

## Rancang Bangun Pintu Portal Otomatis Berbasis IoT (Studi Kasus: Perumahan Mutiara Jingga)

Gita Indah Marthasari<sup>1</sup>, Zamah Sari<sup>2</sup>, Hanafi Prasetyoko<sup>\*3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Muhammadiyah Malang

gita@umm.ac.id<sup>1</sup>, zamahsari@umm.ac.id<sup>2</sup>, ikkihanafii@gmail.com<sup>\*3</sup>

### Abstrak

Perkembangan teknologi komputer kini sangat cepat, terutama dibidang mikrokontroler. Mikrokontroler bisa digunakan untuk membuat berbagai macam alat. Dengan menggunakan Arduino kita bisa membuat alat yang berguna. Salah satunya adalah pintu portal untuk perumahan berbasis IoT. Alat yang digunakan adalah Wemos D1 yang sudah terintegrasi modul ESP8266 sebagai koneksi ke Server melalui media jaringan WiFi. Menggunakan Servo SG90 untuk membuka Pintu Portal, menggunakan Rfid RC522 untuk identifikasi, Sensor Ultrasonic HC-SR04 dan Breadboard PowerSupply. Wemos D1 akan mengirim data dari Rfid RC522 menuju Server dengan Port HTTP. Data yang sudah dikirim akan dikelola oleh Server, data yang akan dikelola adalah Kartu Rfid, Aksi, dan Jam Keluar Masuk. Tujuan Penelitian ini adalah untuk monitoring warga yang keluar dan masuk melalui Pintu Portal Perumahan dan menambah keamanan.

**Kata Kunci:** Pintu Portal Otomatis, IoT, Wemos D1, Ultrasonic, Servo SG90, Rfid RC522

### 1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi komputer kini sangat cepat, terutama dibidang mikrokontroler. Mikrokontroler bisa digunakan untuk membuat berbagai macam alat [1]–[3]. Dengan menggunakan Arduino kita bisa membuat alat yang berguna [4]. Salah satunya adalah pintu portal untuk perumahan [5]–[7]. Karena banyaknya perumahan di era sekarang yang tidak menggunakan portal yang membuat masyarakat bebas keluar masuk dan tidak memperhatikan dari sisi keamanan. Salah satu contoh kasus adalah Perumahan Mutiara Jingga Kota Malang. Untuk meningkatkan keamanan diantaranya adalah dengan membuat pintu portal otomatis, dengan penataan sensor dan alat yang tepat diharapkan alat tersebut mampu digunakan sesuai dengan rancangan, masyarakat juga akan di data kedalam sistem. Dengan ada pendataan, siapa saja yang keluar masuk akan terekam oleh sistem. Sistem juga mampu mengambil statistik siapa yang keluar masuk kedalam perumahan tersebut. Dengan memanfaatkan jaringan lokal, Wemos D1 akan mengirim data ke dalam komputer yang terdapat sebuah web untuk pengolahan data. Web tersebut bersifat localhost atau menggunakan jaringan lokal.

Penelitian [8] membuat sistem parkir yang langsung terintegrasi dengan internet dengan sistem pembayaran dompet online. User akan ditunjukkan lokasi parkirnya, Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk memantau ketersediaan slot, mengelola keputusan, dan memesan slot di muka dengan mengotomatisasi pembayaran melalui sistem dompet. Penelitian sebelumnya [9] dengan topik gerbang otomatis berbasis kode QR. IAGS adalah sistem yang menggunakan kartu pass kode QR staf yang valid untuk mengaktifkan gerbang tanpa memicu alarm. Ini dikembangkan untuk terhubung ke internet dan memberikan pemberitahuan email real-time jika ada kegiatan tidak sah terdeteksi. Selain itu, ini juga dirancang untuk merekam semua kegiatan yang masuk dan keluar untuk semua staf. Perangkat Lunak yang digunakan menggunakan VB.NET. Penelitian sebelumnya juga dilakukan oleh [10] yaitu sistem presensi asisten berbasis QR Code yang dibuat untuk dapat membantu proses presensi asisten praktikum maupun asisten praktikum pengganti Program Studi Informatika FKI UMS. Adanya aplikasi ini membuat proses pengelolaan presensi menjadi lebih efektif dan efisien dengan memanfaatkan web cam external dan framework CodeIgniter. Penelitian sebelumnya juga pernah dilakukan oleh [11] dengan judul "Automated Gate of Animal Cage using Arduino Mega 2560 and Raspberry pi. Dengan menggunakan alat seperti Arduino Mega2560, Gear, Motor, Camera, Raspberry pi, Tombol, Layar TFT, Powersupply yang bertujuan adalah melakukan *realtime system monitoring*.

Penelitian ini bertujuan untuk memonitoring warga yang keluar masuk di Perumahan Mutiara Jingga. Perlu disiapkan adalah bagaimana cara merancang dan konfigurasi alat sesuai

topik, bagaimana cara menyambungkan alat ke server dan bagaimana server mengolah data untuk monitoring.

## 2. Metode Penelitian

Bab ini akan menjelaskan isi dari Penelitian yang akan dilakukan, diantaranya adalah Analisis Sistem, Persiapan Data, Arsitektur Sistem, Perancangan Sistem, Perancangan Proses.

### 2.1 Analisis Sistem

Dari judul Rancang Bangun Pintu Portal Otomatis berbasis IoT, Penerapan IoT pada judul tersebut adalah proses Monitoring keluar masuk melalui Pintu Portal. Tujuan Penerapan IoT pada judul ini adalah warga akan termonitoring keluar masuk perumahan sekaligus menambah keamanan. Sensor Node yang terdiri dari Wemos D1, Sensor Ultrasonic, Rfid Reader dan Servo Motor. Rfid Reader akan menerima data dari Kartu Rfid, Sensor Ultrasonic digunakan untuk membaca adanya kendaraan dan Servo Motor untuk membuka tutup Portal. Sink Node dan Sever berfungsi untuk mengirim data dan mengelola data. Sink Node/Server terdiri dari Wemos D1, Access Point dan Server. Wemos D1 akan mengirim data melalui Access Point menuju Server, Server akan mengelola data, data yang dikelola adalah Nama Pengguna, UID Rfid dan Jam tanggal keluar masuk.

### 2.2 Persiapan Data

Untuk pengembangan selanjutnya penulis akan membuat Pintu Portal Otomatis Berbasis IOT. Untuk membuka dengan menempelkan Kartu Rfid yang diberikan untuk masyarakat, kemudian didata siapa yang mempunyai Rfid dan memiliki akses untuk masuk. Data diperoleh dari pendataan masyarakat secara menyeluruh yang tinggal diperumahan Mutiara Jingga Kota Malang dengan mengumpulkan identitas masing masing pengguna kartu rfid. Untuk Tamu diberikan kartu sendiri.

### 2.3 Arsitektur Sistem

Pada Tabel 1 bagian ini akan menjelaskan Arsitektur Sistem, Terdapat 2 Node, yaitu Sensor Node dan Sink Node/Server. Sensor Node berfungsi untuk Mendapatkan data dari tiap Sensor, kemudian Sink Node/Server berfungsi untuk media pengiriman data dan mengolah data di Server.

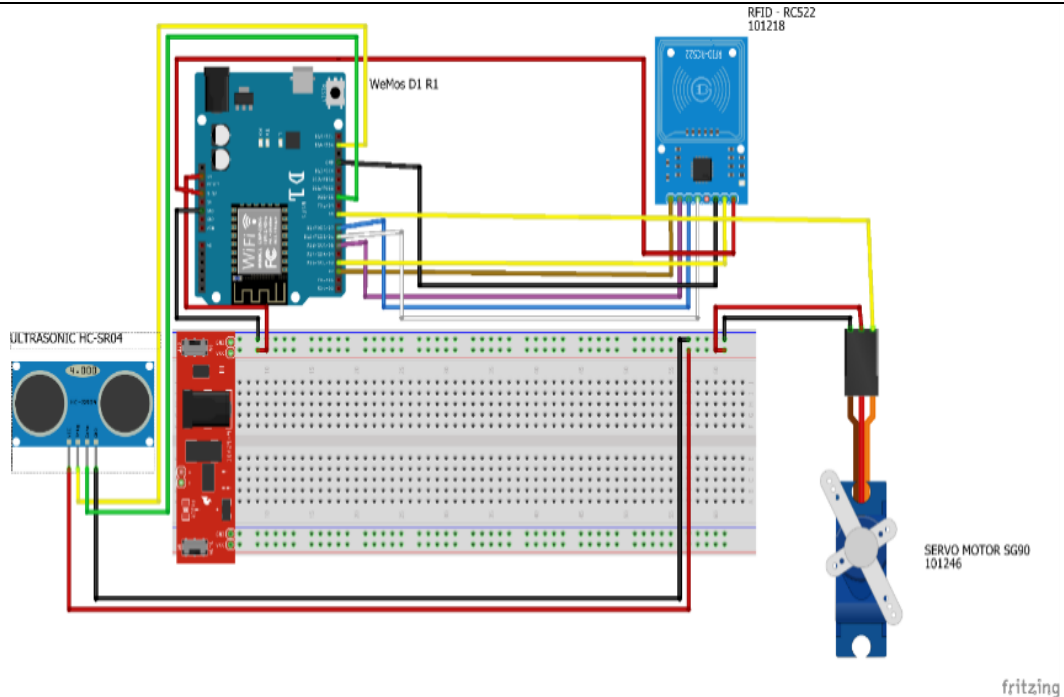


Tabel 1. Sensor Node dan Sink/Node

Sensor Node berisi Sensor Ultrasonik HC-SR04 untuk mendeteksi benda, Rfid RC522 untuk identifikasi pengguna, Servo SG90 untuk membuka pintu portal, Wemos D1 untuk manajemen semua sensor dan mengirim data ke Server, dan Breadboard Powersupply untuk penggunaan Daya Listrik. Pada Sink Node & Server, Access Point berfungsi sebagai media pengiriman data dan Server bertugas Mengelola Data.

### 2.4 Perancangan Perangkat Keras

Pada Gambar 1 bagian ini, akan menjelaskan rancangan dari Pintu Portal Otomatis. Terdapat beberapa alat yaitu Wemos D1, Sensor Ultrasonik HC-SR04, Rfid Reader RC522, Servo Motor SG90 dan Breadboard Powersupply.



Gambar 1. Rangkaian Pintu Portal Otomatis

RFID RC522	WEMOS D1	Ultrasonic SR04	Wemos D1	Breadboard Powersupply
SDA	D2	5v	5v	5v (+)
SCK	D5/SCK	Trig	D14/SDA	-
MOSI	D7/MOSI	Echo	D10/SS	-
MISO	D6/MISO	GND	GND	GND (-)
IRQ	-			
GND	GND			
RST	D3			
3.3V	3.3V			

Servo Motor SG90	Wemos D1	Breadboard Powersupply
5v (RED)	5v	5v (+)
GND (BROWN)	GND	GND (-)
PWM (ORANGE)	D8	-

Gambar 2. PinOut Perancangan Pintu Portal Otomatis

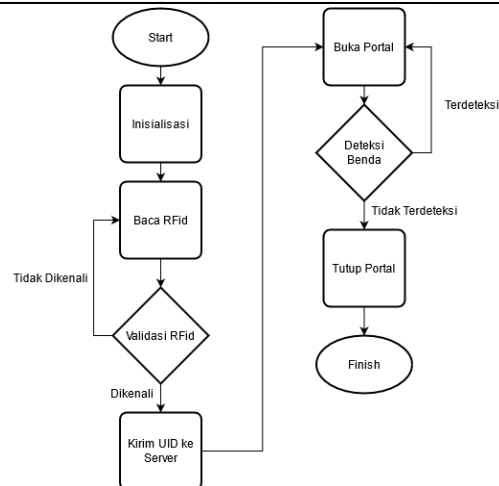
Dari Gambar 2 Adalah rangkaian membuat pintu portal Otomatis. Setiap alat mempunyai tugas atau fungsi masing-masing, Dimulai dari Servo Motor SG90 yang berfungsi untuk membuka tutup pintu portal. Sensor Ultrasonic HC-SR04 berfungsi untuk membaca jarak. Sensor RFid Reader digunakan untuk membaca UID dari RFid Tag atau Kartu. Breadboard Powersupply berfungsi untuk menambah daya sekaligus membuat stabil arus yang dibutuhkan setiap sensor. Wemos D1 berfungsi untuk megontrol semua sensor sekaligus mengirim data ke Server melalui media WiFi.

## 2.5 Perancangan Proses

Dibutuhkan Perancangan Proses yang bertujuan agar penelitian dapat berjalan dengan baik sesuai dengan yang diharapkan, diantaranya Perancangan Proses Sensor Node, Perancangan Proses Sink Node & Server.

### 2.5.1 Perancangan Proses Sensor Node

Bagian ini akan menjelaskan Alur Perancangan Proses dari Sensor Node. Berikut adalah penjelasannya.



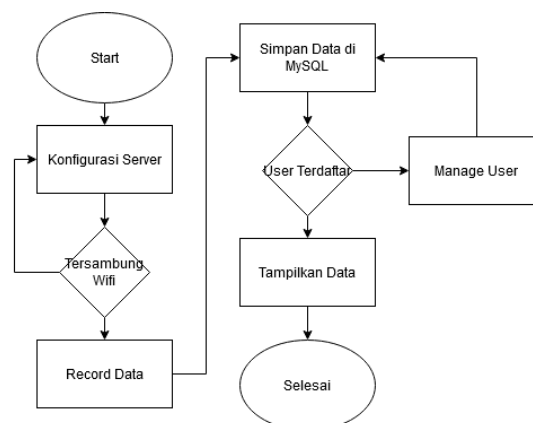
Gambar 3. Flowchart Pintu Portal Otomatis

Dari Gambar 3 akan dijelaskan setiap langkahnya :

- **Start** = Program Dimulai
- **Inisialisasi** = Wemos D1 akan inisialisasi setiap perangkatnya seperti Sensor Ultrasonic, RFid Reader, ServoSG90 dan menyambungkan ke SSID.
- **Baca RFid** = Proses Pembacaan UID RFid. Dengan cara menempelkan kartu ke Sensor RFid
- **Validasi RFid** = Sebuah proses untuk menentukan Kartu RFid terdaftar atau tidak didalam Wemos D1, Jika RFid tidak terdaftar akan mengulang untuk membaca kartu. Jika RFid terdaftar akan menuju proses selanjutnya.
- **Kirim UID ke Server** = Proses mengirim data dari Wemos D1 ke Server. Wemos D1 menerima data UID dari RFid Reader, kemudian data UID tersebut akan dikirim ke Server untuk disimpan kedalam Database dengan menggunakan media WiFi.
- **Buka Portal** = Setelah data berhasil dikirim, menuju langkah selanjutnya yaitu Buka Portal, Wemos akan memberikan perintah ke Servo SG90 untuk membuka Portal.
- **Deteksi Benda** = Wemos D1 akan mengirimkan perintah ke Sensor Ultrasonic untuk membaca benda didepannya. Jika ada benda didepannya, Wemos akan memberikan perintah ke Servo SG90 untuk membuka Pintu Portal dan menahannya, jika Sensor Ultrasonic tidak membaca benda maka akan menuju proses Selanjutnya.
- **Tutup Portal** = Proses selanjutnya dari Baca Kendaraan, Wemos D1 akan memberikan perintah untuk menutup portal, dan diberikan jeda untuk menutupnya.
- **Finish** = Program Selesai

### 2.5.2 Perancangan Proses Sink Node dan Server

Bagian ini akan menjelaskan Alur Proses dari Sink Node dan Server. Berikut penjelasannya.



Gambar 4. Perancangan Proses Sink Node dan Server Node

Dari Gambar 4 dapat dijelaskan setiap langkahnya:

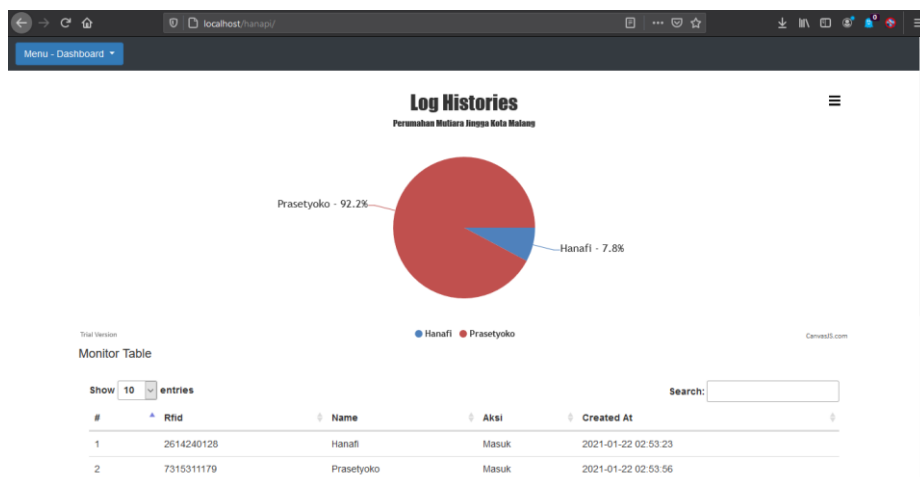
- **Start** : Program dimulai
- **Konfigurasi Server** : Konfigurasi Server, Dengan menyambungkan Server ke Wifi
- **Tersambung Wifi** : Sebuah Pengkondisian, jika Server tersambung WiFi maka akan menuju proses selanjutnya, namun jika tidak tersambung maka akan kembali ke Konfigurasi Server
- **Record Data** : Server akan menerima data Dari Sensor Node.
- **Simpan Data di MySQL** : Server akan menyimpan data ke Database
- **User Terdaftar** : Pengkondisian, Jika User Terdaftar data akan ditampilkan, namun jika tidak tersimpan akan menuju Manage User
- **Manage User** : Sebuah proses untuk menambah data atau menghapus data pengguna dan disimpan kedalam Database.
- **Tampilkan Data** : Tampilan hasil Monitoring, terdiri dari Nama, Aksi, Jam Masuk Keluar.
- **Selesai** : Program Selesai

### 3. Pembahasan

Dari Hasil penelitian penulis akan menjelaskan hasilnya. Diantaranya adalah Hasil Pembahasan Web Server dan Pembahasan Sensor Node, Sink Node dan Server.

#### 3.1 Pembahasan Web Server

Implementasi User Web Server terdiri dari Laman Monitoring dan Manage Pengguna. Berikut adalah hasil dari Implementasi WebServer

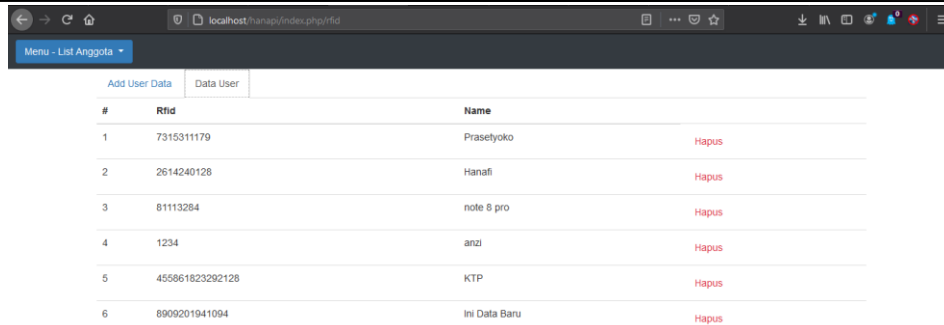


Gambar 5. Hasil Monitoring Pintu Portal Otomatis Berbasis IoT

Gambar 5 adalah hasil monitoring dari Pintu Portal Otomatis. Diagram pada gambar adalah data siapa saja yang sering keluar masuk melalui Pintu Portal Otomatis dengan tingkat persentasenya. Tabel berisi pada Gambar 4 berisi #, Rfid, Name, Aksi, Created At. # berisi nomor urut. Rfid berisi UID Rfid dan Name adalah pemilik Rfid. Aksi adalah Pengguna tersebut keluar atau masuk perumahan. Created At digunakan untuk menampilkan waktu dan tanggal keluar masuk Perumahan melalui Pintu Portal Otomatis berbasis IOT.

The screenshot shows a web form titled 'Add User Data' with a 'Data User' link. The form includes input fields for 'RFID' (containing '8909201941094') and 'Name' (containing 'Tambah Baru'). A 'Submit' button is located at the bottom of the form.

Gambar 6. Menambah Pengguna



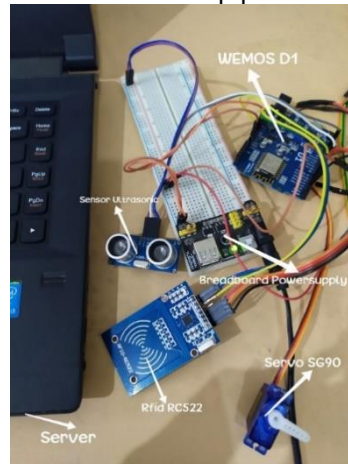
#	Rfid	Name	Hapus
1	7315311179	Prasetyoko	Hapus
2	2614240128	Hanafi	Hapus
3	81113284	note 8 pro	Hapus
4	1234	anzi	Hapus
5	455861823292128	KTP	Hapus
6	8909201941094	Ini Data Baru	Hapus

Gambar 7. Data Pengguna yang Terdaftar

Proses penambahan pada Gambar 5 cukup mudah digunakan, yaitu dengan memasukkan UID Rfid dan Nama Pengguna. Kemudian data tersebut akan disimpan kedalam Database dan akan ditampilkan pada Halaman Data User pada Gambar 7. Terdapat anggota baru artinya penambahan anggota berhasil dan pengujian ini berhasil dengan baik. Untuk menghapus data pengguna dengan menekan tombol Hapus.

### 3.2 Pembahasan Sensor Node, Sink Node & Server

Sensor Node mempunyai peran untuk mengambil data, data tersebut didapatkan dari *sensor ultrasonik*, *servo motor sg90* dan *rfid reader*. Sensor Rfid Reader digunakan untuk membaca kartu rfid atau rfid tag. Jika terdaftar dalam sistem, bisa digunakan untuk membuka pintu portal otomatis, tapi jika tidak terdaftar maka dipastikan gagal untuk membuka pintu otomatis tersebut. Sensor ultrasonik digunakan untuk mengukur jarak, kemudian dari jarak tersebut servo motor akan menjalankan perintah yaitu dengan membuka portal pintu ke posisi 0 derajat. Sensor ultrasonik akan terus membaca jarak sampai kondisi sudah tidak mendeteksi benda lagi dan memberikan perintah untuk menutup portal ke 90 derajat.



Gambar 8. Perangkat Sensor Node dan Sink Node

Pada Gambar 8 alat yang digunakan pada Sensor Node adalah Rfid RC522, Sensor Ultrasonik, Servo SG90, Breadboard Powersupply dan Wemos D1. Sink Node dan Server Node terdiri dari Wemos D1, Access Point, dan Laptop (Server).

## 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada tugas akhir ini, penulis dapat menarik beberapa kesimpulan yang diambil diantaranya:

- Implementasi Pintu Portal Otomatis berbasis IOT studi kasus Perumahan Mutiara Jingga Kota Malang berjalan dengan baik sesuai rancangan yang sudah dibuat.
- Dari hasil perencanaan dan pengujian, Wemos D1 dapat tersambung dengan baik dengan Access Point dan dapat mengirim Data ke Server. Sensor Ultrasonik mampu mendeteksi adanya kendaraan, Servo SG90 bisa bergerak untuk membuka tutup Portal Pintu,

Breadboard Powersupply mampu memberikan daya yang stabil, dan Sensor RFid RC522 mampu membaca dengan baik Kartu RFid.

- Dalam monitoring "Pintu Portal Otomatis berbasis IOT" hasil terdiri UID RFid, Nama Pemilik, Aksi, dan Jam bisa dilihat di Webserver sesuai yang yang sudah direncanakan. Penambahan data Pengguna, Pengurangan data pengguna dapat dilakukan dengan baik.

### Referensi

- [1] P. Prasetyawan, Y. Ferdianto, S. Ahdan, and F. Trisnawati, "Pengendali Lengan Robot Dengan Mikrokontroler Arduino Berbasis Smartphone," *J. Tek. Elektro ITP*, vol. 7, no. 2, pp. 104–109, 2018, doi: 10.21063/jte.2018.3133715.
- [2] A. Syofian, "Pengendalian Pintu Pagar Geser Menggunakan Aplikasi Smartphone Android Dan Mikrokontroler Arduino Melalui Bluetooth," *J. Tek. Elektro ITP*, vol. 5, no. 2252, pp. 45–50, 2016.
- [3] V. D. M. A. S. M. Lumenta, A. M. Rumagit, and J. T. Elektro-ft, "Perancangan Sistem Monitoring Mengajar Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535," *E-Journal Tek. Elektro Dan Komput.*, vol. 3, no. 3, pp. 19–25, 2014.
- [4] Y. A. Badamasi, "The working principle of an Arduino," *Proc. 11th Int. Conf. Electron. Comput. Comput. ICECCO 2014*, 2014, doi: 10.1109/ICECCO.2014.6997578.
- [5] F. H. Amalina Mubarak and M. Subali, "Sistem Keamanan Pintu Portal Pada Perumahan Dengan Rfid Menggunakan Nodemcu," *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Komun. STI&K*, vol. 4 Nomor 1, no. September, pp. 311–321, 2020.
- [6] Candra S. Ben, "Prototipe Portal Komplek Perumahan dengan Sistem RFID (Radio Frequency Identification) Berbasis Arduino Mega 2560," *J. Electr. Vocat. Educ. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 52–57, 2016.
- [7] M. W. Sari and H. Hardyanto, "Implementasi Aplikasi Monitoring Pengendalian Pintu Gerbang Rumah Menggunakan App Inventor Berbasis Android," *J. Eksplor. Karya Sist. Inf. dan Sains*, vol. 09, no. 1, pp. 20–28, 2016.
- [8] S. Poornimakkani, S. Senthilkumar, and S. F. Daniel, "A Cloud Based End-To-End Smart Parking Solution Powered By Iot," *Int Res J Eng Technol*, vol. 3, no. 5, pp. 3559–3565, 2018.
- [9] E. Hamid, L. C. Gee, N. Bahaman, S. Anawar, Z. Ayob, and A. A. Malek, "Implementation of Intelligent Automated Gate System with QR Code-An IOT System to help gate management," *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 9, no. 10, pp. 359–363, 2018, doi: 10.14569/IJACSA.2018.091043.
- [10] D. Puput, M. Putri, and H. Supriyono, "Rancang Bangun Sistem Presensi Berbasis QR Code Menggunakan Framework Codeigniter (Studi Kasus Kehadiran Asisten Praktikum) Development of QR Code-based Presence System Using Codeigniter Framework (Practical Assistant's Attendance Case Study)," *J. INSYPRO (Information Syst. Process.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–9, 2019.
- [11] R. Kadam, R. Shelke, P. Bagde, G. Bande, S. Dongre, and H. Chachane, "Automated Gate of Animal Cage Using Arduino Mega 2560," *Int. J. Eng. Sci.*, vol. 8, no. 3, pp. 16204–16206, 2018.