

## IMPLEMENTASI SISTEM PADA AUTOMASI BARRIER GATE PALANG PINTU PARKIR MENGGUNAKAN ESP32 DAN RFID

<sup>[1]</sup>Robi Robiyanto, <sup>[2]</sup>Willy Permana Putra, <sup>[3]</sup>Raswa

<sup>[1][2][3]</sup>Jurusan Teknik Informatika, Politeknik Negeri Indramayu; Jalan Lohbener Lama No. 08  
Indramayu, Telp./Fax : (0234) 5746464  
e-mail: <sup>[1]</sup>robiyanto@polindra.ac.id, <sup>[2]</sup>willy@polindra.ac.id, <sup>[3]</sup>drraswa@gmail.com

### Abstrak

*IoT adalah sebuah konsep yang menggunakan koneksi internet yang selalu aktif untuk menghubungkan mesin, perangkat, dan objek fisik lainnya ke sensor dan menangkap data. Barrier Gate merupakan suatu alat keamanan yang berfungsi sebagai alat pembatas akses kendaraan menuju area parkir atau halaman suatu gedung atau tempat usaha dan juga dapat digunakan untuk mengatur lalu lintas kendaraan di kawasan pemukiman. Permasalahan yang sering dihadapi dalam parkir kendaraan secara konvensional atau manual yaitu antara lain tidak tersedianya informasi parkir yang detail, efektif, dan secara real time serta kurangnya transparansi dalam pengelolaan parkir yang sehingga pencatatan pengunjung atau pengguna area parkir tidak dapat di manajemen secara baik. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka diperlukan suatu alat yang dapat mengatur jumlah kendaraan yang masuk dan keluar tempat parkir. Alat yang digunakan adalah mikrokontroler ESP32, CP2102, ATmega32U4, RFID, dan relay 2 saluran. Sistem ini melibatkan penggunaan kartu untuk masuk dan keluar parkir, database untuk menyimpan data pengguna, dan monitor untuk menampilkan informasi parkir. Alat ini bertujuan untuk meningkatkan keamanan area parkir dan memantau situasi parkir dengan lebih efisien melalui sistem. Oleh karena itu, solusi ini membantu membuat tempat parkir menjadi lebih tertata dan aman serta menghindari penumpukan kendaraan.*

**Kata kunci:** Mikrokontroler ESP32, RFID, Relay, ATmega32U4, Automasi Barrier

### 1. PENDAHULUAN

Meningkat dan berkembangnya teknologi di era modern sehingga manusia terus berusaha mengembangkan kualitas dan meningkatkan efektivitas teknologi dalam kehidupan. Untuk mengimbangi teknologi yang ada, diperlukan pengembangan sistem yang terencana dengan baik sehingga akan lebih meningkatkan kinerja dari instansi atau perusahaan tersebut.

*Barrier Gate* merupakan suatu alat keamanan yang berfungsi sebagai alat pembatas akses kendaraan menuju area parkir atau halaman suatu gedung atau tempat usaha dan juga dapat digunakan untuk mengatur lalu lintas kendaraan di kawasan pemukiman [1]. Palang pintu menggunakan alat mekanis dengan bantuan mesin bertujuan untuk keperluan efektivitas kerja manusia, dengan demikian perancangan mesin palang pintu dapat

meringankan atau mempermudah kerja manusia dalam menjalankan fungsi palang pintu itu sendiri.

Permasalahan yang sering dihadapi dalam parkir kendaraan secara konvensional atau manual yaitu antara lain tidak tersedianya informasi parkir yang detail, efektif, dan secara *real time*. Serta kurangnya transparansi dalam pengelolaan parkir yang sehingga pencatatan pengunjung atau pengguna area parkir tidak dapat dimanajemen secara baik. Untuk mengatasi hal tersebut diperlukannya alat bantu yang dapat mengontrol jumlah kendaraan yang masuk kedalam area parkir. Alat yang digunakan yaitu menggunakan *Board ESP32 CP2102, ATmega32U4, dan RFID Card Reader* alat tersebut dapat mengatasi kelebihan kapasitas kendaraan yang ada di area parkir yang artinya palang pintu parkir tidak akan beroperasi ketika area parkir sudah penuh

dengan kendaraan. Keamanan yang diutamakan tentunya pada saat masuk ke area parkir harus menggunakan kartu untuk membuka palang pintu parkir, yang datanya akan tersimpan dalam sistem. Alat yang digunakan merupakan sistem monitoring berbasis IoT pada automasi *barrier* palang pintu parkir. Sistem ini melibatkan penggunaan teknologi seperti komputer, kamera dan software untuk memantau area parkir. Hal ini membantu mengurangi penumpukan kendaraan pada area parkir dan memastikan bahwa setiap tempat parkir tersedia secara adil bagi pengunjung.

Mempertimbangkan masalah ini, ide yang mendasari untuk membuat sistem penghalang parkir otomatis dikembangkan dan bagaimana meningkatkan keamanan area parkir, efisiensi dan kesederhanaan proses parkir menggunakan sistem pemantauan parkir berbasis IoT pada automasi *barrier* palang pintu parkir.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Internet of Things

*Internet of Things*, atau disingkat IoT, adalah jaringan koneksi internet yang selalu aktif yang menghubungkan mesin, perangkat, dan objek fisik lainnya ke sensor, menggunakan akses jaringan untuk mengambil data, dan mengelola kinerjanya sendiri, dimana mesin tersebut untuk dapat berkolaborasi berdasarkan informasi yang baru diperoleh secara mandiri [2]. Jika pengaruh *Internet of Things* digadagadag akan menjadi hal yang besar atau baru kedepannya dalam dunia teknologi informasi, hal ini karena IoT menawarkan potensi besar yang bisa dieksplorasi dan dikembangkan.

Cara kerja IoT sebenarnya cukup sederhana dan didasarkan pada tiga elemen utama arsitektur IoT. Artinya, perangkat yang dilengkapi modul IoT, perangkat yang terhubung ke internet melalui router Wi-Fi dan cloud data. Dimana aplikasi dan database disimpan secara terpusat pada sebuah server. Prinsip pengoperasian dasar perangkat IoT adalah objek nyata diberi ID unik yang dapat diekstraksi dan direpresentasikan sebagai data sistem komputer. Selama pengembangan, objek menerima pengenalan berupa alamat IP dan dapat

berkomunikasi dengan objek lain yang memiliki alamat IP melalui Internet.



(sumber: <http://www.myspsolution.com/news-events/cara-kerja-konsep-internet-of-things/>)

### 2.2 Sistem Manajemen Basis Data

Basis data adalah kumpulan informasi yang dikumpulkan dan diatur untuk digunakan kembali dengan cepat dan mudah. [3]. Database relasional adalah konsep penyimpanan data dan merupakan kumpulan data yang memiliki hubungan antara tabel dan tabel lain dalam database. [4].

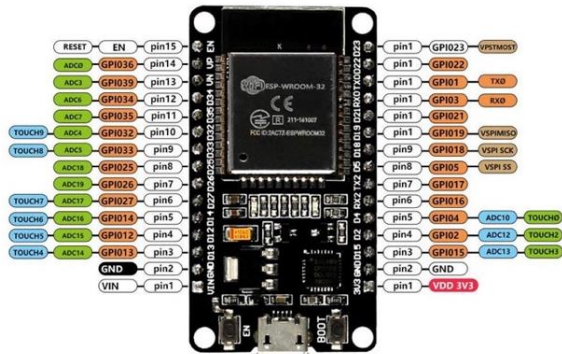
### 2.3 Mikrokontroler ESP32 dan ATmega32U4

Mikrokontroler ESP32 merupakan sistem-on-chip mikrokontroler terintegrasi dengan standar Wi-Fi 802.11 b/g/n, Bluetooth versi 4.2, dan berbagai periferal. ESP32 adalah chip yang cukup lengkap yang mencakup prosesor, memori, dan akses ke input/output tujuan umum (GPIO). ESP32 dapat digunakan sebagai rangkaian alternatif Arduino, dan ESP32 dapat langsung mendukung konektivitas Wi-Fi [5].

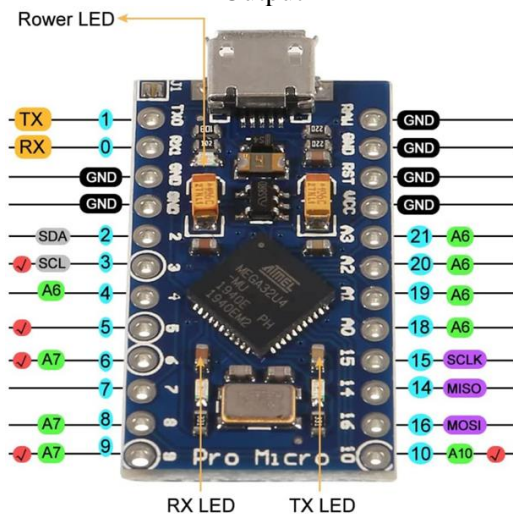
Mikrokontroler ESP32 hadir dalam dua versi: 30 GPIO dan 36 GPIO, keduanya memiliki fungsi yang sama. Semua pin diberi label di bagian atas *board* untuk memudahkan identifikasi. *Board* ini memiliki antarmuka *USB to TTL* tipe CP2102, mudah diprogram dengan program pengembangan aplikasi seperti Arduino IDE. *USB to TTL* tipe CP2102 adalah konverter USB ke TTL berdasarkan CP2102. Modul ini akan terdeteksi sebagai port COM virtual ketika dihubungkan ke komputer yang mendukung beberapa standar komunikasi serial melalui konektor micro USB.

Mikrokontroler ATmega32u4 memiliki 9-channel ADC 10-bit, 7 pin PWM, 12 pin I/O digital, serta bekerja pada clockspeed 16 MHz dan tegangan kerja 5V maksimal 12V. Mikrokontroler ini dapat dihubungkan melalui port Micro USB, catu daya AC-DC, header ICSP, dan tombol reset. Tentunya untuk

mengoperasikan mikrokontroler ATmega32U4 harus terhubung ke komputer melalui kabel micro USB atau ditenagai melalui adaptor AC-DC atau baterai [6].



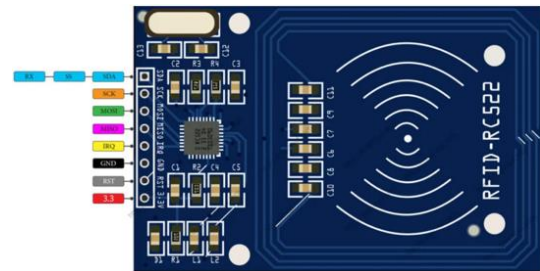
Gambar 1. Board ESP32 dan Nama Pin Input Output



Gambar 2. Mikrokontroler ATmega32U4 dan Nama Pin Input Output

## 2.4 RFID

RFID (Radio Frekuensi Identifikasi) adalah teknologi yang menggunakan frekuensi radio untuk mengidentifikasi objek dan orang [7]. Sejarah perkembangan RFID dimulai pada tahun 1920, dan pada tahun 1939 transponder IFF dikembangkan. Pada saat itu, alat ini berfungsi sebagai alat identifikasi pesawat musuh dan digunakan oleh Angkatan Darat dan dalam Perang Dunia II oleh Angkatan Darat Inggris. Sistem RFID dibagi menjadi tiga komponen: tag RFID, pembaca terminal RFID, dan middleware. Jenis RFID diklasifikasikan berdasarkan frekuensi, sumber daya, dan bentuk.



Gambar 3. RFID RC522

## 2.5 Relai

Relai merupakan komponen kelistrikan yang menggunakan prinsip induksi elektromagnetik. Ketika arus mengalir melalui kawat, medan magnet tercipta di sekitar kawat. Medan magnet yang dihasilkan oleh arus listrik dihasilkan di dalam logam feromagnetik. Relai pertama ditemukan pada tahun 1835 oleh Joseph Henry. [8]. Kontak switching dapat dipindahkan agar listrik dapat mengalir pada tegangan yang lebih tinggi dengan arus yang lebih kecil. Tergantung pada daya masukannya, relai dibagi menjadi dua jenis: relai DC dan relai AC. Besarnya tegangan DC yang masuk ke dalam kumparan relay tergantung dari besar kecilnya tanda yang tertera pada komponen relay, antara lain relay dengan tegangan 5V, 12V, 24V, dan 48V, sedangkan tegangan AC adalah 220V [9].



Gambar 4. Modul Relay

## 2.6 Arduino IDE

Lingkungan Pengembangan Terpadu Arduino adalah aplikasi terintegrasi yang memungkinkan Anda mengontrol papan mikro gratis Anda sendiri, memungkinkan pengguna memodifikasi dan mengembangkannya dengan mudah. Perangkat lunak atau aplikasi Arduino memungkinkan dapat membuat, membuka, mengkompilasi, dan mengunduh program ke papan Arduino Anda. Aplikasi Arduino IDE ditujukan untuk membantu pengguna membuat berbagai aplikasi dengan lebih mudah. Arduino IDE menggunakan bahasa pemrograman

C/C++ berfitur lengkap yang harus dipertimbangkan oleh pengguna baru [10].

### 3. METODE PENELITIAN

Untuk metode penelitian sistem otomasi parkir menggunakan ESP32, ATmega32U4 dan RFID. Diagram alir penelitian ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram Alir Penelitian

#### 3.1 Mengidentifikasi Masalah dan Kebutuhan

Tahap identifikasi masalah dan kebutuhan terjadi dengan mengumpulkan data yang relevan untuk mengidentifikasi masalah penelitian. Pengumpulan data meliputi tinjauan pustaka dan survei lapangan. Penulis mencari sumber literatur dan perpustakaan yang berkaitan dengan alat yang dibuatnya. Sumber pustaka ini membantu penulis menuliskan teori-teori yang ada dan dapat dijadikan bahan perbandingan dengan hasil penelitian yang dilakukan. Literatur ini tersedia dalam jurnal penelitian, buku, dan e-book. Studi observasi langsung di lapangan dilanjutkan dengan pencatatan objek secara sistematis. Pertimbangkan semua aspek yang memenuhi kebutuhan Anda untuk membangun sistem otomatisasi penghalang parkir berbasis IoT.

#### 3.2 Analisis dan Perencanaan

Suatu proses dilakukan untuk mengekstrak informasi untuk analisis dan perencanaan kebutuhan alat. Bagian analisis menjelaskan alat secara keseluruhan, termasuk perspektif produk, karakteristik pengguna, persyaratan antarmuka eksternal, fungsionalitas yang disediakan alat, dan pemodelan dalam bentuk diagram alur.

#### 3.3 Pengembangan Sistem

Suatu proses pengembangan sistem yang menciptakan desain alat dengan tujuan

untuk mendeskripsikan desain alat dan mengembangkan struktur alat, termasuk arsitektur dan desain antarmuka. Kemudian, Anda akan menulis program dalam bahasa pemrograman dan melakukan coding untuk mewujudkan desain aplikasi. Bahasa pemrograman menggunakan C/C++ sebagai alatnya menggunakan Mikrokontroler ESP32, RFID, dan ATmega32U4.

#### 3.4 Tes Pengujian dan Evaluasi Alat

Pengujian berfokus pada persyaratan fungsional dan non-fungsional alat yang ada. Pengujian dilakukan untuk mengetahui kegunaan dari alat tersebut pada sistem automasi barrier palang pintu parkir yang sudah dibuat agar ketika didistribusikan tidak terjadi kesalahan ketika digunakan oleh user. Serta dilakukan evaluasi, apabila ada perbaikan alat.

#### 3.5 Pelaporan

Laporan digunakan sebagai bukti bentuk pertanggung jawaban atas pekerjaan yang sudah dilakukan kepada pimpinan. Mulai dari laporan akhir dan laporan penggunaan dana yang telah digunakan.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Indikator yang Diamati

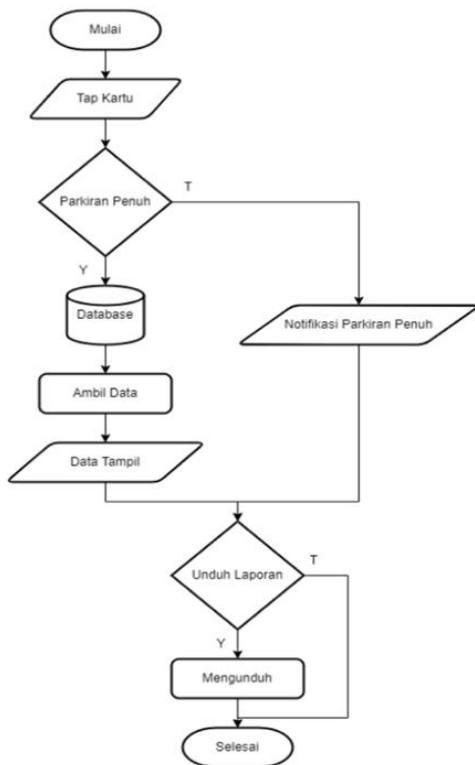
Terdapat dua kategori besar yang akan diamati yaitu pertama, pengembangan sistem automasi barrier palang pintu parkir. Kedua, akan melakukan konfigurasi dan pengkodean program terhadap Mikrokontroler ESP32 untuk mengoptimalkan penggunaan automasi barrier palang pintu parkir.

### 4.2 Rancangan Sistem

Untuk mendapatkan penyelesaian permasalahan dalam pembuatan alat pada sistem automasi barrier palang pintu parkir menggunakan Board ESP32 dan RFID. Perancangan sistem ini di tampilkan dalam bentuk *Flowchart* yang seperti Gambar 6.

Melakukan pembacaan kartu ketika data parkir penuh maka proses akan memberikan notifikasi dan menginputkan data ke dalam laporan. Ketika pembacaan kartu

parkir dan notifikasi parkir kosong, maka proses selanjutnya pembacaan data kartu parkir kemudian menampilkan data kartu untuk selanjutnya di proses dan di simpan dalam laporan.



Gambar 6. Flowchart Sistem Automasi Barrier Palang Pintu Parkir

Proses pembacaan kartu parkir kendaraan melalui RFID-RC522 supaya bisa membuka dan menutup akses palang pintu secara otomatis, dapat dilihat alurnya melalui *Flowchart*. Proses untuk pembacaan kartu parkir akan di proses ketika pakiran kosong dan pintu parkir terbuka serta proses pembacaan kartu akan di baca untuk menutup kembali pintu parkir.



Gambar 7. Flowchart Pembacaan Kartu Parkir

### 4.3 Analisis Kebutuhan Sistem

Dalam proses Sistem Monitoring Barrier Pintu Parkir ini terdapat kebutuhan *hardware* (perangkat keras) dan kebutuhan *software* (perangkat lunak). Berikut adalah kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan dalam proses pembuatan aplikasi ini:

Tabel 1. Kebutuhan Perangkat Keras

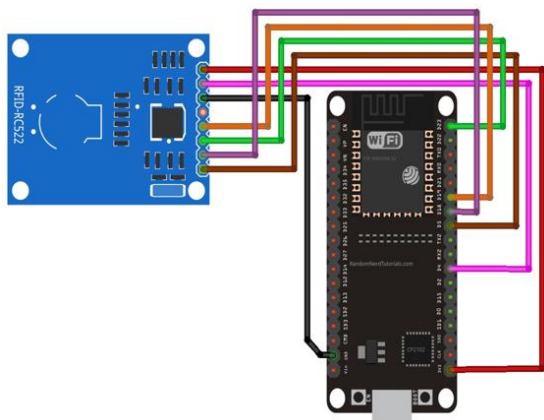
No.	Jenis Hardware	Kebutuhan Hardware
1.	Processor	Core i3 atau lebih
2.	RAM	4GB atau lebih
3.	SSD	256 GB (Min.)
4.	Mikrokontroler	Board ESP32
5.	RFID Reader	RFID-RC522
6.	Barrier Gate	DZX2.X
7.	Relay	Relay 2 Channel
8.	Arduino Micro	MicroMega32U4
9.	Kabel Jumper	Female dan Male
10.	Sensor Ultrasonic	HC-SR04 5V 40kHz

Tabel 2. Kebutuhan Software

No.	Jenis <i>Software</i>	Kebutuhan <i>Software</i>
1.	Bahasa <i>Scripting</i>	HTML 5, CSS, <i>Bootstrap 5</i> , <i>JavaScript Framework JQuery</i> , <i>Framework Laravel</i> , PHP 8.1
2.	Arduino	Arduino Ide <i>Driver</i>
3.	Software Pengolah	XAMPP
4.	Penyimpanan Data	MySQL
5.	Web Browser	Google <i>Chrome</i>
6.	JavaScript	JSON
7.	API	MQTT <i>Broker</i>
8.	Operating System	Windows 10

#### 4.4 Rangkaian Alat

Di mulai dari pembuatan perangkat keras untuk digunakan sebagai pembaca kartu parkir dengan menggunakan *Board ESP32*, *RFID-RC522*, *Relay 2 Channel*, dan kabel *Jumper Arduino (Male to Female dan Male to Male)*. Alat akses kartu parkir yang dibuat untuk masuk dan keluar parkir.

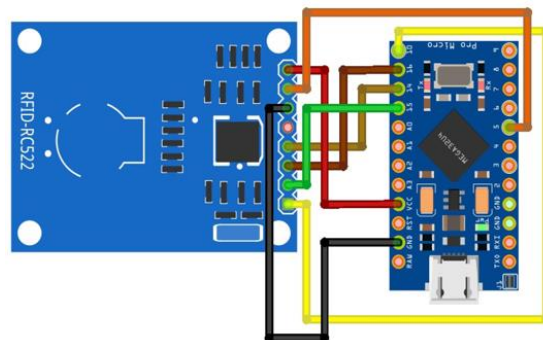


Gambar 8. Rakitan Alat RFID-RC522 dengan Board ESP32

Tabel 3. Susunan Pin Out Kabel RFID RC522 dengan Board ESP32

No.	Pin Out RFID	Pin Out ESP32
1.	pin GND	pin GND
2.	pin 3.3v	pin 3v3
3.	pin RST	pin D4
4.	pin SDA	pin D5
5.	pin SCK	pin D18
6.	pin MOSI	pin D23
7.	pin MISO	pin D19

Rangkaian alat yang menghubungkan *RFID-RC522* dengan *Microcontroller Atmega32U4*, yang digunakan untuk menginput atau mendaftarkan kartu ke dalam sistem automasi *barrier* palang pintu.

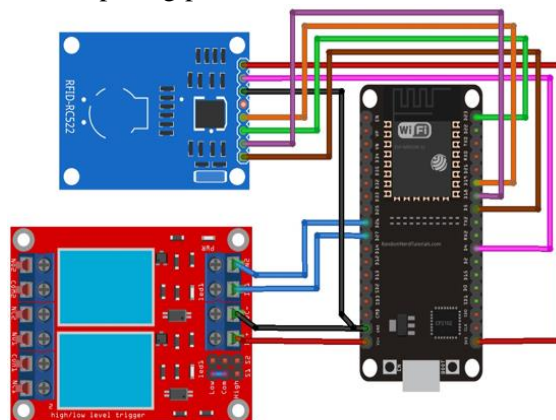


Gambar 9. RFID-RC522 dan ATmega32U4

Tabel 4. Susunan Pin Out Kabel RFID RC522 dengan AtMega32U4

No.	Pin Out RFID	Pin Out Mega32U4
1.	pin 3.3v	pin VCC
2.	pin RST	pin 5
3.	pin GND	pin GND
4.	pin MISO	pin 14 MISO
5.	pin MOSI	pin 16 MOSI
6.	pin SCK	pin 15 SCLK
7.	pin SDA	pin 10

Rangkaian alat yang menghubungkan *RFID-RC522* dengan *Board ESP32* dan *Relay 2 Channel*, yang digunakan untuk menghubungkan kartu dengan sistem automasi *barrier* palang pintu.

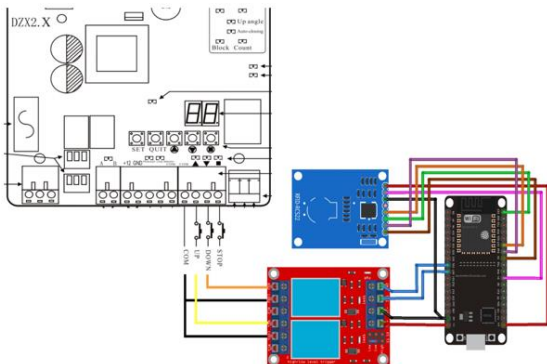


Gambar 10. Perakitan alat RFID-RC522 Board ESP32 dan Relay 2 Channel

Tabel 5. Susunan Pin Out Kabel Board ESP32 dengan Relay 2 Channel

No.	Pin Out Relay	Pin Out ESP32
1.	pin GND	pin GND
2.	pin VCC	pin 5v
3.	pin IN1	pin D27
4.	pin IN2	pin D26

Rangkaian alat yang menghubungkan *RFID-RC522* dengan *Board ESP32* dan *Relay 2 Channel*, yang dihubungkan dengan komponen *Barrier Gate* palang pintu otomatis.



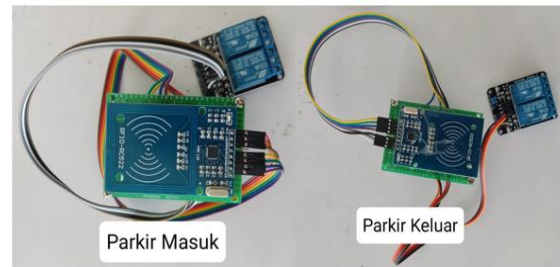
Gambar 11. Alat RFID-RC522, Board ESP32, Relay, dan Barrier Gate

Tabel 6. Susunan Pin Out Kabel Barrier Gate dengan Relay 2 Channel

No.	Pin Out Relay	Pin Out Barrier Gate
1.	pin COM 1	pin COM
2.	pin COM 2	pin COM
3.	pin Normally Open 1	pin UP
4.	pin Normally Open 2	pin DOWN

#### 4.5 Perakitan Alat

Perakitan perangkat keras yang menghubungkan *RFID-RC522* dengan *Arduino ESP32*, *Relay 2 Channel* dan *Sensor Ultrasonic HC-SR04*, yang digunakan untuk menghubungkan kartu dengan sistem.



Gambar 12. Alat Pembacaan Kartu Parkir Masuk dan Keluar

#### 4.6 Kode Program Enkripsi Alat

```
#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>
#include <WiFiManager.h>
#include <WiFi.h>
#include <HTTPClient.h>
#include <ArduinoJson.h>
#include <NewPing.h>

#define SS_PIN 5
#define RST_PIN 4
#define echoPin 33
#define trigPin 32
#define relay1Pin 26
#define relay2Pin 27

int maximumRange = 100; // Jarak maksimal 1 meter dalam sentimeter
long duration, distance;

MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN);

bool isDoorOpen = false;
bool isObjectDetected = false;
bool isRFIDValidated = false;
unsigned long doorOpenTime = 0;
const unsigned long doorOpenDuration = 20000;
const String API_BASE_URL = "http://103.149.71.228/api/park/";

bool validateRFID(byte* uidBuffer, byte bufferSize);
bool saveToDatabase(String rfid);

void setup() {
    WiFi.mode(WIFI_STA);
    Serial.begin(9600);

    WiFiManager wm;
    bool res = wm.autoConnect("ESP32", "password");

    if (!res) {
        Serial.println("Gagal terhubung");
    } else {
        Serial.println("Terhubung...");
    }

    SPI.begin();
    mfrc522.PCD_Init();
    pinMode(trigPin, OUTPUT);
    pinMode(echoPin, INPUT);
    pinMode(relay1Pin, OUTPUT);
    pinMode(relay2Pin, OUTPUT);
    Serial.println("Program telah dimulai.");
}

void loop() {
    if (mfrc522.PICC_IsNewCardPresent() && mfrc522.PICC_ReadCardSerial()) {
```

```

isRFIDValidated = validateRFID(mfrc522.uid.uidByte,
mfrc522.uid.size);
if (isRFIDValidated) {
digitalWrite(relay2Pin, HIGH);
digitalWrite(relay1Pin, LOW);
// Mengaktifkan relay
isDoorOpen = true;
Serial.println("Pintu terbuka");
doorOpenTime = millis(); // Menyimpan waktu pintu dibuka
} else {
digitalWrite(relay1Pin, LOW);
digitalWrite(relay2Pin, LOW); // Mematikan relay
isDoorOpen = false;
Serial.println("RFID tidak valid. Pintu tidak akan
terbuka.");
}
}

if (isDoorOpen == true) {
digitalWrite(trigPin, LOW);
delayMicroseconds(2);
digitalWrite(trigPin, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trigPin, LOW);

unsigned long duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
int distance = duration/29/2;
if (duration == 0) {
Serial.println("Warning: no pulse from sensor");
} else {
Serial.print("distance to nearest object:");
Serial.println(distance);
Serial.println(" cm");
}
}
delay(200);
if (distance <= maximumRange) { // Jarak dalam sentimeter,
sesuaikan sesuai kebutuhan
isObjectDetected = true;
} else {
isObjectDetected = false;
}
} else {
digitalWrite(trigPin, LOW);
}

if (isObjectDetected && isDoorOpen) {
if (millis() - doorOpenTime <= doorOpenDuration) {
digitalWrite(relay1Pin, HIGH);
digitalWrite(relay2Pin, LOW);
isDoorOpen = false;
delay(3000);
String rfidInt = "";
for (byte i = 0; i < mfrc522.uid.size; i++) {
rfidInt += String(mfrc522.uid.uidByte[i], 10);
}
bool isSaved = saveToDatabase(rfidInt);
}
}

```

Gambar 13. Kode Program Enkripsi Alat

#### 4.7 Database

Penggunaan *database* yang dibuat dalam tabel untuk input data pengguna parkir

No.	Nama Field	Tipe Data	Keterangan
1.	<i>user_profile_id</i>	<i>string</i>	Untuk menyimpan data id <i>user profile</i>
2.	<i>user_id</i>	<i>string</i>	Untuk menyimpan data id <i>user</i>
3.	<i>name</i>	<i>string</i>	Untuk menyimpan data <i>name</i>
4.	<i>address</i>	<i>string</i>	Untuk menyimpan data alamat
5.	<i>phone_number</i>	<i>number</i>	Untuk menyimpan data nomor <i>handphone</i>
6.	<i>nip/nim</i>	<i>number</i>	Untuk menyimpan data NIM/NIP
7.	<i>image</i>	<i>string</i>	Untuk menyimpan data file <i>image</i>
8.	<i>card_id</i>	<i>string</i>	Untuk menyimpan data id kartu
9.	<i>gender</i>	<i>enum</i>	Untuk menyimpan data jenis kelamin

Gambar 13. Data Pengguna Parkiran

Diagram menunjukkan bagaimana database yang dibuat dalam tabel digunakan untuk memasukkan data tentang kendaraan.

No.	Nama Field	Tipe Data	Keterangan
1.	<i>Vehicle_id</i>	<i>string</i>	Untuk menyimpan data id kendaraan
2.	<i>user_id</i>	<i>string</i>	Untuk menyimpan data id <i>user</i>
3.	<i>brand</i>	<i>string</i>	Untuk menyimpan data merek kendaraan
4.	<i>image</i>	<i>string</i>	Untuk menyimpan data file <i>image</i> kendaraan
5.	<i>type</i>	<i>string</i>	Untuk menyimpan data tipe kendaraan
6.	<i>vehicle_number</i>	<i>string</i>	Untuk menyimpan data nomor kendaraan
7.	<i>chassis number</i>	<i>string</i>	Untuk menyimpan data nomor rangka kendaraan

Gambar 14. Tabel Data Pemilik Kendaraan

Penggunaan *database* yang dibuat dalam tabel untuk mengetahui data kendaraan yang masuk dan keluar parkir.

No.	Nama Field	Tipe Data	Keterangan
1.	<i>park_id</i>	<i>string</i>	Untuk menyimpan data id parkir
2.	<i>Vehicle_id</i>	<i>string</i>	Untuk menyimpan data id kendaraan
3.	<i>status</i>	<i>string</i>	Untuk menyimpan data status kendaraan
4.	<i>time_out</i>	<i>string</i>	Untuk menyimpan data waktu kendaraan keluar
5.	<i>time_in</i>	<i>string</i>	Untuk menyimpan data waktu kendaraan masuk
6.	<i>image</i>	<i>string</i>	Untuk menyimpan data file <i>image</i>

Gambar 15. Tabel Data Keluar dan Masuk Area Parkir

#### 4.8 Implementasi Alat

Menghubungkan alat Mikrokontroler ESP32, Relay 2 Channel, RFID RC522, dan Barrier Gate palang pintu otomatis, alat tersebut dihubungkan untuk menjalankan atau membuka tutup palang pintu parkir dengan terlebih dahulu menempelkan kartu ke RFID card reader. Namun terlebih diawal data kartu yang akan digunakan harus didaftarkan atau diinputkan terlebih dahulu yang nantinya datanya akan tersimpan di tabel data pengguna parkir serta dapat menambahkan juga data kendaraan yang akan menempati area parkir.



Gambar 16. Menghubungkan Mikrokontroler ESP32 dengan Barrier Gate

Komponen yang terdapat didalam Barrier Gate digunakan untuk menghubungkan Relay 2 Channel dengan modul di dalam Barrier Gate,



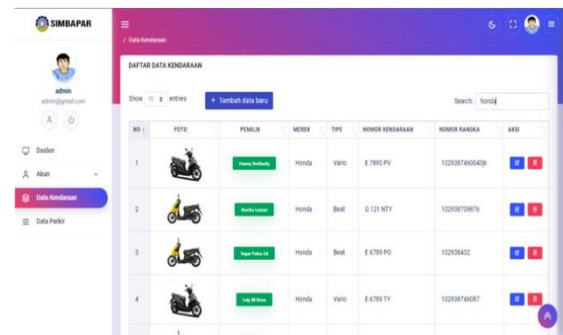
yang dapat mengoperasikan palang pintu terbuka dan tertutup secara otomatis.



Gambar 17. Komponen Barrier Gate

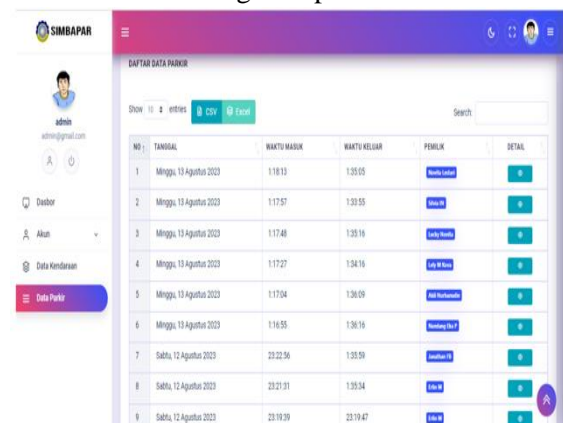
#### 4.9 Implementasi Sistem

Implementasi sistem dapat dijalankan dengan menggunakan aplikasi berbasis website. Data yang ditampilkan dalam aplikasi berupa data kendaraan, data kendaraan, dan laporan data parkir. Melakukan penginputan data kendaraan yang akan menggunakan area parkir melalui barrier gate palang pintu masuk dan keluar parkir. Tabel data kendaraan tersebut berisi meliputi data foto kendaraan, nama pemilik, merek kendaraan, tipe kendaraan, nomor plat kendaraan, dan nomor rangka.



Gambar 18. Tampilan Data Kendaraan

Tampilan pada sistem data parkir kendaraan tersebut berisi meliputi data kendaraan yang sudah melakuakn masuk dan keluar di area parkir meliputi tanggal, waktu masuk, waktu keluar, nama pemilik, dan detail data. Data ini dapat di lihat secara detail guna untuk memonitoring area parkir.



Gambar 19. Tampilan Data Parkir

## 5. KESIMPULAN

Dalam menghadapi masalah kelebihan kapasitas kendaraan di area parkir, telah diidentifikasi sejumlah tantangan yang mencakup parkir sembarangan, menumpuknya kendaraan yang mengakibatkan kemacetan, dan risiko terhadap keamanan kendaraan. Solusi yang direncanakan adalah menciptakan alat bantu berupa palang parkir otomatis

menggunakan ESP32 dan RC522 yang akan mengontrol akses kendaraan melalui kartu parkir. Tujuan utama dari solusi ini adalah untuk mengatasi kapasitas parkir yang berlebihan, menertibkan parkir sembarangan, mengelola ruang parkir yang tersimpan dalam database, dan meningkatkan keselamatan kendaraan yang parkir. Diharapkan alat ini dapat meminimalkan kemacetan, mencegah parkir sembarangan, meningkatkan keamanan area parkir, memberikan informasi data kendaraan, dan informasi penggunaan area parkir oleh pengguna. Implementasi sistem yang dapat menyimpan data pemilik kendaraan dan data penggunaan area parkir masuk dan keluar dapat disimpan dan dilihat kembali datanya.

## 6. SARAN

1. Peningkatan Sensor dan Deteksi: Kembangkan sistem sensor yang lebih canggih dan andal untuk mendeteksi kendaraan yang masuk dan keluar.
2. Penambahan running text untuk informasi ketersediaan area parkir yang dapat digunakan parkir kendaraan oleh pengguna parkir.
3. Dalam upaya untuk meningkatkan keamanan area parkir secara signifikan agar terhindar pencurian kendaraan, dapat direkomendasikan adanya teknologi pengenalan plat nomor dengan kamera yang dilengkapi dengan pengolahan citra. Langkah ini akan memungkinkan sistem untuk secara otomatis mengenali plat nomor kendaraan yang masuk dan keluar area parkir.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]<https://www.solusikantor.com/services/barrier-gate-palang-parkir.>, Diakses tanggal : 06 Juni 2023.
- [2]Arafat, M. K., Sistem Pengamanan Pintu Rumah Berbasis Internet Of Things (IoT) Dengan ESP8266, Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik “Technologia,” 7(4), 262–268., 2016.
- [3]Fathansyah, Basis Data revisi kedua, Bandung: Informatika, 2015.
- [4]Sari Armianti dan Shiyami Milwandhari, Basis Data Oracle Fundamental, Yogyakarta: Publisher Deepublish, 2016.
- [5]Wagya, A., dan Rahmat., Prototype Modul Praktik Untuk Pengembangan Aplikasi *Internet Of Things (Iot)*., Jurnal Ilmiah Setrum, 240-241., 2019.
- [6]Budiarso Z, Nurraharmo E., Sistem Monitoring Ketinggian Air Bendungan Berbasis Mikrokontroler., Jurnal Dinamika Informatika., 2011.
- [7]Agustin, M., Mekongga, I., Admirani, I., dan Azro, I., Desain Sistem Parkir Berbasis RIFD., *Jurnal Jupiter*, 21-28., 2019.
- [8]<https://www.elangsakti.com/2013/03/pengertian-fungsi-prinsip-dan-cara.html.>, Diakses tanggal : 06 Juni 2023.
- [9]Kadir, Abdul., From Zero to a Pro Arduino., Yogyakarta: Publisher Andi., 2014.
- [10]Junaidi, dan Prabowo, Y. D., Project Sistem Kendali Elektronik Berbasis Arduino., Bandar Lampung: AURA., 2018.