faktor atau variabel yang terhubung, terkait, dan saling memiliki ketergantungan satu dengan yang lain dalam misi mencapai tujuan yang telah ditentukan (Triono, 2018).

### **2.1.3 Monitoring**

Monitoring merupakan evaluasi yang dilakukan secara terencana dan berkesinambungan terhadap perkembangan suatu pekerjaan. Menurut definisi dari Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), monitoring ialah kegiatan pengumpulan dan analisis informasi yang berhubungan dengan pengerjaan suatu program, yang mencakup pemeriksaan secara rutin guna memastikan bahwa kegiatan program

tersebut berjalan sesuai rencana dan mengidentifikasi masalah yang mungkin muncul untuk segera diatasi (Hadyanto & Amrullah, 2022).

Dalam konteks yang lebih luas, monitoring bisa dipahami sebagai kegiatan pengumpulan data dan informasi dengan terstruktur dan berkelanjutan mengenai kegiatan program, dengan tujuan melakukan koreksi dan perbaikan program yang lebih baik di masa depan. Monitoring dilakukan secara rutin untuk menjaga agar pekerjaan tetap berjalan sesuai dengan rencana, serta memberikan peringatan jika terjadi ketidaksesuaian. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa monitoring adalah proses berkala dalam pengumpulan data dan informasi terhadap kegiatan atau pekerjaan yang sedang dilakukan (Ismail, 2020).

Dalam perspektif manajemen kinerja yang dikemukakan oleh Wrihatnolo (2018) dalam jurnal yang ditulis oleh (Febriani et al., 2022), monitoring dilihat sebagai suatu proses terintegrasi yang bertujuan untuk memastikan bahwa proses berjalan sesuai rencana. Melalui kegiatan monitoring, diperoleh informasi yang berguna untuk merumuskan langkah-langkah perbaikan yang berkelanjutan. Monitoring dilakukan ketika proses sedang berlangsung, dan tingkat analisis dalam sistem monitoring berkaitan dengan kegiatan per kegiatan di dalam suatu bagian (Febriani et al., 2022)

#### **2.1.4 Ruang**

Ruang merupakan konsep yang terkait dengan suatu area fisik yang memiliki batasan terdiri dari dinding, langit-langit, dan lantai, dan digunakan untuk berbagai tujuan, baik yang bersifat formal maupun non-formal. Ruang dapat

berupa bangunan, gedung, atau bagian dari suatu struktur yang memiliki tujuan dan fungsi tertentu. Konsep ini penting dalam konteks desain ruang dan perencanaan tata letak, karena pengaturan ruang yang efektif sangat bergantung pada pemahaman dan penyesuaian terhadap kebutuhan fungsional dan tujuan yang diinginkan (Yazid et al., 2021).

### **2.1.5 Perhitungan Kapasitas Ruangan**

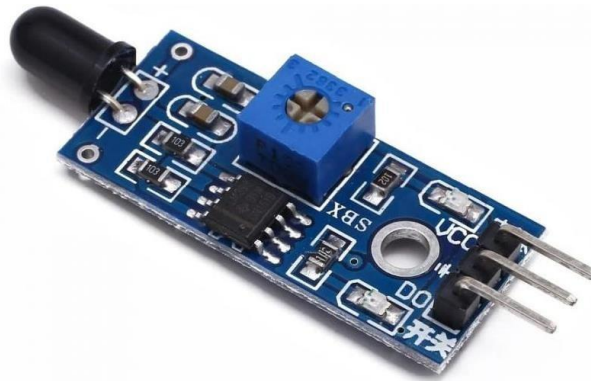
Perhitungan kapasitas ruangan adalah proses menentukan jumlah maksimum orang atau objek yang dapat berada dalam suatu ruangan dalam kondisi tertentu (Sayekti et al., 2021). Dalam konteks perhitungan kapasitas ruangan, faktor luas permukaan menjadi salah satu aspek krusial yang harus diperhatikan. Luas permukaan ruangan secara langsung mempengaruhi kapasitasnya, di mana ruangan yang memiliki luas permukaan yang lebih besar cenderung memiliki kapasitas yang lebih besar pula. Selain itu, perencanaan tata letak yang efisien juga memiliki peranan penting dalam memaksimalkan kapasitas ruangan dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti dimensi dan posisi pintu, jendela, serta penempatan perabotan. Dalam kaitannya dengan aspek keamanan dan kesehatan, perhitungan kapasitas ruangan perlu memperhatikan berbagai pertimbangan, termasuk persyaratan sistem pemadam kebakaran, rute evakuasi, dan batasan maksimum yang ditetapkan guna mencegah potensi kerumunan atau penumpukan orang yang berpotensi membahayakan. Adapun dalam perspektif fungsionalitas ruangan, perhitungan kapasitas juga harus mempertimbangkan tujuan khusus ruangan tersebut. Sebagai contoh, kapasitas ruang kelas atau aula harus mampu menampung jumlah siswa yang cukup dalam kenyamanan agar interaksi yang

efektif antara siswa dan guru dapat terjaga. Di sisi lain, kapasitas ruang pertemuan atau konferensi harus disesuaikan dengan jumlah peserta serta peralatan yang digunakan. Dalam melakukan perhitungan kapasitas ruangan, terdapat beberapa metode yang dapat digunakan, seperti metode luas permukaan yang memanfaatkan luas area sebagai acuan dengan mempertimbangkan jumlah luas yang dibutuhkan per individu. Selain itu, metode faktor pengisi ruang juga dapat digunakan dengan memperhatikan tipe ruangan dan aktivitas yang dilakukan di dalamnya. Selain metode-metode tersebut, penerapan teknik simulasi komputer juga menjadi opsi dalam menghitung kapasitas ruangan dengan memodelkan penggunaan ruangan dan mempertimbangkan parameter tertentu, seperti ukuran ruangan, peralatan yang digunakan, serta jarak antar objek (Yazid et al., 2021).

### **2.1.6 Pengunjung**

Pengunjung dapat didefinisikan sebagai individu atau kelompok yang memasuki, menggunakan, atau mengunjungi suatu tempat, seperti tempat wisata, museum, taman, pusat perbelanjaan, ruang aula, maupun area publik lainnya. Individu atau kelompok ini datang ke tempat-tempat tersebut dengan berbagai tujuan, mulai dari hiburan, rekreasi, belanja, pendidikan atau partisipasi dalam aktivitas tertentu (Yazid et al., 2021).

### 2.1.7 Sensor Infrared



**Gambar 2. 1** *Sensor Infrared*  
Sumber: (Madenginer)

Sensor merupakan suatu perangkat yang memiliki fungsi deteksi terhadap perubahan pada berbagai hal yang berhubungan dengan besaran fisik, besaran-besaran fisik ini dapat berbentuk tekanan, cahaya, pergerakan, kecepatan, suhu, gaya, kelembaban dan besaran listrik. Ketika lingkungan yang diinstal sensor mengalami perubahan, informasi perubahan yang dideteksi oleh sensor akan dilakukan konversi menjadi luaran yang bisa dimengerti manusia. Luaran tersebut dapat diterima lewat perangkat sensor dan didistribusikan lewat jaringan dan divisualisasikan kembali dari data dan diolah menjadi informasi yang memiliki nilai kebermanfaatan bagi pengguna. Sensor dapat dikategorikan sebagai perangkat yang berperan menjadi pengubah inputan dikarenakan memiliki kemampuan untuk mengubah energi fisik. Sinyal-sinyal inputan yang diterima akan dikonversikan menjadi tegangan atau sinyal listrik untuk dilakukan pengolahan lebih lanjut (Pitriyanti et al., 2022).

Dalam dunia ilmu pengetahuan, inframerah merujuk pada bentuk radiasi elektromagnetik yang memiliki panjang gelombang lebih panjang daripada cahaya tampak, tetapi lebih pendek daripada radiasi gelombang radio. Kata "inframerah" sendiri mempunyai maksud "bawah merah" dalam bahasa Latin, yang menggambarkan panjang gelombang terpanjang dalam spektrum cahaya tampak, yaitu warna merah. Rentang inframerah terbagi menjadi tiga kategori yang mencakup panjang gelombang antara 700 nm hingga 1 mm. Penemuan radiasi inframerah terjadi dengan tak terduga oleh Sir William Herschell, seorang astronom berkebangsaan Inggris, saat ia sedang melakukan riset untuk menemukan bahan pemfilter optis yang bisa dimanfaatkan untuk mengurangi kecerahan gambar matahari di teleskop tata surya (Pitriyanti et al., 2022)

Dalam konteks ini, sensor inframerah tipe E18-D80NK berfungsi sebagai alat untuk mengidentifikasi keberadaan objek. Ketika objek berada di area pendeteksian sensor dan terjangkau olehnya, output rangkaian sensor akan menghasilkan sinyal "1" atau "*high*", yang menandakan bahwa objek tersebut terdeteksi atau "ada". Sebaliknya, jika objek berada di luar jangkauan sensor atau tidak terdeteksi olehnya, output rangkaian sensor akan menghasilkan sinyal "0" atau "*low*", yang menunjukkan bahwa objek tersebut tidak terdeteksi atau "tidak ada" (Pitriyanti et al., 2022)

Sensor infrared dengan tipe E18-D80NK ini memiliki spesifikasi jarak deteksi dengan minimal jarak 3 cm hingga 80 cm, yang menggunakan sumber cahaya inframerah, berdimensi 18mm x 45mm yang memiliki kabel koneksi dengan



panjang 4,5 cm. Sensor ini memiliki tegangan input sebesar 5V DC dan mengkonsumsi arus sebesar 100 mA.

### **2.1.8 Arduino Uno**

Kit elektronik Arduino merupakan sebuah papan rangkaian elektronik yang bersifat open source. Komponen utama dalam kit ini adalah sebuah chip mikrokontroler yang menggunakan jenis AVR yang diproduksi oleh perusahaan Atmel (Suhery & Marlisa, 2022)

Arduino merupakan sebuah papan kontrol mikro *single-board* yang mengadopsi model *open-source* (Nopriadi, 2020). *Platform* ini berasal dari *Wiring platform* dan ditujukan untuk mempermudah penggunaan elektronik di berbagai aspek. *Hardware* Arduino menggunakan prosesor Atmel AVR, sedangkan perangkat lunaknya dilengkapi dengan bahasa pemrograman yang dikembangkan khusus (Berydika & Sitohang, 2020). Selain itu, Arduino juga dikenal sebagai sebuah platform hardware terbuka yang memungkinkan siapa pun untuk menciptakan prototipe peralatan elektronik interaktif dengan memanfaatkan kemudahan dan fleksibilitas hardware dan perangkat lunaknya. Mikrokontroler Arduino dapat diprogram dengan menggunakan bahasa pemrograman Arduino yang mempunyai kesamaan sintaksis dengan bahasa pemrograman C (Hanifah et al., 2022).

Ada beragam tipe *board* mikrokontroler dalam keluarga Arduino, termasuk Arduino Uno, Arduino Mega 2560, Arduino Fio, dan sebagainya. Salah satu tipe yang terkenal adalah Arduino Uno yang menggunakan mikrokontroler ATmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin input/output, di antaranya 6 pin yang

mendukung *output* PWM dan 6 pin input analog. Selain itu, terdapat juga osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, jack daya, kepala ICSP, dan tombol reset pada papan Arduino Uno. Papan Arduino Uno juga kompatibel dengan berbagai mikrokontroler dan bisa dihubungkan ke komputer melalui kabel USB (Hanifah et al., 2022).

Arduino Uno mempunyai sistem daya yang bisa disuplai melalui hubungan USB dengan tegangan arus listrik sebesar 5 volt. Papan Arduino Uno mempunyai 28 pin atau kaki yang bisa dipakai, kaki-kaki ini terdiri dari:

1. Pin Masukan dan Luaran Arduino

**Tabel 2. 1** Pin Masukan dan Luaran

<i>Pin Name</i>	<b>Keterangan</b>
<i>Serial: pin 0</i> (RX), pin 1(TX)	Pin ini berfungsi untuk menerima (RX) dan mengirim (TX) data dalam bentuk serial.
<i>External Interrupt: pin 2</i> dan pin 3	Pin-pin ini dapat digunakan untuk mengaktifkan interupsi saat terjadi perubahan nilai menjadi rendah, meningkat, menurun, atau terjadinya perubahan nilai.
<i>Pulse Width Modulation: Pin</i> 3, 5, 6, 9, 10, 11	Pin ini digunakan untuk menghasilkan keluaran PWM dengan resolusi 8-bit dan memiliki fungsi analog. Pin tersebut juga berperan dalam menggunakan perpustakaan <i>SPI (Serial Peripheral Interface)</i> .
LED: Pin 13	Pin ini digunakan untuk menghubungkan dan mengatur indikator lampu yang telah terintegrasi secara built-in pada Arduino Uno.

Sumber: (Data Penelitian, 2023)

## 2. Pin Tegangan Arduino Uno

**Tabel 2. 2** Pin Tegangan Arduino Uno

<i>Pin Name</i>	<b>Keterangan</b>
VIN	Pin ini digunakan untuk menyediakan sumber daya tegangan eksternal ke Arduino Uno. Rentang tegangan yang diperbolehkan adalah 7 hingga 12 volt.
5V	Pin ini merupakan keluaran tegangan 5 volt yang digunakan sebagai sumber daya untuk komponen-komponen lain yang membutuhkan tegangan 5 volt.
3.3V	Pin ini merupakan keluaran tegangan 3.3 volt yang digunakan sebagai sumber daya untuk komponen-komponen yang memerlukan tegangan 3.3 volt.
GND ( <i>ground</i> )	Pin ini berfungsi sebagai titik referensi tegangan nol atau tanah dalam sistem elektronik. Digunakan untuk menghubungkan komponen dengan tegangan negatif atau tanah.
IOREF	Pin ini berfungsi untuk memberikan informasi tentang level tegangan referensi yang digunakan oleh <i>board</i> .

Sumber: (Data Penelitian, 2023)

## 3. Pin Masukan Analog

**Tabel 2. 3** Pin Masukan Analog

<i>Pin Name</i>	<b>Keterangan</b>
AREF	Pin AREF dapat digunakan untuk mengatur referensi tegangan analog, baik menggunakan tegangan referensi internal 5V ( <i>default</i> ) atau menggunakan tegangan referensi eksternal yang ditentukan oleh pengguna.
RESET	pin yang digunakan untuk mengatur ulang (reset) mikrokontroler.
TWI	<p>Arduino Uno memiliki dua pin yang terkait dengan komunikasi I2C (Inter-Integrated Circuit) yang juga dikenal sebagai TWI (<i>Two-Wire Interface</i>). Pin-pin tersebut adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.SDA (<i>Serial Data</i>): Pin SDA digunakan untuk mentransfer data secara serial dalam komunikasi I2C. Biasanya, pin SDA terhubung dengan perangkat lain dalam jaringan I2C untuk pertukaran data.</li> <li>2.SCL (<i>Serial Clock</i>): Pin SCL digunakan sebagai sinyal <i>clock</i> dalam komunikasi I2C. Sinyal clock ini digunakan untuk mengatur waktu dan sinkronisasi data antara perangkat-perangkat yang terhubung dalam jaringan I2C.</li> </ol>

Sumber: (Data Penelitian, 2023)

#### 4. Memori Arduino Uno

Arduino Uno memiliki kapasitas memori yang terdiri dari tiga jenis memori utama. Memori flash pada Arduino Uno memiliki kapasitas sebesar 32KB, yang digunakan untuk menyimpan program dan kode program yang akan dieksekusi. Selain itu, Arduino Uno juga dilengkapi dengan 2KB SRAM (*Static Random Access Memory*) yang berfungsi sebagai memori utama untuk menyimpan data yang sedang diproses oleh program. Terakhir, Arduino Uno memiliki 1KB EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory*) yang digunakan untuk menyimpan data yang perlu dipertahankan atau disimpan dalam jangka panjang, bahkan saat daya listrik terputus.



**Gambar 2. 2** Arduino Uno  
Sumber: (ndoware)

#### 2.1.9 LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD (*Liquid Crystal Display*) merupakan perangkat keluaran yang umum digunakan untuk menampilkan informasi atau tampilan dalam aplikasi mikrokontroler (Saputra, 2015). LCD memiliki keunggulan dibandingkan dengan 7 bagian yang dibatasi pada angka. LCD memiliki kemampuan untuk menampilkan

semua jenis karakter, termasuk huruf, angka, simbol, dan grafik sederhana (Muzaky et al., 2021).



**Gambar 2. 3** LCD 2 x 16 (*Liquid Crystal Display*)  
Sumber: (Blok UNNES)

LCD merupakan sebuah komponen elektronik yang terdiri dari sebuah panel layar menggunakan teknologi kristal cair, dan memiliki peran utama dalam menampilkan data keluaran dalam bentuk karakter huruf dan angka (Muzaky et al., 2021). Secara umum, LCD seringkali dikonfigurasi dengan 16 kolom dan 2 baris, memungkinkannya untuk menampilkan total 32 karakter dalam format dot matriks. Setiap karakter pada LCD terdiri dari serangkaian titik berukuran 5x8 pixel, sehingga secara keseluruhan, LCD memiliki total 1280 pixel.

Untuk mengoperasikan LCD, terdapat dua mode yang sering digunakan, yaitu mode 4 bit dan 8 bit (Falih et al., 2021). Selain itu, rentang tegangan yang umum digunakan dalam pengoperasian LCD berkisar antara 4,7 hingga 5,3 volt (Muzaky et al., 2021)

#### **2.1.10 Motor Servo**

Menurut M. Syawil (2013) sebagaimana dikutip dalam jurnal Muhammad (2019), motorservo merupakan jenis motor listrik yang menggunakan sistem umpan balik tertutup. Sistem ini memungkinkan informasi posisi motor dikirim kembali

ke susunan kontrol ke dalam motor servo. Komponen utama motorservo disusun atas motor DC, serangkaian gigi, dan potensiometer dalam kontroler. Potensiometer berperan untuk mengatur batas sudut putaran servo. Posisi sudut pada sumbu motor servo ditentukan melalui lebar pulsa yang dikirim melalui kabel motor.

Motor DC servo berperan dalam mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Proses ini melibatkan interaksi antara magnet permanen dan arus yang mengalir pada kumparan motor. Magnet permanen menghasilkan medan magnet tertentu, sedangkan arus dalam kumparan motor menghasilkan medan magnet tambahan. Gabungan kedua medan magnet tersebut menciptakan torsi yang menyebabkan motor berputar. Selama motor berputar, arus yang mengalir pada kumparan motor tetap konstan, sehingga torsi yang dihasilkan juga tetap konstan.



**Gambar 2. 4** Motor Servo  
Sumber: (Mahir Elektro)

Motor servo merupakan suatu aktuator yang sering digunakan dalam industri dan sistem robotika. Komponen utama dari motor ini meliputi motor DC, sekumpulan gigi, potensiometer, dan susunan kontrol. Fungsi potensiometer adalah untuk memastikan batas sudut putaran servo. Sementara itu, sudut pada sumbu motor servo ditentukan melalui besaran pulsa yang dikirim lewat kabel sinyal pada motor servo (Rinaldy et al., 2014).

Motor servo merupakan sebuah perangkat listrik yang sering digunakan dalam industri untuk memberikan gerakan atau rotasi pada objek dengan tingkat kontrol yang sangat presisi dalam hal posisi sudut, akselerasi, dan kecepatan. Keunggulan ini tidak dapat ditemukan pada motor AC konvensional. Perbedaan utamanya terletak pada sistem kontrol yang digunakan oleh motor servo, yaitu sistem *closed loop*. Sistem ini menggunakan encoder untuk memberikan umpan balik posisi, sehingga motor servo dapat mengendalikan posisi target motor, torsi keluaran, dan kecepatan rotasi dengan tingkat akurasi yang tinggi (Wardoyo et al., 2016)

#### 2.1.11 IIC I2C (*Inter Integrated Circuit*)

I2C, yang dikenal juga sebagai *Inter Integrated Circuit*, merupakan suatu standar komunikasi serial yang memungkinkan pertukaran data dua arah melalui dua saluran khusus yang telah dirancang (Kusna et al., 2018).



**Gambar 2. 5** *Inter Integrated Circuit (I2C)*  
Sumber: (Tokopedia)

I2C, yang merupakan kependekan dari *Inter Integrated Circuits*, merupakan sebuah bus standar yang berfungsi sebagai penghubung komunikasi antara berbagai



*Integrated Circuits (ICs)*. Bus I2C berproses berlandaskan prinsip *master* dan *slave*. Secara fisik, sistem bus I2C tersusun atas dua kabel aktif, jalur catu daya, dan *ground*. Kabel aktif tersebut adalah SDA (*Serial Data*) dan SCL (*Serial Clock*), yang berfungsi sebagai jalur komunikasi dua arah (*bidirectional*).

#### 1. SIM800L

SIM800L adalah sebuah modul komunikasi seluler yang populer, terutama dalam aplikasi IoT (*Internet of Things*). Modul ini dikembangkan oleh SIMCom, sebuah perusahaan yang mengkhususkan diri dalam modul komunikasi nirkabel.

SIM800L mendukung jaringan GSM/GPRS, yang memungkinkan pengiriman dan penerimaan data melalui jaringan seluler. Modul ini memiliki fitur-fitur seperti panggilan suara, pengiriman dan penerimaan SMS, transfer data melalui GPRS, dan penggunaan GPS. SIM800L dapat diintegrasikan dengan mikrokontroler atau sistem lainnya melalui antarmuka serial seperti UART.

Dengan ukuran kecil dan konsumsi daya yang rendah, SIM800L sering digunakan dalam proyek-proyek IoT untuk mengirimkan data ke server, menerima perintah jarak jauh, atau memberikan konektivitas seluler pada perangkat pintar. Modul ini dapat digunakan dalam berbagai aplikasi seperti pemantauan lingkungan, pemantauan keamanan, kendali jarak jauh, dan banyak lagi.

Penggunaan SIM800L memerlukan kartu SIM yang valid dan berlangganan layanan seluler yang sesuai dengan jaringan yang didukung

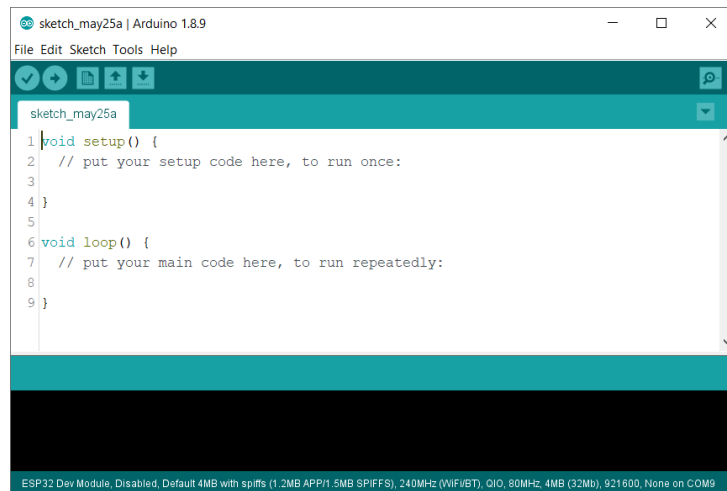
oleh modul tersebut. Selain itu, untuk mengoperasikan SIM800L, diperlukan pemrograman mikrokontroler atau sistem yang terhubung dengan modul tersebut, sesuai dengan protokol komunikasi dan instruksi yang telah ditentukan oleh SIMCom.

## **2.2 Software**

### **2.2.1 Software Arduino IDE**

*Integrated Development Environment* (IDE) merupakan suatu perangkat lunak yang dimanfaatkan untuk melakukan pengembangan perangkat lunak. IDE adalah singkatan dari *Integrated Development Environment* yang dalam bahasa sederhananya mengacu pada lingkungan terintegrasi. Lingkungan ini memberikan alat-alat yang diperlukan untuk menulis, mengedit, menguji, dan mengelola kode program (bahasa C) dalam satu tempat yang terpusat (Manullang et al., 2021).

Dalam praktik pemrograman saat ini, terdapat perubahan yang cukup signifikan di mana bahasa pemrograman telah mengalami penyesuaian untuk mempermudah pemula dalam mempelajari dan menerapkan kode program. Sebelum dipasarkan, mikrokontroler Arduino telah dipasang dengan sebuah sistem program yang dikenal sebagai *Bootloader*. Fungsi *Bootloader* ini adalah untuk menjadi perantara antara kompiler Arduino dan perangkat mikrokontroler Arduino IDE yang dirancang secara khusus.



**Gambar 2. 6** Arduino IDE  
 Sumber: (Data Penelitian, 2023)

### 2.3 Penelitian Terdahulu

Berikut ini dicantumkan beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang dapat dijadikan sebagai referensi atau sebagai dasar untuk pembahasan maupun perbandingan. Berikut ini adalah beberapa jurnal penelitian yang telah memberikan kontribusi ke dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Suhery & Marlisa, 2022) dengan judul **"Rancang Bangun Sistem Penghitung Pengunjung Menggunakan Arduino Uno dan Sensor Ultrasonic"**, ISSN: 2355-9365, dijelaskan mengenai pembuatan sebuah alat yang dapat mendeteksi dan menghitung jumlah pengunjung dengan tujuan untuk membantu dan meringankan tugas penjaga toko. Dalam penelitian ini, dirancang sebuah sistem yang secara otomatis dapat mendeteksi dan menghitung pengunjung. Alat tersebut menggunakan dua sensor Ultrasonik sebagai pendeteksi dan penghitung pengunjung yang akan masuk ke toko. Sistem alat pendeteksi dan penghitung

pengunjung ini menggunakan *platform* Arduino, dan hasil data pendeteksian pengunjung ditampilkan melalui aplikasi *visual studio code*.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Falih et al. (2021) dengan judul "**Detection System For The Number Of People In The Room During A Pandemic Covid-19 Based On Microcontroller**", ISSN: 2355-9365 membahas mengenai pentingnya pencegahan penyebaran virus Covid-19 yang dapat ditularkan lewat sentuhan benda-benda sekitar dan bahkan udara di dalam ruangan. Dalam penelitian ini, digunakan sensor E18-D80NK untuk mendeteksi gerakan orang yang memasuki ruangan. Sensor ini juga diprogram untuk memicu penyemprotan disinfektan yang telah dipasang. Perangkat lunak yang digunakan adalah ARDUINO IDE. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan penyemprotan disinfektan secara otomatis guna mencegah penyebaran virus Corona. Dalam skenario yang diusulkan, ketika sensor mendeteksi orang yang memasuki ruangan, sistem akan mengidentifikasi kehadiran orang tersebut. Selain itu, penyemprotan disinfektan akan dilakukan secara otomatis tanpa perlu kontak langsung. Pendekatan ini bertujuan untuk mengurangi penyebaran Virus Corona dengan melakukan penyemprotan otomatis pada tubuh individu yang melintasi sensor E18-D80NK dan secara simultan menghitung kapasitas orang yang terdapat di dalam ruangan untuk menghindari kerumunan.
3. Penelitian yang dilakukan oleh (Laksono et al., 2022) dengan judul "**Detection And Calculation System Number Of People Using The Convolutional Neural Network Method**" ISSN: 2088-2130, E-ISSN: 2502-

4884 bertujuan untuk mengembangkan sistem yang dapat secara otomatis terhadap pendeteksian dan perhitungan jumlah pengunjung dengan mengimplementasikan metode *Convolutional Neural Network* (CNN). Riset ini melibatkan pengujian mengimplementasikan kamera dalam kondisi *real-time*. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode CNN mampu mendeteksi objek manusia dengan tingkat akurasi sebesar 86%. Selain itu, sistem ini dapat melakukan perhitungan jumlah pengunjung dengan akurasi mencapai 62%, meskipun dalam keadaan yang berbeda seperti perubahan intensitas cahaya dan sudut kamera. Ketika menghitung jumlah orang yang masuk, keluar, dan jumlah orang dalam ruangan dengan data laporan yang disimpan dalam format file .csv, sistem ini mencapai tingkat akurasi sebesar 73% untuk orang yang masuk, 64% untuk orang yang keluar, dan 62% untuk jumlah orang dalam ruangan. Sistem ini juga berhasil mencapai tingkat akurasi 100% dalam menghitung jumlah orang dan memberikan status "ruangan penuh" ketika jumlah orang melebihi batas yang telah ditentukan.

4. Penelitian yang dilakukan oleh (Intan Surya Saputra, 2015) berjudul **"Rancang Bangun Alat Penghitung Jumlah Pengunjung di Toko Adhelina Berbasis Mikrokontroler Atmega 16"** dengan tujuan untuk memberikan kemudahan kepada *end user* dalam menghitung kuantitas pengunjung di ruangan maupun gedung. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah prototipe berbasis mikrokontroler. Hasil dari pengerjaan penelitian ini ialah pengembangan sebuah sistem penghitung jumlah orang secara otomatis yang membantu pengguna dalam melakukan pekerjaan dan

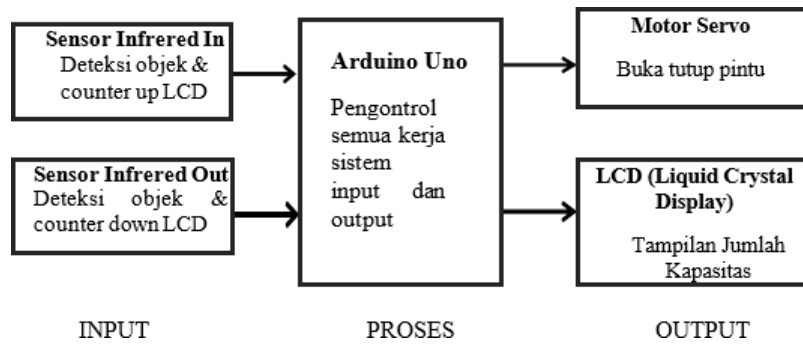
memberikan informasi besaran jumlah pengunjung yang datang. Dalam pengujian menggunakan mesin simulator, dapat disimpulkan bahwa simulator ini memiliki tingkat akurasi yang tinggi dalam mendeteksi dan menghitung setiap pelanggan yang masuk dan keluar dari toko. Selain itu, simulator ini juga dapat digunakan sebagai penghitung objek atau barang pada jalur konveyor di industri. Berdasarkan hasil pengujian, disarankan agar sistem dapat mendeteksi lebih dari satu orang jika mereka masuk secara bersamaan.

5. Penelitian yang dilakukan oleh (Yazid et al., 2021) dengan judul **"Perancangan Sistem Perhitungan Jumlah Orang Dalam Suatu Ruang Berbasis HC-SR04 Di SMK Perintis"**, P-ISSN: 2640-7363, E-ISSN= 2614-6606 membahas mengenai kekhawatiran yang timbul di tengah pandemi Covid-19 terkait keselamatan saat beraktivitas baik di dalam maupun di luar ruangan. Pemerintah mendorong adanya penerapan 3M yaitu mencuci tangan, menggunakan masker, dan menjaga jarak sebagai langkah pencegahan. Dalam konteks ini, penting bagi manusia untuk menjaga jarak ketika berada di dalam ruangan, namun sering kali kapasitas ruangan terbatas. Hal ini menjadi perhatian utama, terutama di bidang pendidikan, di mana siswa sulit menjaga jarak saat berada di sekolah. Pemerintah menyarankan bahwa ruangan hanya boleh diisi maksimal 50% dari kapasitasnya. Oleh karena itu, perhitungan jumlah orang dalam ruangan menjadi sangat penting untuk memastikan bahwa tempat yang dikunjungi tetap mematuhi protokol

kesehatan dan menjaga jarak, dengan tujuan untuk memutus rantai penyebaran virus Covid-19.

#### **2.4 Kerangka Pikir**

Untuk mengoperasikan alat ini, dibutuhkan tegangan daya sebesar 5V. Setelah alat terhubung dengan sumber daya dan semua komponen telah aktif, alat siap digunakan. Selanjutnya, alat akan berfungsi ketika seseorang melintasi sensor infrared masuk (*Sensor Infrared In*), di mana sensor akan mengaktifkan motor servo untuk membuka pintu secara otomatis. Pada LCD, jumlah orang akan terlihat bertambah satu. Selanjutnya, ketika orang tersebut melintasi sensor infrared keluar (*Sensor Infrared Out*), sensor akan mengaktifkan motor servo untuk menutup pintu. Ketika ada seseorang dalam ruangan yang ingin keluar, saat orang tersebut melintasi sensor infrared keluar, sensor akan mengaktifkan motor servo untuk membuka pintu, dan ketika orang tersebut melintasi sensor infrared masuk, sensor akan mengaktifkan motor servo untuk menutup pintu. Pada tampilan LCD, jumlah orang akan berkurang satu. Sensor infrared masuk dan sensor infrared keluar akan berkomunikasi langsung dengan Arduino Uno. Eksekusi data akan dilakukan oleh Arduino Uno melalui pin digital 3 untuk mengendalikan motor servo yang bertugas membuka dan menutup pintu.



**Gambar 2.7** Kerangka Pemikiran  
Sumber: (Data Penelitian, 2023)



## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN DAN PERANCANGAN ALAT**

#### **3.1 Metode Penelitian**

Metode penelitian mempunyai peran signifikan dalam suatu penelitian. Melalui penggunaan metode penelitian, peneliti bisa mengatur dan merencanakan secara terstruktur seluruh proses penelitian, termasuk pembuatan alat yang digunakan. Metode penelitian memberikan kerangka kerja yang terjadwal dan terstruktur dalam pelaksanaan penelitian, sehingga memastikan bahwa penelitian dilakukan dengan tepat dan dapat menghasilkan hasil yang akurat dan dapat dipercaya. Dengan adanya metode penelitian, peneliti dapat mengikuti langkah-langkah yang sistematis dalam mengumpulkan data, menganalisis data, dan membuat kesimpulan.

##### **3.1.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

###### **1. Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan dalam rentang waktu lima bulan yang dimulai dari Maret 2023-Juli 2023, uraian waktu penelitian ditunjukkan Tabel 3.1 berikut ini.

**Tabel 3. 1 Waktu Pelaksanaan Penelitian**

Kegiatan	Waktu kegiatan																			
	Maret 2023				April 2023				Mei 2023				Juni 2023				Juli 2023			
	Minggu ke				Minggu ke				Minggu ke				Minggu ke				Minggu ke			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Pengajuan judul	■	■	■																	
Penyusunan BAB I				■	■	■														
Penyusunan BAB II						■	■													
Penyusunan BAB III								■	■	■	■									
Penyusunan BAB IV										■	■	■	■	■	■	■	■			
Penyusunan BAB I-V																■	■	■		
Pengumpulan skripsi																				■

Sumber: (Data Penelitian, 2023)

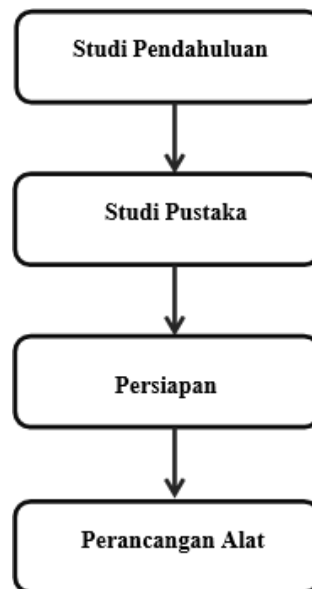
## 2. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di sebuah Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Tunas Baru Berkarya yang berlokasi di alamat Jl. Letjend Soeprapto, kompleks Sagulung, Sagulung, Kecamatan Sagulung, Kota Batam, Provinsi Kepulauan Riau.



**Gambar 3.1** Tempat Penelitian  
Sumber: (Data Penelitian, 2023)

### 3.1.2 Tahapan Penelitian



**Gambar 3.2** Tahapan Penelitian yang Dilakukan  
Sumber: (Data Penelitian, 2023)

Berlandaskan pada Gambar 3.2 di atas penelitian yang dilakukan penulis ini terdiri dari beberapa tahapan dalam pelaksanaannya yaitu sebagai berikut:

## 1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dalam penelitian merupakan tahap awal yang dilakukan sebelum melaksanakan penelitian utama. Tujuan dari studi pendahuluan adalah untuk memperoleh pemahaman mendalam tentang topik penelitian, mengidentifikasi kebutuhan penelitian, dan merencanakan langkah-langkah selanjutnya. Studi pendahuluan melibatkan pengumpulan informasi dan data terkait topik penelitian melalui survei literatur, observasi, wawancara, atau studi kasus. Hasil studi pendahuluan akan membantu peneliti dalam merumuskan pertanyaan penelitian yang relevan, merancang metodologi penelitian yang sesuai, dan mengidentifikasi variabel atau faktor yang perlu dipertimbangkan. Studi pendahuluan juga dapat membantu dalam menentukan populasi atau sampel yang akan diteliti serta mengidentifikasi potensi hambatan atau masalah yang mungkin timbul selama penelitian. Pada penelitian ini hasil studi pendahuluan adalah untuk mencari lokasi yang membutuhkan instalasi “Sistem Perhitungan Kapasitas Orang Dalam Ruangan”.

## 2. Studi Pustaka

Studi pustaka dalam penelitian merupakan langkah penting yang dilakukan untuk mengumpulkan informasi dan pengetahuan yang telah ada sebelumnya tentang topik penelitian yang sedang diteliti. Studi pustaka melibatkan pencarian, pemilihan, dan analisis literatur yang relevan, seperti jurnal ilmiah, buku, artikel, dan sumber-sumber lain yang berhubungan dengan topik penelitian.

Melalui studi pustaka, peneliti dapat memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, temuan-temuan yang relevan, teori-teori yang berhubungan, dan pendekatan metodologi yang telah digunakan. Studi pustaka juga membantu dalam mengidentifikasi kekosongan penelitian yang dapat menjadi pemotivasi untuk penelitian lebih lanjut. Selain itu, studi pustaka membantu peneliti dalam membangun dasar teoritis yang kuat untuk penelitian mereka, memperluas wawasan tentang topik yang sedang diteliti, dan mengidentifikasi kerangka kerja atau konsep-konsep yang dapat digunakan dalam penelitian.

Studi pustaka juga memungkinkan peneliti untuk mengevaluasi keandalan dan keabsahan literatur yang digunakan, serta menghindari pengulangan penelitian yang sudah ada. Selain itu, studi pustaka dapat memberikan dukungan dan landasan teoritis yang solid untuk merumuskan pertanyaan penelitian, hipotesis, atau tujuan penelitian. Pada tahapan ini penulis melakukan pendalaman pemahaman terhadap topik penelitian, alat yang digunakan, dan sebagainya dari berbagai sumber.

### 3. Persiapan

Sebelum memulai penelitian, peneliti melakukan langkah persiapan yang diperlukan. Salah satu aspek penting dari persiapan tersebut adalah memastikan tersedianya semua komponen alat, bahan, dan perangkat lunak yang terkait dengan pembuatan alat yang akan digunakan dalam penelitian.

#### 4. Perancangan Alat

Pada tahap perancangan alat ini, peneliti menjelaskan persyaratan fisik yang perlu dipersiapkan guna mendukung kelancaran penelitian. Perancangan alat terdiri dari dua komponen utama yang akan dijabarkan sebagai berikut:

- a. Dalam perancangan fisik alat (*hardware*), termasuk dalam kategori persiapan komponen dan bahan yang merupakan dasar dari perancangan tersebut, dengan mempersiapkan komponen seperti Arduino Uno, sensor infrared, motor servo, LCD (*Liquid Crystal Display*), *breadboard*, kabel jumper, dan prototipe ruangan.
- b. Dalam perancangan perangkat lunak (*software*), peneliti melakukan desain antarmuka alat, merancang struktur jaringan perangkat, dan mengembangkan program untuk mengoperasikan alat tersebut.

#### 3.1.3 Peralatan yang Digunakan

Berikut adalah tabel yang memuat beberapa alat yang digunakan dalam perancangan penelitian:

**Tabel 3. 2** Alat dan Bahan yang Digunakan

<b>Kategori Alat dan Bahan</b>	<b>Alat dan Bahan</b>
Perangkat Keras ( Hardware)	Laptop Thinkpad X260
	Arduino Uno
	Sensor Infrared
	Motor Servo
	LCD (Liquid Crystal Display)
	Bread Bord
	Kabel Jumper
Perangkat Lunak ( Software)	Aduino Uno
	<i>Fritzing</i>
	<i>Sketchup</i>
	Microsoft Word 2016
Alat Tambahan	Akrilik
	Pisau
	Lem

Sumber: (Data Penelitian, 2023)

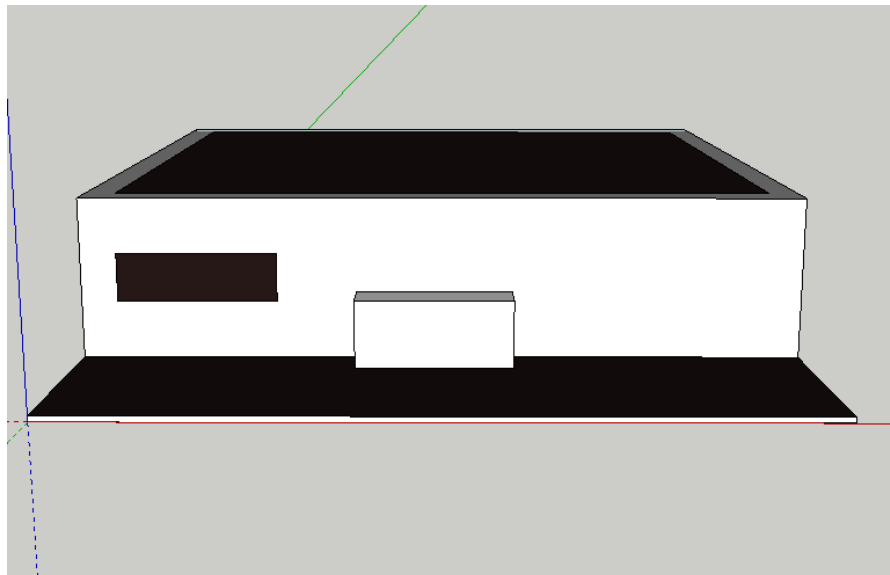
### 3.2 Perancangan Alat

Tahap perancangan alat terdiri dari tiga bagian, yaitu perancangan mekanik, perancangan elektrikal, dan perancangan perangkat lunak. Dalam pembahasan

penelitian, akan dijelaskan secara rinci mengenai proses perancangan yang akan dilakukan.

### 3.2.1 Perancangan Perangkat Mekanik

Tujuan dari perancangan perangkat keras adalah untuk membuat desain konstruksi yang telah dirancang berdasarkan penelitian. Dalam penelitian ini, aplikasi Google Sketchup digunakan sebagai alat pendukung untuk menghasilkan ilustrasi perancangan mekanik yang akan digunakan. Rancangan tersebut melibatkan penggunaan bahan HVC dengan ketebalan 3mm sebagai material untuk produk penelitian. Berikut ini merupakan gambaran tentang perancangan mekanik yang akan dilakukan dalam penelitian ini.

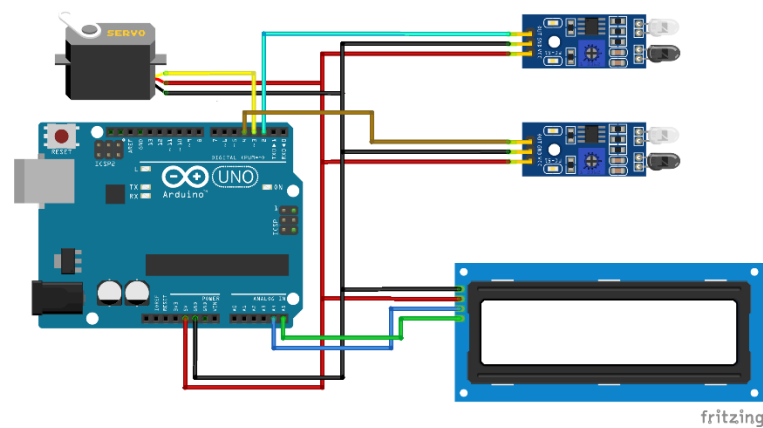


**Gambar 3. 3** Desain Mekanikal Alat  
Sumber: (Data Penelitian, 2023)



### 3.2.1 Perancangan Perangkat Elektrikal

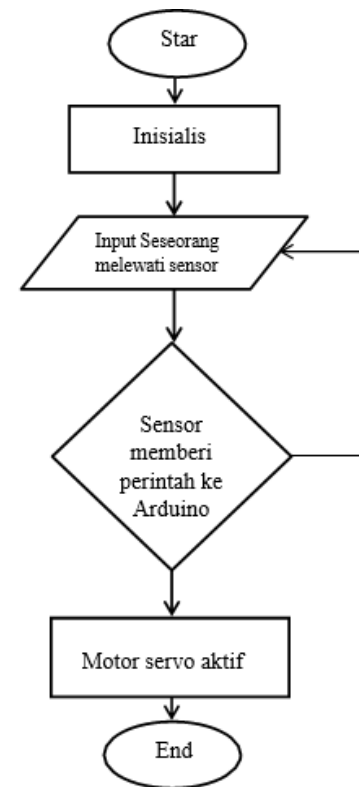
Perancangan perangkat keras ini sebagai langkah-langkah dalam merancang alat yang dibuat menggunakan *Fritzing*, agar mencegah kesalahan fungsi alat selama perancangan. Dalam pembuatan alat ini menggunakan beberapa komponen elektronik untuk membuka tutup pintu dan menampilkan hasil kapasitas ruangan. Komponen elektronik sensor infrared memberikan perintah kepada Arduino Uno untuk menggerakkan Motor Serve agar membuka pintu dan meimicu LCD.



**Gambar 3. 4** Rancangan Sistem Perangkat Keras Alat  
Sumber: (Data Penelitian, 2023)

### 3.2.2 Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Perancangan perangkat lunak memiliki tujuan untuk mengimplementasikan dan mengoperasikan sistem, serta mengontrol fungsi mekanik dari alat yang telah dibuat. Alur program yang digunakan dalam penelitian ini dirancang untuk menjalankan sistem deteksi kapasitas orang dalam ruangan sesuai dengan algoritma yang telah dirancang sebelumnya. Oleh karena itu, diperlukan perangkat lunak yang dapat mendukung kerangka kerja produk yang dibuat.



**Gambar 3. 5** *Flowchart* Sistem Deteksi Kapasitas Orang  
Sumber: (Data Penelitian, 2023)

Diagram alur di atas menggambarkan cara kerja sistem deteksi kapasitas orang dalam ruangan yang telah dibangun. Proses dimulai ketika seseorang melewati sensor, yang akan mengaktifkan sensor infrared dan memberikan instruksi kepada Arduino Uno untuk menggerakkan Motor Servo serta menampilkan informasi pada LCD. *Prototype* yang telah dibuat mengikuti langkah-langkah kerja sebagai berikut:

1. Langkah pertama adalah menghidupkan Arduino Uno R3 dengan menghubungkannya ke sumber daya listrik.
2. Setelah Arduino Uno R3 menyala, sensor infrared akan aktif dan mengirimkan sinyal algoritma ke Arduino Uno R3 untuk diproses.

3. Pada tahap ini, Arduino Uno R3 menghasilkan data yang mengakibatkan pintu bergerak dari keadaan tertutup menjadi terbuka.
4. Setelah pintu terbuka, ketika ada orang yang melewati sensor infrared kedua, pintu akan secara otomatis menutup kembali.
5. Jika kapasitas ruangan telah mencapai batas maksimum yang telah ditetapkan, meskipun ada seseorang yang menghalangi sensor infrared, pintu tidak akan terbuka.
6. Proses selesai.