



IMPLEMENTASI SISTEM GATE BARRIER MENGGUNAKAN QR CODE DAN LOOP DETECTOR PARKIR JURUSAN TEKNIK ELEKTRO POLNEP

Muhammad Faisal Aprialdi¹, Wiwit Indah Rahayu², Yohannes C. Hendro Yuwono³

^{1,2,3}Prodi Teknologi Rekayasa Sistem Elektronika, Jurusan Teknik Elektro,
Politeknik Negeri Pontianak, Pontianak, Indonesia,
Jl. Jenderal Ahmad Yani, Bansir Laut, Kec. Pontianak Tenggara,
Kota Pontianak, Kalimantan Barat 78124,
¹muhammadfaisalaprialdi@email.com

Abstract

This study aims to develop an automated parking system at the Department of Electrical Engineering, POLNEP, to improve the efficiency and security of vehicle access. The system replaces the manual parking method, which is prone to queues, ticket loss, and unauthorized access. It utilizes QR Codes for user authentication and loop detectors to accurately detect vehicle presence, ensuring the gate barrier only operates when a vehicle is properly positioned. The entire system functions without human intervention. System testing was conducted to evaluate access speed, detection accuracy, and overall system reliability. Results show that the GM66 QR Code scanner performs optimally at a 15 cm distance with the fastest response time of 0.3 seconds. The loop detector demonstrated excellent performance with a 100% success rate in detecting all 10 test users. However, several technical challenges were identified, including the scanner's sensitivity to lighting conditions and connectivity issues between the microcontroller and the website. Despite these issues, the implemented system shows strong potential in enhancing parking efficiency and access security within the campus environment.

Keywords: Parking System, Esp32, Gate Barrier, Qr Code, Loop Detector

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem parkir otomatis di Jurusan Teknik Elektro POLNEP guna meningkatkan efisiensi dan keamanan akses kendaraan. Sistem ini dirancang untuk menggantikan metode manual yang rentan terhadap antrean, kehilangan tiket, dan penyalahgunaan akses. Teknologi yang digunakan meliputi QR Code sebagai metode autentikasi pengguna dan loop detector untuk mendeteksi keberadaan kendaraan, sehingga gate barrier hanya beroperasi saat kendaraan terdeteksi secara akurat. Sistem ini dirancang agar beroperasi tanpa campur tangan manusia. Pengujian dilakukan untuk mengukur kecepatan akses, keakuratan deteksi, dan keandalan sistem. Hasil menunjukkan bahwa QR Code Scanner GM66 memiliki performa terbaik pada jarak 15 cm dengan waktu respons tercepat 0,3 detik. Loop detector juga menunjukkan kinerja sangat baik dengan tingkat keberhasilan deteksi sebesar 100% pada seluruh uji coba terhadap 10 pengguna. Namun, beberapa kendala teknis masih ditemukan, seperti sensitivitas

Article History:

Received: July 2025
Reviewed: July 2025
Published: July 2025

Plagiarism Checker No 234
Prefix DOI :
10.8734/Kohesi.v1i2.365
Copyright : Author
Publish by : Kohesi



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



Scanner GM66 terhadap kondisi pencahayaan serta masalah konektivitas antara mikrokontroler dan website. Secara keseluruhan, sistem yang dikembangkan menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan efisiensi parkir dan keamanan akses kendaraan di lingkungan kampus. Kata kunci: Sistem Parkir, Esp32, Gate Barrier, Qr Code, Loop Detector	
--	--

PENDAHULUAN

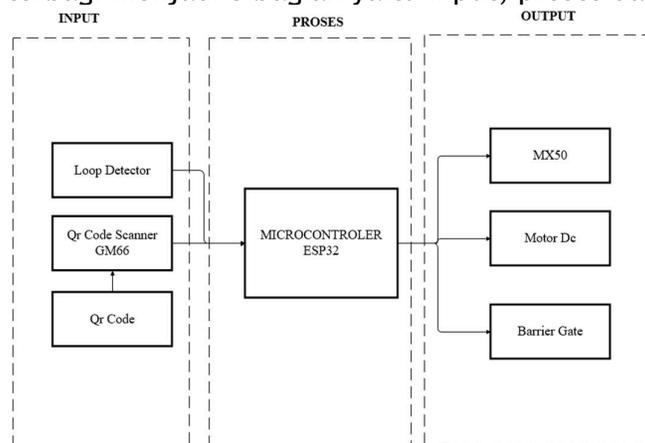
Dalam beberapa tahun terakhir, Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Pontianak mengalami peningkatan jumlah dosen dan staf. Bertambahnya sumber daya manusia ini tentu berdampak langsung terhadap kebutuhan sarana dan prasarana pendukung, salah satunya adalah lahan parkir. Namun, pada kenyataannya, area parkir yang seharusnya diperuntukkan bagi dosen dan staf sering kali disalahgunakan oleh mahasiswa. Hal ini menimbulkan ketidaktertiban serta mengganggu kenyamanan akademik dalam beraktivitas di lingkungan kampus. Sebagai solusi dari permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan perancangan sistem parkir otomatis berbasis *Gate Barrier* dengan *QR Code* dan *Loop Detector*. *QR Code* dipilih karena bersifat digital dan dapat diakses melalui smartphone pengguna, sehingga lebih praktis dan efisien dibandingkan kartu fisik. Sedangkan *loop detector* berfungsi untuk mendeteksi keberadaan kendaraan secara otomatis, memastikan bahwa *gate barrier* hanya terbuka saat kendaraan benar-benar berada di posisi yang tepat. Sistem ini dikendalikan menggunakan *mikrokontroler ESP32* yang terhubung ke database berbasis website, sehingga memudahkan dalam pengelolaan data kendaraan secara real-time. Berdasarkan uraian di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem *gate barrier* otomatis menggunakan *QR Code* dan *loop detector* agar dapat menertibkan penggunaan lahan parkir khusus dosen dan staf di Jurusan Teknik Elektro POLNEP. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem parkir otomatis yang efisien, aman, dan dapat mengurangi penyalahgunaan parkir oleh pihak yang tidak berwenang. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi inovatif dalam pengelolaan fasilitas parkir kampus yang modern dan berkelanjutan

METODE

Beberapa tahapan untuk menyelesaikan penelitian ini adalah sebagai berikut:

Diagram Block

Diagram blok sistem yang akan dirancang pada proyek akhir ini seperti yang ditunjukkan oleh gambar 1. Blok sistem terbagi menjadi 3 bagian yaitu input, proses dan output.



Gambar 1 Diagram Blok

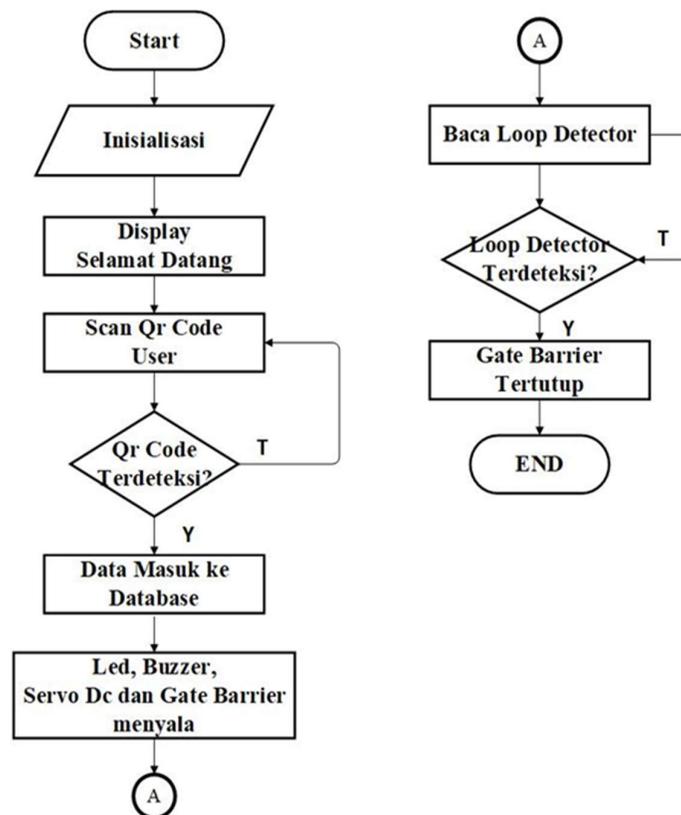


Untuk rancangan dan bangun sistem Gate Barrier Menggunakan *QR Code* dan *Loop Detector* Berbasis mikrokontroler ESP32, adapun komponen utama yang digunakan yaitu, dari input, proses hingga output

1. *Scanner GM66*, digunakan untuk membaca informasi dari *QR code* dan mengrimkannya ke mikrokontroler ESP32 untuk di proses
2. *Loop Detector*, digunakan untuk membaca keluar masuknya kendaraan Motor Servo AC, digunakan untuk mengontrol gerakan MX50, *Gate Barrier* mikrokontroler ESP32 mengontrol Motor Servo AC untuk membuka
3. Mikrokontroler ESP32, merupakan platform mikrokontroler yang dapat digunakan untuk mengendalikan perangkat elektronik dan menghubungkan dengan sistem lain. Dalam sistem ini, mikrokontroler ESP32 bertindak sebagai otak sistem yang menerima dan memproses.

Flowchart Sistem

Berikut Flowchart sistem pada penelitian ini



Gambar 2 Flowchart sistem

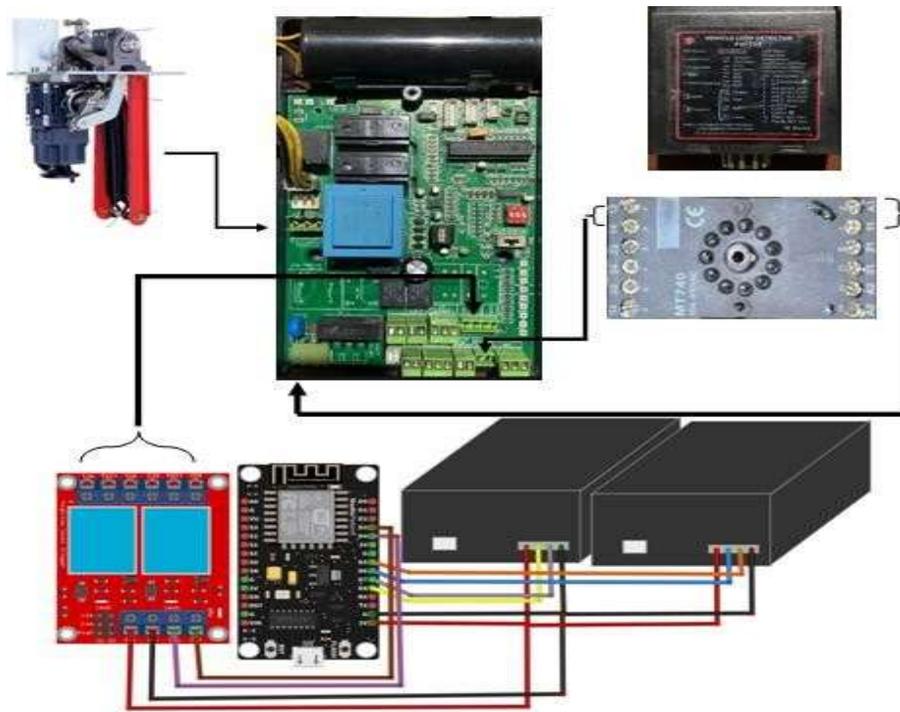
Berikut Penjelasan Flowchart sistem pada gambar diatas;

Dimulai dengan langkah "Start," menandakan bahwa sistem telah dimulai. Langkah berikutnya adalah inisialisasi, dimana sistem melakukan persiapan sebelum operasi dimulai. Setelah inisialisasi, sistem menampilkan pesan selamat datang kepada pengguna sebagai indikasi bahwa sistem siap digunakan. Selanjutnya, pengguna harus memindai *QR Code* yang telah mereka dapatkan saat pendaftaran. Sistem kemudian memverifikasi apakah *QR Code* terdeteksi dengan benar. Jika *QR Code* terdeteksi, sistem akan melanjutkan ke langkah berikutnya, namun jika tidak, sistem akan meminta pengguna untuk memindai ulang *QR Code*. Apabila *QR Code* terdeteksi valid, maka data akan masuk ke database dan sistem akan menyalakan LED dan buzzer sebagai indikator, serta menggerakkan servo DC untuk membuka

gate barrier. Setelah gate barrier terbuka, sistem akan membaca *Loop Detector* untuk mendeteksi apakah ada objek yang melewati gate barrier tersebut. Jika *Loop Detector* mendeteksi objek, sistem akan menutup gate barrier secara otomatis setelah objek tersebut melewati. Setelah proses ini selesai, langkah "End" menandai akhir dari siklus, dan sistem akan kembali ke langkah awal, siap untuk menerima perintah berikutnya.

Wiring Diagram

Berikut wiring diagram pada penelitian ini



Gambar 3 Wiring diagram

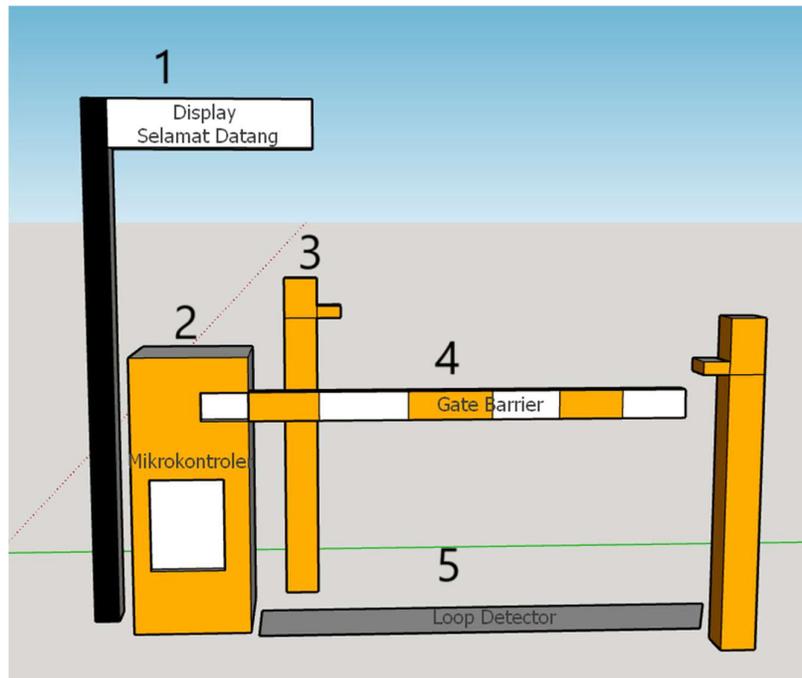
Berikut adalah penjelasan dari pengawatan pada gambar dibawah ini:

1. Pada Pengawatan rangkaian menggunakan *controller MX50 barrier gate* sebagai *mainboard*.
2. Motor DC sebagai penggerak palang parkir.
3. *Loop Detector* sebagai sensor logam yang mendeteksi kendaraan apabila sudah melewati palang parkir.
4. Sensor *Scanner GM66* berfungsi untuk membaca *QR Code*
5. Relay 2 channel sebagai menggerakkan palang parkir.
6. *Mikrokontroler ESP32* berfungsi untuk menerima data yang di pindai oleh *scanner GM66*, mengirimkan data yang diperoleh ke *database* dan menginstruksikan relay untuk menggerakkan palang parkir.



Desain Mekanik

Berikut Desain mekanik pada penelitian ini



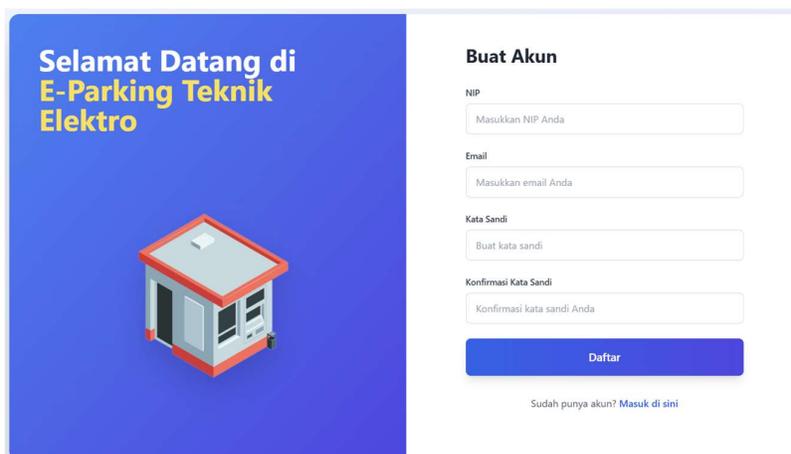
Gambar 4 Desain mekanik

Keterangan gambar diatas:

1. Display P10
2. Box Gate Barrier
3. Scanner GM66
4. Palang Parkir.
5. Loop Detecto

Desain Software

Berikut Desain software pada penelitian ini



Gambar 5 Desain Software



HASIL DAN DISKUSI

Hasil Alat

Hasil pembuatan alat ini menampilkan hasil realisasi dari perancangan alat. Berikut adalah hasil dari pembuatan alat tersebut



Gambar 6 Hasil alat

Pengujian Scanner Gm66

Tabel 1 Pengujian scanner gm66 (Waktu Pagi)

Scanner GM66			
Percobaan	Jarak (cm)	Waktu (ms)	Keterangan
User 1	5 cm	-	Gagal
	15 cm	0,3 detik	Berhasil
	30 cm	0,8 detik	Berhasil
	50 cm	-	Gagal
User 2	5 cm	-	Gagal
	15 cm	0,3 detik	Berhasil
	30 cm	0,7 detik	Berhasil
	50 cm	-	Gagal
User 3	5 cm	-	Gagal
	15 cm	0,3 detik	Berhasil
	30 cm	0,7 detik	Berhasil
	50 cm	-	Gagal
User 4	5 cm	-	Gagal
	15 cm	0,3 detik	Berhasil
	30 cm	0,7 detik	Berhasil
	50 cm	-	Gagal



User 5	5 cm 15 cm 30 cm 50 cm	- 0,3 detik 0,7 detik -	Gagal Berhasil Berhasil Gagal
User 6	5 cm 15 cm 30 cm 50 cm	- 0,3 detik 0,7 detik -	Gagal Berhasil Berhasil Gagal
User 7	5 cm 15 cm 30 cm 50 cm	- 0,3 detik 0,7 detik -	Gagal Berhasil Berhasil Gagal
User 8	5 cm 15 cm 30 cm 50 cm	- 0,3 detik 0,8 detik -	Gagal Berhasil Berhasil Gagal
User 9	5 cm 15 cm 30 cm 50 cm	- 0,3 detik 0,8 detik -	Gagal Berhasil Berhasil Gagal
User 10	5 cm 15 cm 30 cm 50 cm	- 0,3 detik 0,7 detik -	Gagal Berhasil Berhasil Gagal

Hasil pengujian menunjukkan bahwa performa scanner GM66 sangat dipengaruhi oleh jarak dan pencahayaan. Pada jarak 5 cm, scanner gagal membaca QR Code karena terlalu dekat, sehingga sensornya tidak bisa fokus. Sebaliknya, pada jarak 15 cm, scanner bekerja sangat optimal dengan waktu respons cepat dan konsisten, yaitu 0,3 detik. Ini menjadikan jarak 15 cm sebagai titik paling ideal untuk pemindaian.

Pada jarak 30 cm, scanner masih bisa membaca QR Code, tetapi waktu respons meningkat hingga 0,7-0,8 detik, menandakan sedikit penurunan performa. Sementara pada jarak 50 cm, pemindaian gagal dilakukan oleh semua pengguna, terutama karena jarak yang terlalu jauh dan pengaruh pencahayaan pagi hari. Secara keseluruhan, scanner GM66 paling efektif digunakan pada jarak 15-30 cm, dengan kondisi pencahayaan yang cukup agar hasil pemindaian tetap cepat dan akurat.

Tabel 2 Pengujian scanner gm66 (Waktu Sore)

Scanner GM66			
Percobaan	Jarak (cm)	Waktu (ms)	Keterangan
User 1	5 cm 15 cm 30 cm 50 cm	- 0,3 detik 0,8 detik -	Gagal Berhasil Berhasil Gagal
User 2	5 cm 15 cm 30 cm 50 cm	- 0,3 detik 0,7 detik -	Gagal Berhasil Berhasil Gagal



User 3	5 cm 15 cm 30 cm 50 cm	- 0,3 detik 0,7 detik -	Gagal Berhasil Berhasil Gagal
User 4	5 cm 15 cm 30 cm 50 cm	- 0,3 detik 0,7 detik -	Gagal Berhasil Berhasil Gagal
User 5	5 cm 15 cm 30 cm 50 cm	- 0,3 detik 0,7 detik -	Gagal Berhasil Berhasil Gagal
User 6	5 cm 15 cm 30 cm 50 cm	- 0,3 detik 0,7 detik -	Gagal Berhasil Berhasil Gagal
User 7	5 cm 15 cm 30 cm 50 cm	- 0,3 detik 0,7 detik -	Gagal Berhasil Berhasil Gagal
User 8	5 cm 15 cm 30 cm 50 cm	- 0,3 detik 0,8 detik -	Gagal Berhasil Berhasil Gagal
User 9	5 cm 15 cm 30 cm 50 cm	- 0,3 detik 0,8 detik -	Gagal Berhasil Berhasil Gagal
User 10	5 cm 15 cm 30 cm 50 cm	- 0,3 detik 0,7 detik -	Gagal Berhasil Berhasil Gagal

Scanner GM66 tidak bisa membaca QR Code pada jarak 5 cm, yang berarti jarak ini terlalu dekat untuk digunakan secara efektif. Jarak terbaik untuk pemindaian adalah 15 cm, karena pada jarak ini scanner memberikan respons tercepat, yaitu sekitar 0,3 detik. Pada jarak 30 cm, scanner masih bekerja dengan baik, walaupun waktu respons sedikit lebih lama, sekitar 0,3 sampai 0,6 detik. Saat digunakan pada jarak 50 cm, scanner tetap bisa membaca QR Code, tetapi waktu respons meningkat menjadi 0,6 hingga 0,8 detik, menandakan semakin jauh jaraknya, semakin lama proses pemindaian.

Salah satu pengguna (User 10) menunjukkan hasil pemindaian lebih cepat pada jarak 50 cm dibandingkan rata-rata, kemungkinan karena pengaruh pencahayaan, sudut pemindaian, atau kestabilan tangan. Secara umum, scanner GM66 bekerja paling baik pada jarak antara 15 hingga 50 cm, dengan hasil terbaik pada jarak 15 cm. Penggunaan pada jarak yang terlalu dekat seperti 5 cm sebaiknya dihindari.



Pengujian Loop Detector

Tabel 3 Pengujian Loop Detector

Loop Detector	
Pengujian	Keterangan
User 1	Berhasil
User 2	Berhasil
User 3	Berhasil
User 4	Berhasil
User 5	Berhasil
User 6	Berhasil
User 7	Berhasil
User 8	Berhasil
User 9	Berhasil
User 10	Berhasil

Hasil pengujian menunjukkan bahwa loop detector memiliki performa yang sangat baik, dengan tingkat keberhasilan 100% dari seluruh pengguna tanpa ada kegagalan. Ini membuktikan bahwa alat tersebut mampu mendeteksi kendaraan secara akurat dan konsisten, menjadikannya solusi efektif untuk sistem otomatis seperti gate barrier dan manajemen parkir. Dengan kinerja yang stabil dan andal, loop detector sangat cocok digunakan pada sistem yang membutuhkan deteksi kendaraan yang cepat dan minim gangguan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem *gate barrier* menggunakan *QR Code* dan *Loop detector* berbasis *Website* telah berhasil dirancang dan diuji dengan beberapa temuan utama.

1. Proses perancangan dan pengujian sistem menunjukkan bahwa jarak optimal pemindaian *QR Code* oleh *scanner GM66* adalah 15 cm dengan waktu pemindaian tercepat, yaitu 0,3 detik. Dari hasil pengujian. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem memiliki respons yang cepat dalam memproses akses kendaraan masuk dan keluar, yang diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan parkir.
2. Berdasarkan perancangan sistem dan analisis yang dilakukan, *scanner GM66* mampu mendeteksi *QR Code* dengan tingkat akurasi tinggi pada jarak minimum 10 cm, sehingga memastikan proses pembacaan kendaraan berjalan dengan baik. Selain itu, sensor *loop detector* terbukti efektif dalam mendeteksi keberadaan kendaraan berbahan logam, memungkinkan sistem untuk membuka dan menutup palang secara otomatis.
3. Integrasi antara *ESP32* dan *website* untuk pencatatan data secara *real-time* mengalami kendala karena keterbatasan dukungan protokol *HTTPS* pada *server hosting* lokal dan ketidakstabilan jaringan *WiFi*, sehingga fitur monitoring dan pencatatan data secara online belum dapat berjalan dengan optimal. Oleh karena itu, perlu dilakukan perbaikan pada sisi *server* dan jaringan, serta pengembangan sistem komunikasi yang lebih stabil dan aman agar sistem dapat beroperasi secara penuh dan efektif.



DAFTAR PUSTAKA

- Alfina, R., & Yusran, A. M. (2023). *Rancang Bangun Sistem Keamanan Parkir Kendaraan Roda Dua dengan Teknologi Face Recognition* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri ujung Pandang).
- Assidiqie, N. H., Karna, N. B. A., & Sussi, S. (2022). Implementasi Pembayaran Dan Palang Otomatis Pada Sistem Smart Parking Di Lahan Parkir Menggunakan Metode QR Code. *eProceedings of Engineering*, 9(6): Vol.8, No.6 Desember 2022 | Page 3058-3063 ISSN: 2355-9365
- Baha'uddin, A. R., & Yannuansa, N. (2023). Rancang Bangun Rancang Bangun Automasi Sortir Barang Berdasarkan Barcode Menggunakan Sensor Gm66 Untuk Tujuan Kota. *Elconika: Jurnal Teknik Elektro*, 2(1), 23-33.
- Bustami, M. I. (2018). Analisis dan Perancangan Sensor Vehicle Loop Detector pada Barrier Gate. *Processor (Online)*, 13(2), 1233-1246
- Doni, R., & Rahman, M. (2020). Sistem monitoring tanaman hidroponik berbasis IoT (Internet of Thing) menggunakan Nodemcu ESP8266. *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer dan Informatika)*, 4(2), 516-522.
- Dwi Remawati, D. R., & Hendro Wijayanto, H. W. (2021). Buku Ajar. Web JSP dengan Database MySQL.
- Edy Supriyadi, E. S. Laporan Penelitian yang tidak dipublikasikan tetapi tersimpan di Perpustakaan dengan Judul Rancang Bangun Alat Untuk Sistem Sortir Dimensi, Berat Dan Barcode Kota Tujuan Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560, Th 2021-2022.
- Irmayani, D., & Munandar, MH (2020). Sistem Informasi Pengelolaan Data Siswa Pada Sma Negeri 02 Bilah Hulu Berbasis Web. *Informatika* , 8 (2), 65-71.
- Marzuqin, A. K., & Abidin, R. Z. (2023). Prototype Box Penerima Paket Otomatis Untuk Mengamankan Paket Melalui Bot Telegram Dengan Menggunakan NodeMCU. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(6), 3746-3752.
- Robiyanto, R., Putra, W. P., & Raswa, R. Implementasi Sistem Pada Automasi Barrier Gate Palang Pintu Parkir Menggunakan Esp32 dan Rfid. *Coding Jurnal Komputer dan Aplikasi*, 11(03), 457-466
- Pratomo, D. W., Lim, R., & Thiang, T. (2020). Sistem Akses Parkir dengan QR Code. *Jurnal Teknik Elektro*, 13(1), 8-13.
- Pambudi, LBA, Rahagiyanto, A., & Suyoso, GEJ (2020). *Implementasi QR code untuk efisiensi waktu pemesanan menu makanan dan minuman di restoran maupun kafe*. *BIOS: Jurnal Teknologi Informasi dan Rekayasa Komputer* , 1 (1), 35-39.
- Siahaan, V., & Sianipar, R. H. (2020). *JavaScript: Dari A Sampai Z* (Vol. 1). sparta publisher.
- Silaban, SAYA, & Pamungkas, AH (2023). Analisis Bahan Limbah Menggunakan Fault Tree Analysis Pada Pekerjaan Concrete Barrier. *Teknologi* , 14 (2).
- Supriyadi, E., Dzunnurain, S. A., Multi, A., & Ilyas, I. (2022). Prototipe Alat Sistem Sortir Dimensi, Berat Dan Barcode Kota Tujuan Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560. *Sainstech: Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Sains Dan Teknologi*, 32(3), 36-45.
- Wagyana, A. (2019). Prototipe Modul Praktik untuk Pengembangan Aplikasi Internet of Things (IOT). *Jurnal Ilmiah Setrum* , Vol 8. No. 2, 283-247.
- Wihandanto, A., Taufiq, A. J., & Dwiono, W. (2021). Rancang Bangun Prototipe Sistem Smart Parking Berbasis Iot Menggunakan Node Mcu Esp8266. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer TRIAC*, 8(1), 18-22.