

# Implementasi Teknologi RFID dan Aplikasi Whatsapp dalam Sistem Parkir Otomatis untuk Pemantauan Kehadiran Siswa oleh Orang Tua di SMA Prestasi Prima

Abdul Mukhlis<sup>a</sup> Riyanto<sup>b</sup> Agung Santoso<sup>c</sup>

<sup>a,b,c</sup> Universitas Nusa Mandiri Jakarta

## INFORMASI ARTIKEL

### Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 23 Oktober 2025

Revisi Akhir: 19 April 2026

Diterbitkan Online: 19 April 2026

## KATA KUNCI

NodeMCU ESP8266, Pemantauan Kehadiran Siswa, RFID (Radio Frequency Identification), Sistem Parkir Otomatis, , WhatsApp Notification

## KORESPONDENSI

Riyanto

Informatika

Riyantoahzafani@gmail.com

## ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi sekolah SMA Prestasi Prima yang memiliki lebih dari 2000 siswa. Manajemen sekolah menghadapi berbagai kendala, terutama dalam hal pengelolaan lahan parkir. Dengan keterbatasan lahan parkir sekolah menyebabkan antrean panjang di gerbang masuk dan keluar. Selain itu, jarak yang jauh dari lahan parkir ke kelas. Tujuan penelitian ini adalah menciptakan sebuah alat yang bisa diimplementasikan sebagai sistem parkir otomatis yang berbasis Radio Frequency Identification (RFID) sekaligus sebagai sistem pemantau kehadiran siswa dan bisa memberikan notifikasi Whatsapp ke orang tua siswa. Metode yang digunakan adalah perancangan alat yang mencakup modul RFID, motor servo sebagai penggerak palang pintu, perangkat NodeMCU ESP8266, LCD dan Whatsapp Business API. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mengenali kendaraan dengan akurasi yang tinggi dan mengirimkan notifikasi Whatsapp. Penerapan sistem ini terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi serta transparansi informasi kehadiran siswa kepada orang tua.

**DOI:** 10.46961/jommit.v9i2.1822

## 1. PENDAHULUAN

SMA Prestasi Prima merupakan sebuah institusi pendidikan yang memiliki lebih dari 2000 siswa. Dengan jumlah siswa yang cukup besar, manajemen sekolah menghadapi berbagai kendala, terutama dalam hal pengelolaan lahan parkir. keterbatasan lahan parkir menyebabkan antrean panjang di gerbang masuk dan keluar, yang tidak hanya mengganggu kelancaran arus lalu lintas, tetapi juga menciptakan ketidaknyamanan bagi siswa dan orang tua. Selain itu, jarak yang jauh dari lahan parkir ke kelas dapat menyebabkan keterlambatan siswa dalam presensi untuk mengikuti kegiatan belajar mengajar.

Di sisi lain, orang tua siswa sering kali merasa khawatir karena tidak memiliki informasi yang jelas mengenai apakah anak mereka sudah tiba di sekolah atau belum. hal ini menjadi

tantangan tersendiri, terutama dalam konteks keamanan dan kenyamanan siswa. banyak sistem parkir konvensional yang masih bergantung pada tenaga manusia dan proses manual, seperti pencatatan nomor kendaraan, pengambilan tiket, atau pembayaran tunai. proses ini rentan terhadap kesalahan dan inefisiensi, yang dapat berdampak negatif pada pengalaman pengguna.

Untuk menjawab permasalahan tersebut, dibutuhkan solusi berbasis teknologi otomatisasi. Salah satu teknologi yang dapat diterapkan adalah sistem parkir otomatis yang memanfaatkan Radio Frequency Identification (RFID). Teknologi RFID memungkinkan identifikasi objek atau individu menggunakan gelombang radio, tanpa memerlukan kontak langsung sistem parkir otomatis berbasis Radio Frequency Identification (RFID) [1].

Lebih lanjut, dengan integrasi teknologi Internet of Things (IoT), sistem parkir dapat dipantau secara real-time. IoT berfungsi sebagai bagian dari infrastruktur komunikasi yang memungkinkan pengelolaan parkir menjadi lebih efektif, serta memberikan informasi secara langsung kepada orang tua mengenai kehadiran anak di sekolah. Pemanfaatan teknologi ini menjadi langkah penting dalam menjawab kebutuhan akan ruang parkir yang terbatas dan tuntutan akan informasi yang cepat dan akurat. Selain itu, gerbang otomatis yang terintegrasi dengan Internet of Things (IoT) akan memungkinkan pemantauan secara real-time [2].

Atas dasar latar belakang tersebut, penelitian ini diambil dengan judul "Implementasi Teknologi RFID dan Aplikasi WhatsApp dalam Sistem Parkir Otomatis untuk Pemantauan Kehadiran Siswa oleh Orang Tua di SMA Prestasi Prima." Tugas Akhir ini bertujuan untuk mengembangkan sistem yang tidak hanya mengoptimalkan pengelolaan parkir, tetapi juga memberikan sarana bagi orang tua dalam memantau kehadiran anak secara real-time.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Pengertian Palang Pintu Otomatis

Sistem parkir otomatis merupakan solusi yang dirancang untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan area parkir, terutama di lingkungan yang padat seperti sekolah.[3] Dengan jumlah siswa yang besar, SMA Prestasi Prima menghadapi tantangan dalam mengatur arus kendaraan yang masuk dan keluar. sistem ini mengintegrasikan teknologi canggih untuk mengelola arus kendaraan secara otomatis, sehingga dapat mengurangi waktu tunggu dan meningkatkan pengalaman pengguna. Sistem parkir modern tidak hanya berfungsi sebagai tempat parkir, tetapi juga harus mampu memberikan informasi real-time mengenai ketersediaan ruang parkir, sehingga pengguna dapat merencanakan perjalanan mereka dengan lebih baik.

### 2.2. Pengertian NodeMCU ESP8266

NodeMCU merupakan platform Internet of Things (IoT) open source yang menggunakan chip ESP8266 [4] buatan Espressif Systems sebagai basisnya. Istilah "NodeMCU" sebenarnya merujuk pada firmware-nya, meskipun banyak juga yang menyebut perangkat kerasnya dengan nama yang sama .

NodeMCU bisa dianggap sebagai versi ESP8266 yang sudah dibungkus dalam bentuk papan (board) seperti Arduino, namun telah dilengkapi dengan fitur Wi-Fi dan chip USB-to-Serial [5]. Hal ini membuatnya lebih praktis karena hanya memerlukan kabel USB biasa (seperti kabel charger ponsel Android) untuk pemrograman, tanpa perlu rangkaian tambahan.

### 2.3. Pengertian RFID

Radio Frequency Identification (RFID) adalah teknologi yang memanfaatkan gelombang radio untuk mengidentifikasi objek secara otomatis [8]. RFID merupakan teknologi identifikasi otomatis yang menggunakan gelombang radio untuk mengenali objek atau individu. Sistem RFID umumnya terdiri dari tiga

komponen utama, yaitu tag (penanda), reader (pembaca), dan sistem backend. Tag bisa bersifat pasif (tidak memiliki baterai) atau aktif (memiliki sumber daya sendiri). Tag pasif akan diaktifkan oleh gelombang radio dari reader, sedangkan tag aktif dapat memancarkan sinyal sendiri.

### 2.4. LCD 2X16

LCD (Liquid Crystal Display) 16x2 adalah jenis media tampilan atau Display dari bahan cairan kristal sebagai penampil utama [11]. LCD 16x2 dapat menampilkan sebanyak 32 karakter yang terdiri dari 2 baris dengan tiap baris menampilkan 16 karakter. Dalam pemrograman menggunakan Arduino, pengendalian LCD karakter 16x2 dapat dilakukan melalui pustaka bawaan yaitu LiquidCrystal.h, yang tersedia secara default.

### 2.5. Kabel Jumper

Kabel jumper merupakan salah satu komponen penting yang harus dimiliki saat mempelajari atau merakit rangkaian elektronika, terutama dalam praktik menggunakan Arduino dan breadboard. Komponen ini berfungsi sebagai penghubung antara pin mikrokontroler dengan berbagai komponen lain di dalam rangkaian [13].

### 2.6. Internet Of Things (IoT) Untuk Parkir

Internet of Things (IoT) adalah konsep yang menghubungkan perangkat elektronik ke internet untuk memungkinkan pertukaran data secara otomatis [15]. Dalam konteks sistem parkir, IoT dapat digunakan untuk memantau dan mengelola ruang parkir secara real-time. Menurut Nugroho dan Sari, framework IoT untuk sistem parkir harus mencakup beberapa lapisan, yaitu sensor layer, network layer, dan application layer. Dengan mengintegrasikan RFID dengan IoT, pengelola parkir dapat mengurangi kemacetan di area parkir hingga 40%. Ini sangat penting untuk meningkatkan kenyamanan siswa dan orang tua saat memasuki dan meninggalkan area sekolah.

## 3. KONSEP PERANCANGAN

### 3.1. Implementasi RFID di Sistem Parkir

Penerapan RFID dalam sistem parkir otomatis memberikan berbagai keuntungan. penggunaan RFID dapat mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk masuk dan keluar kendaraan hingga 70% [14]. Selain itu, sistem ini juga mengeliminasi kesalahan manusia dalam pencatatan, yang sering terjadi pada sistem parkir konvensional. mengindikasikan bahwa sistem RFID dapat mencapai akurasi identifikasi yang tinggi dengan latency yang rendah. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi RFID sangat efektif dalam meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pengelolaan.

### 3.2. Manfaat Integrasi IoT dengan Sistem Parkir

1. Pemantauan Real-Time: Dengan IoT, pengelola dapat memantau ketersediaan ruang parkir secara langsung, sehingga pengguna dapat mengetahui ruang yang tersedia sebelum tiba di lokasi. [13]
2. Analisis Data: Data yang dikumpulkan dari sistem dapat dianalisis untuk memahami pola penggunaan parkir, yang dapat membantu dalam perencanaan dan pengelolaan ruang parkir di masa depan. [1]
3. Dengan integrasi teknologi Internet of Things (IoT), sistem parkir dapat dilengkapi berbagai fitur keamanan tambahan seperti sensor gerak dan kamera pengawas. Perangkat-perangkat ini membantu memantau aktivitas di area parkir secara real-time, sehingga potensi risiko kehilangan atau kejadian mencurigakan dapat diminimalkan

### 3.3. Integrasi Whatsapp API dalam Sistem Pemantauan

WhatsApp Business API merupakan platform komunikasi yang memungkinkan sistem pihak ketiga untuk mengirimkan pesan secara otomatis dan terjadwal kepada pengguna. Teknologi ini dirancang khusus untuk kebutuhan komunikasi bisnis yang efisien dan profesional. Salah satu fitur utamanya adalah kemampuan mengirim notifikasi otomatis serta mendukung interaksi dua arah, yang memungkinkan penerima untuk memberikan respon terhadap pesan yang diterima.

Dalam implementasi sistem monitoring kehadiran siswa, WhatsApp Business API sangat efektif digunakan sebagai media penyampaian informasi secara real-time kepada orang tua. Setiap kali siswa masuk atau keluar dari area sekolah, sistem secara otomatis mencatat data kehadiran dan langsung mengirimkan pemberitahuan ke nomor WhatsApp orang tua yang telah terdaftar. Informasi ini mencakup waktu kedatangan atau kepulangan siswa, sehingga orang tua dapat memantau kehadiran anak mereka secara langsung dan akurat.

Dengan penggunaan WhatsApp Business API, sekolah tidak hanya meningkatkan transparansi, tetapi juga membangun kepercayaan dan komunikasi yang lebih aktif antara pihak sekolah dan wali murid. Teknologi ini menjadi solusi praktis dalam sistem manajemen kehadiran modern yang membutuhkan kecepatan, keandalan, dan keterjangkauan dalam menyampaikan informasi penting. [13]

### 3.4. Pola Komunikasi Orang Tua dan Sekolah

Komunikasi yang efektif antara sekolah dan orang tua memiliki peran krusial dalam menjamin keamanan serta kesejahteraan siswa selama berada di lingkungan pendidikan. Salah satu media yang saat ini banyak digunakan dan dinilai sangat efisien adalah WhatsApp. Mayoritas orang tua lebih menyukai penggunaan WhatsApp sebagai saluran komunikasi karena tingkat keterbacaan pesannya yang sangat tinggi,

mencapai 98%, serta waktu respons yang relatif cepat, yakni kurang dari 5 menit setelah pesan diterima.

Keunggulan ini menjadikan WhatsApp sebagai pilihan utama dalam sistem pemantauan kehadiran siswa. Dengan integrasi sistem otomatis yang mengirim notifikasi langsung kepada orang tua setiap kali anak mereka tiba atau meninggalkan sekolah, keterlibatan orang tua dalam proses pendidikan dapat meningkat secara signifikan. Informasi yang diterima secara real-time tidak hanya memberikan rasa aman, tetapi juga memperkuat kolaborasi antara keluarga dan pihak sekolah.

Oleh karena itu, penggunaan WhatsApp sebagai media komunikasi berbasis teknologi tidak hanya berdampak pada efisiensi penyampaian informasi, tetapi juga membangun hubungan yang lebih erat, transparan, dan responsif antara sekolah dan orang tua dalam mendukung perkembangan dan keselamatan siswa.

### 3.5. Implementasi Whatsapp dalam Sistem Parkir

Dalam sistem parkir otomatis yang dirancang, setiap kali seorang siswa melakukan pemindaian kartu RFID saat masuk atau keluar area sekolah, sistem secara otomatis akan mengirimkan notifikasi ke WhatsApp orang tua. Pesan ini berisi informasi penting seperti waktu kedatangan dan kepulangan siswa, serta status kehadiran mereka pada hari tersebut. Fitur ini tidak hanya memberikan rasa tenang dan kepastian bagi orang tua, tetapi juga memperkuat transparansi dan keterbukaan dalam proses pemantauan aktivitas siswa di lingkungan sekolah.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Tahap Perencanaan

Pada tahap ini dilakukan perancangan awal sistem parkir otomatis yang berbasis teknologi Radio Frequency Identification (RFID). Teknologi RFID digunakan sebagai media untuk mengidentifikasi kendaraan secara otomatis, sementara NodeMCU berperan sebagai mikrokontroler utama yang bertugas mengelola komunikasi antar komponen dalam sistem.

Perancangan dimulai dengan analisis kebutuhan, baik dari sisi perangkat keras maupun perangkat lunak yang akan digunakan. Kebutuhan ini mencakup seluruh elemen yang mendukung kinerja sistem secara menyeluruh agar dapat berjalan dengan efisien dan sesuai dengan fungsinya yang mencakup:

#### 4.1.1. Perangkat Keras

1. RFID reader untuk membaca tag pada RFID yang terpasang di kendaraan.

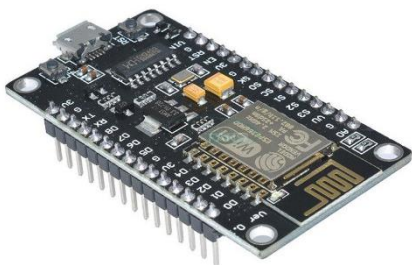


Gambar 1 RFID Rider [14]



Gambar 4 Motor Servo [2]

2. Node MCU untuk mengontrol dan mengirimkan data dari sensor ke sistem utama.



Gambar 2 Node MCU [16]

3. LCD atau LED display untuk menampilkan informasi mengenai status parkir.

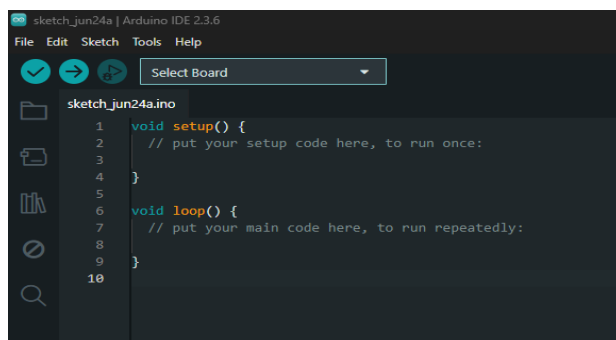


Gambar 3 LCD/LED 16 x2 [2]

4. Relay dan servo untuk mengatur pintu parkir secara otomatis.

#### 4.1.2. Perangkat Lunak

1. Pengembangan aplikasi berbasis mikrokontroler menggunakan Arduino IDE untuk pengaturan dan pemrograman Node MCU.



Gambar 5 Pemrograman Node MCU

2. Sistem database untuk menyimpan informasi kendaraan yang masuk dan keluar di area parkir yang ada.

### 4.2. Tahap Permodelan Sistem

Pada tahap ini, dilakukan pemodelan untuk menggambarkan sistem secara menyeluruh. Tahapan ini terbagi menjadi dua sub-bagian, yaitu:

#### 4.2.1. Tahap Analisis

Pada tahap analisis, dilakukan studi mendalam tentang kebutuhan fungsional dan non-fungsional dari sistem parkir yang akan dikembangkan. Ini termasuk identifikasi peran setiap komponen sistem dalam keseluruhan alur kerja sistem parkir. Beberapa analisis yang dilakukan antara lain:

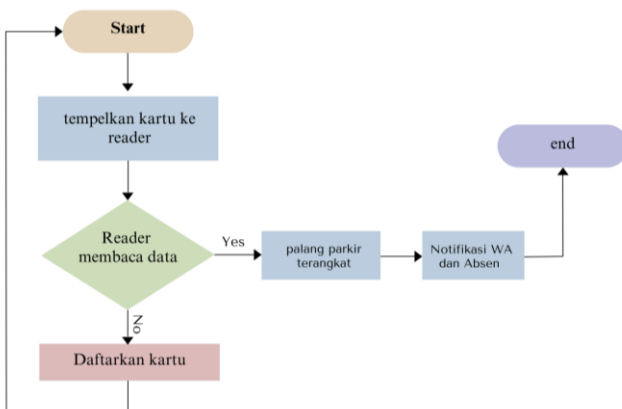
1. Kebutuhan fungsional, Sistem harus mampu mendeteksi kendaraan yang masuk dan keluar dengan menggunakan teknologi kartu RFID, mengatur pintu parkir, mencatat data yang tersimpan pada kartu RFID tersebut sebagai absensi dan memberikan notifikasi Whatsaap messenger kepada orang tua

2. Kebutuhan non fungsional, Sistem harus dapat beroperasi secara real-time, memiliki respons cepat, dan dapat mengelola sejumlah besar data kendaraan dengan aman.

### 4.2.2. Tahap Desain

Pada tahap desain ini dilakukan perancangan lebih lanjut tentang arsitektur sistem dan bagaimana komponen-komponen tersebut akan saling berinteraksi. Desain mencakup:

1. Desain Alur Sistem Diagram alur menunjukkan proses sistem, mulai dari kendaraan memasukkan tag RFID untuk masuk parkir, kemudian sensor membuka palang parkir dan juga membaca absen serta mengirimkan notifikasi WA kepada orang tua murid.



Gambar 6 Diagram Alur

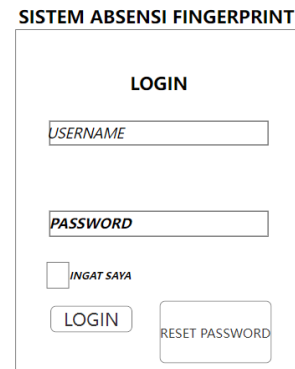
2. Desain basis data Membuat struktur basis data untuk mencatat data kendaraan, termasuk ID kendaraan, waktu masuk, waktu keluar.

No	Code	Status	Action
1	99228343	Tidak Aktif	[Red Square]
2	12232353	Aktif	[Red Square]
3	163100523	Aktif	[Red Square]
4	22055522	Aktif	[Red Square]
5	319616741	Aktif	[Red Square]
6	129123302	Aktif	[Red Square]
7	151200603	Aktif	[Red Square]
8	23915217830	Aktif	[Red Square]

Gambar 7 Basis Data

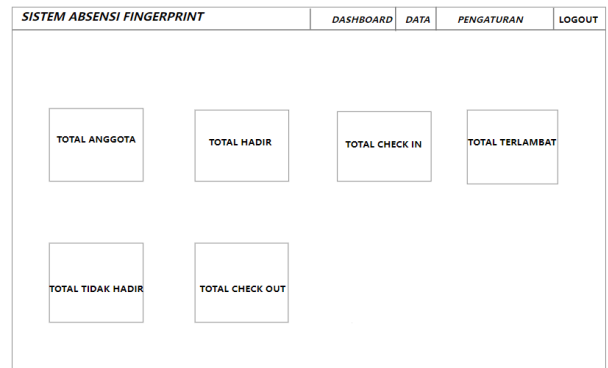
3. Desain Antarmuka Pengguna (UI), mendesain antarmuka yang akan digunakan oleh pengguna dan pengelola parkir untuk memantau status parkir. Perancangan user interface merupakan salah satu komponen penting dalam pengembangan aplikasi, karena berkaitan langsung dengan tampilan visual serta kemudahan interaksi bagi pengguna. Antarmuka yang dirancang dengan baik akan membantu pengguna dalam memahami fungsi dan cara kerja sistem secara lebih intuitif dan efisien. dalam sistem ini, terdapat beberapa rancangan tampilan antarmuka yang dikembangkan, di antaranya:

a. Rancangan Antarmuka Form login



Gambar 8 Mockup Login

b. Rancangan antarmuka Menu Utama



Gambar 9 Mockup Dashboard

C. Rancangan antarmuka form tambah anggota

Gambar 10 Mockup tambah anggota

d. Rancangan antarmuka anggota

NO	ID	NO. INDIK	NAMA ANGGOTA	L/P	SUBJECT	TERDAFTAR	OPSI

Gambar 11 Mockup anggota

e. Rancangan Antarmuka Presensi

NO	NO. INDIK	NAMA ANGGOTA	TANGGAL	JAM MASUK		JAM PULANG		KETERANGAN
				CHECK IN	CHECK OUT	CHECK IN	CHECK OUT	

Gambar 12 Mockup Presensi

4.3. Tahap Konstruksi

Pada tahap konstruksi, sistem yang sebelumnya telah dirancang mulai dikembangkan dan diimplementasikan. Untuk memastikan bahwa sistem bekerja sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan serta memahami karakteristik dari setiap bagian rangkaian, maka dilakukan proses pengujian secara bertahap dan menyeluruh. Pengujian ini mencakup:

4.3.1. Pengujian Per Blok Rangkaian.

Pengujian ini dilakukan secara individual pada setiap bagian rangkaian sistem. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa masing-masing komponen berfungsi sesuai dengan yang telah dirancang. Melalui pengujian ini, dapat diketahui apakah nilai input dan output dari tiap blok sesuai dengan kebutuhan sistem, serta apakah masing-masing bagian dapat saling mendukung dalam membangun sistem yang utuh.

4.3.2. Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Setelah seluruh blok diuji secara terpisah, dilakukan pengujian terhadap sistem secara menyeluruh. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa integrasi antara perangkat keras dan perangkat lunak berjalan dengan baik. Proses ini juga bertujuan untuk memverifikasi bahwa seluruh fungsi sistem dapat dijalankan secara optimal dan telah tersinkronisasi dengan benar antar komponennya.

4.4. Tahap Pembuatan Program

Pada tahap ini, dilakukan pengkodean untuk sistem dengan menggunakan Arduino IDE untuk memprogram Node MCU agar dapat berfungsi sesuai dengan desain yang telah dibuat. Program yang dibuat akan mengontrol pembacaan RFID, pengaturan pintu otomatis, serta komunikasi antara perangkat keras dan perangkat lunak. [2]

1. Logika Program, Program akan menerima input dari RFID Reader, memproses data kendaraan, dan mengendalikan perangkat keras lainnya (seperti motor servo dan relay untuk membuka pintu parkir).
2. Komunikasi data antara Node MCU dan sistem basis data dilakukan melalui koneksi Wi-Fi atau jaringan lainnya.

```

1 #include <ESP8266WiFi.h>
2 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
3 #include <MFRC522.h>
4 #include <WiFiManager.h>
5 #include <ESP8266HTTPClient.h>
6 #include <ESP8266WebServer.h>
7 #include <WiFiClientSecure.h> // Tambahkan ini untuk HTTPS
8
9 const char *host = "presensi.vpstjkt.my.id"; // Ganti dengan domain, bukan IP
10 const int httpsPort = 443; // Port HTTPS default
11
12 LiquidCrystal_I2C lcd = LiquidCrystal_I2C(0x27, 16, 2);
13 MFRC522 rfid(2, 0);
14 WiFiClientSecure clientSecure; // Ganti ke WiFiClientSecure
15 HTTPClient http;
16
17 const unsigned int buzzer = 15;
18 const int pushButton = 16;
19
20 const String secretKey = "09K0b6arkLbP81hp";
21 // const String deviceId = "09a6ab06-c118-488d-8674-0b0a04e4ccce";
22 // const String deviceId = "c6c6a194-5438-465f-95f8-38cc23cda2c";
23 // const String deviceId = "00b5a55d-2117-4042-9634-3885194d4302";
24 // const String deviceId = "1f4a6025-07a8-4a95-bd7c-2a4f685cfd85";
25 // const String deviceId = "a11d37d-f1e5-46cb-b369-b73bcf8802cb";
26 // const String deviceId = "74e0dd3d-208d-4aef-803f-82efcc5f3577";
27 // const String deviceId = "35307e1a-e8f7-4d33-b3e4-4a0f86f5a90";
28 // const String deviceId = "1c4d704-5aa2-4682-a5d4-08c40d5c0b3";
29 // const String deviceId = "f602db0b-0202-4202-9701-c20b3c4719d1";
30 // const String deviceId = "9247041b-0616-421b-9566-4c39ee461e3";
    
```

Gambar 13 Coding aplikasi absen reader RFID

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian serta implementasi sistem parkir otomatis berbasis RFID yang terintegrasi dengan notifikasi WhatsApp sebagai media pemantauan kehadiran siswa, dapat disimpulkan bahwa sistem ini telah berhasil diterapkan di lingkungan SMA Prestasi Prima. Adapun poin-poin kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem parkir otomatis berbasis RFID mampu melakukan identifikasi siswa secara otomatis dengan tingkat kecepatan dan akurasi yang tinggi.
2. Sistem berhasil mengirimkan notifikasi melalui WhatsApp secara real-time kepada orang tua, memberikan informasi langsung mengenai aktivitas kehadiran siswa.
3. Sistem terhubung dengan aplikasi absensi yang memudahkan proses pemantauan kehadiran siswa secara digital.
4. Penerapan sistem ini mampu mengurangi potensi keterlambatan siswa yang disebabkan oleh jarak parkir yang jauh.
5. Sistem ini mendukung upaya transformasi digital dalam pengelolaan parkir di lingkungan sekolah.

### 5.2. Saran

Untuk meningkatkan efektivitas serta cakupan penggunaan sistem di masa mendatang, berikut adalah beberapa saran pengembangan yang dapat dilakukan:

1. Menambahkan fitur lanjutan pada aplikasi mobile, seperti pelaporan statistik parkir dan penyajian data absensi yang lebih komprehensif untuk mendukung evaluasi tingkat kedisiplinan dan keamanan siswa.
2. Mengintegrasikan sistem dengan metode pembayaran digital menggunakan dompet elektronik guna memperluas fungsionalitas layanan.
3. Mengembangkan kolaborasi sistem dengan sensor IoT lainnya, seperti sensor kamera, sensor suhu, atau sensor gerak, guna meningkatkan aspek keamanan dan kenyamanan bagi pengguna.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. R. Ramadhan, R. K. Lesmana, F. S. Siregar, R. Ridho, and M. H. I. Isnain, "Rancangan Teknologi RFID Gerbang Parkir Pada UINSU Medan," *Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 3, no. 1, pp. 12–18, Jan. 2023, doi: 10.47233/jsit.v3i1.464.
- [2] D. Susandi, W. Nugraha, and S. F. Rodiyansyah, "Perancangan Smart Parking System pada Prototype Smart Office berbasis Internet of Things," in *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi (Semnastek)*, 2017.
- [3] R. A. Tanjung, T. Rijanto, F. Baskoro, and R. Firmansyah, "Pengembangan Sistem Palang Pintu Otomatis di Tempat Parkir FT UNESA Menggunakan Sensor RFID dan Sensor Ultrasonik Berbasis Bot Telegram," unpublished.
- [4] M. Fauza and A. Muthalib, "Sistem Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan Sensor Radio Frequency Identification (RFID) Berbasis Arduino Uno," unpublished.
- [5] K. Azzahra, H. Hadi, and A. Assaidah, "Pembuatan Prototype Sistem Palang Otomatis Lahan Parkir Berbasis RFID (Radio Frequency Identification), Google Sheets dan NodeMCU ESP6288," *Jurnal Penelitian Sains*, vol. 25, no. 3, p. 315, Dec. 2023, doi: 10.56064/jps.v25i3.909.
- [6] M. Arifin and R. Hartayu, "Sistem Parkir Menggunakan Kartu RFID," vol. 1, no. 2, pp. 2527–6336, 2019.
- [7] S. Salmon, A. Y. Rangan, and B. A. Ramadhan, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah dengan Menggunakan Module NodeMCU Berbasis IoT (Internet of Things)," *Jurnal Informatika Wicida*, vol. 12, no. 2, pp. 48–54, Jul. 2022, doi: 10.46984/inf-wcd.1956.
- [8] F. Zahro Aska, D. Satria, and I. Kasoep, "Implementasi Radio Frequency Identification (RFID) sebagai Otomasi pada Smart Home," unpublished.
- [9] "Sistem Keamanan Rumah Menggunakan RFID," unpublished.
- [10] A. Raditya, "Pengembangan Sistem Absensi Menggunakan Teknologi RFID," unpublished.
- [11] F. Undala, D. Triyanto, and Y. Brianorman, "Prototype Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) dengan Kata Sandi Berbasis Mikrokontroler," 2015.
- [12] *Buku Ajar Mikrokontroler ATmega 328*, unpublished.
- [13] F. Priyulida, R. A. Putra, and H. Situmorang, "Palang Pintu Parkir Otomatis Berbasis Arduino Uno," *Go Infotech: Jurnal Ilmiah STMIK AUB*, vol. 30, no. 1, pp. 87–95, Jun. 2024, doi: 10.36309/goi.v30i1.263.
- [14] S. M. A. Dawasoka, M. D. Kautsar, M. Firizki, and A. Rahman, "Rancang Bangun Sistem Palang Pintu Otomatis Berbasis Arduino Uno dengan Teknologi RFID," in *Proceedings of 4th MDP Student Conference (MSC)*, Universitas Multi Data Palembang, 2025, p. 409.
- [15] "Teknologi IoT," unpublished.
- [16] "NodeMCU ESP8266-12 untuk Internet of Things," unpublished.