

RANCANG BANGUN SISTEM PERHITUNGAN ORANG ATAU PENGUNJUNG DALAM SEBUAH RUANGAN BERBASIS ARDUINO

Muhammad Rizal¹,
Nopriadi².

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam,

²Dosen Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam

email: pb190210135@upbatam.ac.id

ABSTRACT

This research aims to design and implement an Arduino-based system for counting and tracking people in SMK Tunas Baru Berkarya's auditorium. The system will use infrared sensors on the doors to detect visitors and Arduino as the central system to process the data. It will also control the doors using servo motors. The study will involve several stages, including selecting and configuring the infrared sensors, developing Arduino programs for visitor detection and counting, and adjusting the servo motors for door control. Testing and evaluation will ensure the system's reliability and effectiveness in monitoring room capacity and controlling door access based on available capacity. The research's outcomes are expected to benefit the auditorium management by optimizing room usage, enhancing visitor safety, and providing a seamless experience for visitors.

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

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi elektronik yang pesat di bidang monitoring atau pengawasan telah memberikan dampak yang positif terhadap berbagai bagian kehidupan manusia. Beberapa contoh implementasi teknologi monitoring adalah penggunaan luas CCTV yang telah dinstall di berbagai lokasi seperti komplek perumahan, perkantoran, dan tempat-tempat umum lainnya seperti mal atau pusat pembelanjaan. Sistem ini dapat memberikan perlindungan kepada masyarakat terhadap berbagai aksi kejahatan. 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).

Penelitian yang akan dilakukan penulis ini akan mencoba mengimplementasikan sebuah sistem

perhitungan pengunjung yang akan diimplementasikan di SMK Tunas Baru Berkarya, sebuah SMK yang ada di Kota Batam dan telah memiliki sistem yang mampu untuk menghitung jumlah pengunjung yang datang namun masih manual. Hal ini menyebabkan seringnya terjadi kesalahan pencatatan saat melakukan perhitungan jumlah pengunjung yang diduga kuat terjadi akibat terpecahnya konsentrasi petugas saat menjalankan pekerjaan. Sehingga perlu dibangun sebuah sistem yang secara otomatis dapat menghitung pengunjung di SMK Tunas Baru Berkarya, data dari perhitungan tersebut dapat digunakan untuk melihat daya tampung maksimal dari aula SMK Tunas Baru Berkarya sehingga tidak terjadi pengunjung yang *overload* di dalamnya.

KAJIAN TEORI

Penelitian ini akan membangun sistem dengan menggunakan perangkat perangkat seperti Arduino, Sensor Infrared, LCD, Motor Servo, dan Inter Integrated Circuit. Sementara *software* yang digunakan dalam penelitian ini adalah Arduino IDE.

2.1 Arduino

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 lunak dilengkapi dengan bahasa pemrograman yang dikembangkan khusus (Berydika & Sitohang, 2020). Mikrokontroler Arduino dapat diprogram dengan menggunakan

bahasa pemrograman Arduino yang mempunyai kesamaan sintaksis dengan bahasa pemrograman C (Hanifah et al., 2022).



Gambar 1. Board Arduino
(Sumber: www.arduino.cc)

2.2 Sensor Infrared

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 (Pitriyanti et al., 2022). Sensor infrared yang digunakan dalam penelitian ini adalah sensor infrared dengan tipe E18-D80NK minimal jarak pendeteksiannya ialah 3 cm hingga 80 cm.



Gambar 2. Sensor Infrared
(Sumber: Madeginer)

2.3 LCD

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 3. LCD (*Liquid Crystal Display*)
(Sumber: Blok UNNES)

2.4 Motor Servo

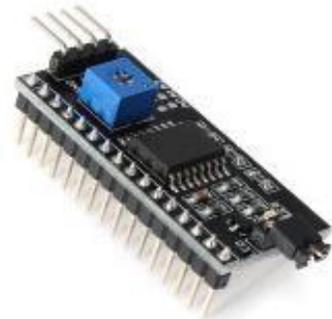
Motor servo adalah jenis motor listrik yang menggunakan sistem umpan balik tertutup. Motor servo berperan dalam mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Dalam prosesnya, akan melibatkan interaksi antara magnet permanen dengan arus yang mengalir pada kumparan motor. Magnet ini akan menghasilkan medan magnet tertentu, sedangkan arus di dalam kumparan akan menghasilkan medan magnet tambahan. Gabungan dari kedua medan magnet ini kemudian akan menciptakan torsi sehingga motor akan berputar (Rinaldy et al., 2014).



Gambar 4. Motor Servo
(Sumber: Mahir Elektro)

2.5 IIC 12C (*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 5. IIC 12C
(Sumber: Tokopedia)

2.6 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).

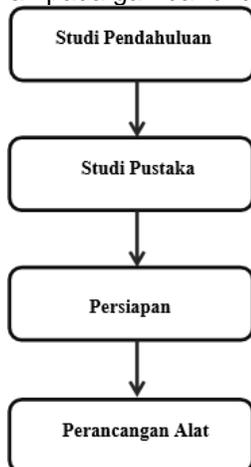


Gambar 6. Arduino IDE
(Sumber: Data Penelitian, 2023)

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Serangkaian tahapan yang telah ditetapkan sebelumnya dilewati penulis yang di dalam tahapan tersebut terdapat langkah-langkah yang meliputi Studi Pendahuluan, Studi Pustaka, Persiapan, dan Perancangan Alat. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini digambarkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 7. Tahapan Penelitian yang Dilaksanakan
(Sumber: Data Penelitian, 2023)

Berlandaskan pada Gambar 7 di atas penelitian yang dilakukan penulis 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.

2. Studi Pustaka

Pada tahapan ini penulis melakukan pendalaman pemahaman terhadap topik penelitian, alat yang digunakan, dan sebagainya dari berbagai sumber.

3. Persiapan

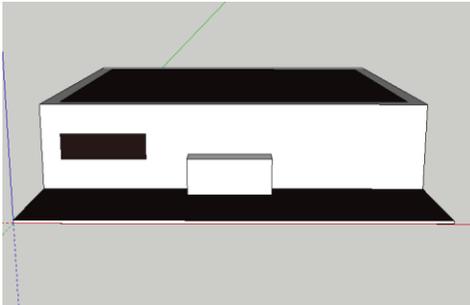
Langkah persiapan dilakukan sebelum masuk ke proses penelitian. Salah satu aspek penting dari persiapan tersebut ada;aj memastikan tersedianya semua komponen alat, bahan. Dan perangkat lunak yang terkait dengan pembuatan alat yang akan digunakan dalam penelitian.

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 yaitu perancangan fisik dan perancangan perangkat lunak.

3.2 Perancangan Perangkat Mekanik

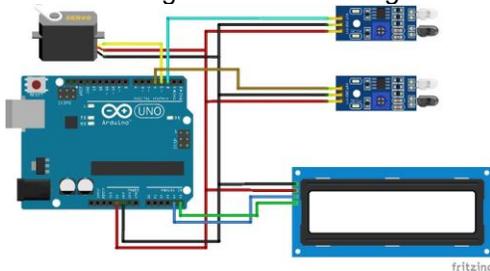
Tujuan dari dilakukannya perancangan perangkat keras atau mekanik adalah untuk membuat desain konstruksi yang telah dirancang berdasarkan penelitian. Perancangan perangkat mekanik dirancang dengan memanfaatkan aplikasi Google Sketchup yang digunakan sebagai alat pendukung menghasilkan ilustrasi mekanik yang akan digunakan. Rancangan tersebut menggunakan bahan HVC dengan ketebalan 3mm sebagai material produk penelitian. Di bawah ini menampilkan desain dari perangkat mekanik.



Gambar 8. Desain Mekanikal Alat
(Sumber: Data Penelitian, 2023)

3.3 Perancangan Perangkat Elektrikal

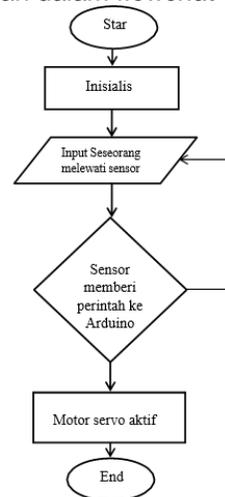
Perancangan perangkat keras elektrikal ini dirancang dengan menggunakan *software fritzing*, tujuan dilakukan perancangan ini adalah untuk mencegah kesalahan fungsi alat selama dirancang. Pembuatan alat dalam penelitian ini menggunakan beberapa komponen elektronik untuk membuka tutup pintu dan menampilkan hasil perhitungan kapasitas ruangan. Komponen elektronik berupa sensor infrared sebagai input akan memberikan masukan data ke Arduino Uno sehingga dikeluarkan perintah untuk menggerakkan Motor Servo agar membuka pintu, serta LCD untuk menampilkan hasil perhitungan kapasitas. Gambar berikut adalah hasil perancangan perangkat elektrikal dengan *software fritzing*.



Gambar 9. Rancangan Sistem Perangkat Keras Alat
(Sumber: Data Penelitian, 2023)

3.4 Perancangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak memiliki tujuan untuk mengimplementasikan dan mengoperasikan sistem, serta mengontrol fungsi mekanik dari alat yang dibuat. Perancangan perangkat lunak dituangkan dalam *flowchart* di bawah ini.



Gambar 10. Flowchart Sistem Deteksi Kapasitas Orang

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.

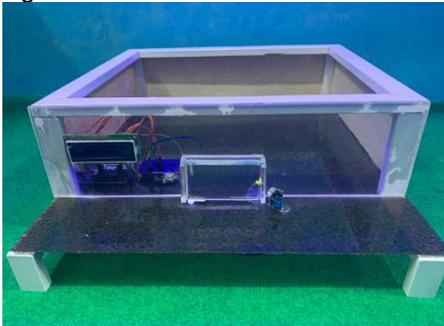
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan alat atau sistem ini melibatkan tiga tahapan di dalamnya, yaitu tahapan perancangan perangkat mekanikal, perancangan perangkat

elektrikal, serta perancangan perangkat lunak.

4.1 Perancangan Perangkat Mekanikal

Perangkat mekanikal yang dibuat sebagai prototipe. Perangkat ini dibangun dengan matrial triplek dengan ketebalan 3mm dan besi *hollow*. Berikut ini akan ditampilkan hasil perangkat mekanikal yang telah dibuat.



Gambar 11. Hasil Perancangan Mekanik dari Depan
 (Sumber: Data Penelitian, 2023)

Seperti yang terlihat pada gambar, perangkat mekanikal yang dibuat memiliki bentuk dengan teras atau lantai, dan bagian depannya dibuat dengan bahan akrilik bening agar perangkat elektrik yang dibuat dapat terlihat dari depan, sementara untuk sisi samping perancangan mekanik terbuat dari bahan triplek ukuran 3mm dan terdapat bolongan sebagai tempat USB port Arduino.



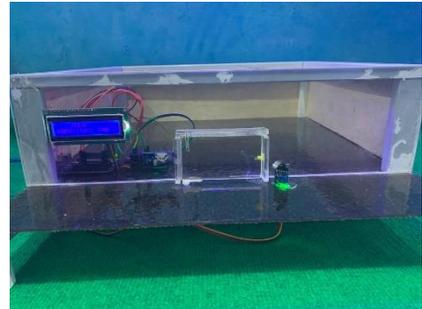
Gambar 12. Hasil Perancangan Mekanik dari Samping Kiri
 (Sumber: Data Penelitian, 2023)



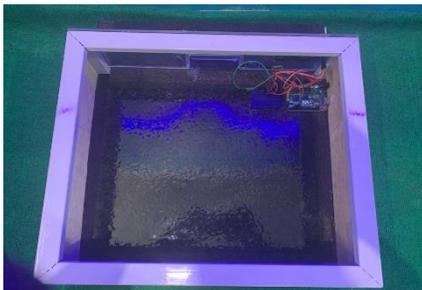
Gambar 13. Hasil Perancangan Mekanik dari Samping Kanan
 (Sumber: Data Penelitian, 2023)



Gambar 14. Hasil Perancangan Mekanik dari Belakang
(Sumber: Data Penelitian, 2023)



Gambar 16. Hasil Perancangan Elektrikal Tampak Depan
(Sumber: Data Penelitian, 2023)



Gambar 15. Hasil Perancangan Tampak Atas
(Sumber: Data Penelitian, 2023)

Berlandaskan gambar di atas maka dapat diperhatikan bahwa terdapat komponen yang ditempatkan disisi kiri yaitu LCD dan sensor infrared 1.



Gambar 17. Hasil Perancangan Elektrikal Tampak Atas
(Sumber: Data Penelitian, 2023)

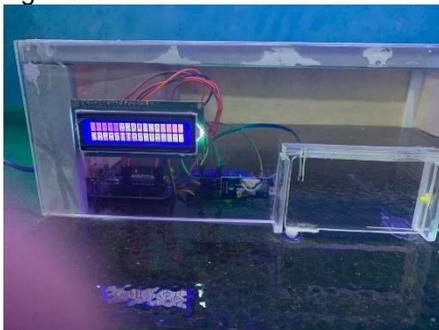
4.2 Perancangan Perangkat Elektrikal
Perangkat elektrikal yang dirancang sesuai dengan perancangan perangkat elektrik yang dibangun dengan *software fritzing* sebelumnya, setiap komponen saling dihubungkan antara komponen input, pemrosesan, ataupun komponen output seperti ICD dan Motor Servo. Di bawah ini adalah tampilan perangkat elektrikal setelah diimplementasikan pada prototipe.

4.3 Perancangan Perangkat Lunak
Perangkat lunak dibangun dengan memanfaatkan bahasa pemrograman C di Arduino IDE dengan mendeklarasikan beberapa library seperti *wire.h*, *LiquidCrystal_12C*, *servo.h*. Program diatas akan menggunakan fungsi *if-else*, dengan kondisi sensor infrared 1 bernilai 0 (low) maka motor servo akan berada dalam keadaan 0 derajat. Sedangkan apabila sensor infrared 1 bernilai 1 (high) maka servo akan berputar sebesar 100

derajat dan otomatis membuka pintu. Sedangkan jika sensor infrared 2 bernilai 0 (low) maka servo akan dalam keadaan 0 derajat. Sedangkan jika sensor infrared 2 bernilai 1 (high) maka motor servo berputar sebesar 100 derajat dan otomatis menutup pintu.

4.4 Pengujian

Pengujian dalam penelitian ini dilakukan untuk melihat apakah semua perancangan yang telah dibuat dapat berfungsi dengan baik sesuai fungsi yang diinginkan.



Gambar 18. Tampilan Awal sistem
(Sumber: Data Penelitian, 2023)

Gambar diatas merupakan keadaan awal sistem setelah dihidupkan dimana LCD menampilkan Teks “ARDUINO KAPASITASRUANGAN” dan terlihat sensor infrared 1 dan 2 telah aktif dan setelah berselang 5 detik maka tampilan LCD akan menunjukkan kapasitas ruangan yaitu sebesar 85 kapasitas seperti gambar dibawah ini.



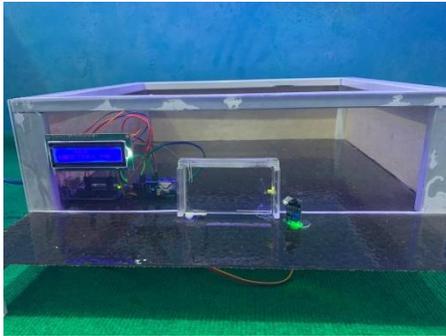
Gambar 19. Tampilan Sistem Setelah 5 Detik
(Sumber: Data Penelitian, 2023)

Selanjutnya dilakukan pengujian sensor, untuk melihat apakah sensor infrared 1 dan 2 dapat bekerja dengan baik. Dan dilakukan pengujian dengan kondisi ketika ada seseorang melewati sensor infrared 1 maka pintu otomatis terbuka, dan tampilan LCD otomatis kapasitas berkurang satu yaitu 84 kapasitas seperti gambar berikut.



Gambar 20. Sensor Infrared 1
(Sumber: Data Penelitian, 2023)

Kondisi berikutnya saat seseorang telah masuk ke dalam ruangan dan melewati sensor infrared 2 maka setelah delay 2 detik maka pintu akan secara otomatis akan tertutup seperti pada gambar berikut ini.



Gambar 21. Sensor Infrared 2
(Sumber: Data Penelitian, 2023)

Berikut adalah hasil tabel pengujian yang telah dilakukan dalam penelitian ini.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sistem

Kondisi	Ardai no	Infrared 1	Infrared 2	LCD	Motor Servo	Hasil
Pengunjung hendak masuk ke dalam ruangan	On	Aktif	Tidak aktif	Menampilkan jumlah kapasitas dalam ruangan	Membuka Pintu	Berhasil
Pengunjung hendak masuk ke dalam ruangan	On	Tidak aktif	Aktif	Menampilkan hasil trigger up dari kedua sensor infrared 2	Menutup pintu	Berhasil

(Sumber: Data Penelitian, 2023)

SIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan kesimpulan dan saran berupa, implementasi sistem perhitungan kapasitas pengunjung untuk aula SMK Tunas Baru Berkarya berhasil diimplementasikan dan diharapkan memberikan manfaat karena sistem dapat

bekerja secara efektif dalam mengatur kapasitas dan kemampuan mengunci pintu secara otomatis yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

Berydika, A., & Sitohang, S. (2020). Sistem Pengereng Ikan Menggunakan Tenaga Surya

- berbasis Arduino. *Comasie*, 6(2), 107–118.
- Hanifah, L., Endryansyah, & Zuhrie, M. S. (2022). Rancang Bangun Sistem Perhitungan Pemakaian Daya pada Apartemen Secara Real-Time berbasis arduino. *Jurnal Teknik Elektro*, 11(02), 314–321.
- Kusna, N. F., Akbar, S. R., & Syauqy, & D. (2018). Rancang Bangun Pengenalan Modul Sensor Dengan Konfigurasi Otomatis. *Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(10), 3200–3209. <http://j-ptiik.upbatam.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/2583/954>
- Laksono, D. T., Husna, I. N., Ulum, M., Saputro, K., Purnamasari, D. N., & Fahmi, M. F. (2022). *Manusia Dalam Ruang Menggunakan Metode Convolutional Neural Network Detection and Calculation System Number of People Using the Convolutional Neural Network Method*. 11(1), 131–138.
- Manullang, A. P., Saragih, Y., & Hidayat, R. (2021). Implementasi Nodemcu Esp8266 Dalam Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Iot. *JIRE (Jurnal Informatika & Rekayasa Elektronika)*, 4(2), 163–170. <http://ejournal.stmiklombok.ac.id/index.php/jire> ISSN.2620-6900
- Muzaky, M. R., Pranoto, Y. A., & Vendyansyah, N. (2021). Penerapan Iot (Internet of Things) Pada Pemantauan Kesehatan Kandang Hewan Jenis Landak Mini Berbasis Arduino Dengan Menggunakan Metode Logika Fuzzy. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 5(2), 541–547. <https://doi.org/10.36040/jati.v5i2.3732>
- Nopriadi, A. R. S. (2020). Rancang Bangun Alat Mixing Untuk Minuman Ternak Sapi Berbasis Arduino. *Comasie*, 3(3), 21–30.
- Pitriyanti, L., Saragih, Y., & Latifa, U. (2022). Implementasi Modul Infrared Pada Rancang Bangun Smart Detection for Queue Otomatic Berbasis Iot. *Power Elektronik : Jurnal Orang Elektro*, 11(2), 188. <https://doi.org/10.30591/polektr.v12i1.3750>
- Rinaldy, R., Christianti, R. F., & Supriyadi, D. (2014). Pengendalian Motor Servo Yang Terintegrasi Dengan Webcam Berbasis Internet Dan Arduino. *Jurnal Informatika, Telekomunikasi Dan Elektronika*, 5(2), 17–23. <https://doi.org/10.20895/infotel.v5i2.59>

	<p>Biodata, Penulis pertama, Muhamad Rizal, merupakan mahasiswa Prodi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.</p>
	<p>Biodata, Penulis kedua, Nopriadi, S.Kom., M.Kom merupakan Dosen Prodi Teknik Informatika Universitas Putera Batam. Penulis aktif sebagai pendidik dan memiliki pengalaman dalam bidang Teknik Informatika khususnya kecerdasan buatan.</p>