

## RANCANG BANGUN SISTEM GATE BARRIER MENGGUNAKAN QUICK RESPONSE CODE (QR CODE) DAN MIKROKONTROLER ESP32

Sidratul Rezky Al Kahfi, S.Tr. T.<sup>1</sup>, Medi Yuwono Tharam, S.T., M.T.<sup>2</sup>, Wendhi Yuniarto, S.T., M.T.<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>institution/Affiliation; Address, Telp/Fax Of Institution/Affiliation

<sup>3</sup> Jurusan Elektro, Politeknik Negeri Pontianak, Pontianak

<sup>1</sup>sidratulr48@gmail.com

### Abstrak

*Keamanan tempat parkir menjadi aspek penting seiring berkembangnya teknologi yang menggeser sistem parkir manual ke sistem otomatis. Salah satu teknologi yang telah digunakan adalah Radio Frequency Identification (RFID), namun sistem ini memiliki keterbatasan seperti risiko kehilangan atau kerusakan kartu akses. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan penggunaan Quick Response Code (QR Code) sebagai alternatif dari sistem kartu RFID untuk meningkatkan efisiensi dan kenyamanan akses parkir. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan pendekatan perancangan sistem perangkat keras dan lunak. Pengujian dilakukan untuk mengukur jarak dan waktu pemindaian scanner GM66 serta memastikan sinkronisasi dengan database berjalan optimal. Hasil pengujian menunjukkan bahwa scanner GM66 memiliki jarak pemindaian rata-rata 27,5 cm dengan waktu respons 0,5 milidetik. Relay gate barrier membuka palang dalam 1,48 detik dan menutup dalam 5,19 detik. Sistem ini dikembangkan menggunakan software XAMPP dan MySQL, dengan bahasa pemrograman C, PHP, HTML, dan JavaScript. Keseluruhan sistem berhasil diuji dan berfungsi dengan baik, menunjukkan efisiensi dan akurasi yang tinggi dalam mendukung operasional parkir modern.*

**Kata Kunci:** QR Code, Parkir, Scanner GM66, Aplikasi Berbasis Web, ESP32

### Abstract

*Parking space security has become an important aspect as technology develops which shifts manual parking systems to automatic systems. One technology that has been used is Radio Frequency Identification (RFID), but the system has limitations such as the risk of losing or damaging the access card. Therefore, this research proposes the use of Quick Response Code (QR Code) as an alternative to the RFID card system to increase the efficiency and convenience of parking access. This research uses an experimental method with a hardware and software system design approach. Tests were carried out to measure the distance and scanning time of the GM66 scanner and ensure that synchronization with the database was running optimally. Test results show that the GM66 scanner has an average scanning distance of 27.5 cm with a response time of 0.5 milliseconds. The gate barrier relay opens the bar in 1.48 seconds and closes in 5.19 seconds. This system was developed using XAMPP and MySQL software, with C, PHP, HTML and JavaScript programming languages. The entire system was successfully tested and functions well, demonstrating high efficiency and accuracy in supporting modern parking operations.*

**Keywords:** QR Code, Parking, GM66 Scanner, Web Based Application, ESP32

### PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi telah mengubah sistem parkir dari metode manual menjadi otomatis. Salah satu teknologi yang digunakan adalah kartu RFID, namun sistem ini memiliki beberapa keterbatasan, seperti ketergantungan pada kartu fisik yang rentan hilang atau rusak. Sebagai alternatif, QR Code menawarkan solusi

yang lebih fleksibel dan dapat diakses melalui smartphone, memungkinkan akses parkir yang lebih mudah dan efisien.

Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang dan mengimplementasikan sistem parkir otomatis berbasis QR Code dan mikrokontroler ESP32 yang mampu

meningkatkan efisiensi dan keamanan akses parkir. Implementasi sistem ini diharapkan dapat memberikan kemudahan bagi pengguna serta meningkatkan akurasi pencatatan data parkir.

**METODE**

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan pendekatan berbasis rekayasa perangkat keras dan lunak. Metode ini dipilih karena penelitian ini berfokus pada pengembangan dan implementasi sistem parkir otomatis yang memanfaatkan teknologi QR Code serta mikrokontroler ESP32.

Selanjutnya, penelitian ini juga mencakup perancangan perangkat lunak yang berfungsi sebagai sistem pengelolaan data parkir berbasis web. Pengembangan perangkat lunak ini menggunakan PHP dan MySQL untuk mengelola database pengguna, XAMPP sebagai web server, serta HTML dan JavaScript untuk tampilan antarmuka aplikasi berbasis web. Perangkat lunak ini memungkinkan pengguna untuk melakukan pendaftaran akun, mendapatkan QR Code, serta mengakses riwayat parkir mereka secara online. Bagi administrator, sistem ini juga menyediakan fitur pengelolaan data pengguna serta pencatatan riwayat kendaraan yang keluar dan masuk area parkir.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**3.1 Pengujian Scanner GM66**

Scanner GM66 merupakan perangkat utama dalam sistem parkir berbasis QR Code ini, karena berfungsi sebagai alat pemindai kode yang akan digunakan pengguna untuk masuk dan keluar dari area parkir. Dalam pengujian, scanner GM66 diuji dengan berbagai jarak pemindaian untuk melihat batas optimal yang masih dapat terbaca dengan baik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa scanner GM66 dapat membaca QR Code dengan baik dalam rentang jarak 15 cm hingga 45 cm, dengan jarak optimal rata-rata sebesar 27,5 cm.

Selain jarak pemindaian, waktu respons scanner juga diuji untuk mengetahui seberapa cepat sistem dapat mengenali QR Code yang dipindai. Dari hasil pengujian, waktu respons scanner GM66 berkisar antara 0,4 milidetik hingga 0,6 milidetik, dengan rata-rata 0,5 milidetik. Hal ini menunjukkan bahwa sistem dapat memberikan respons dengan sangat cepat, sehingga tidak menyebabkan antrian yang lama bagi kendaraan yang ingin masuk atau keluar dari area parkir.

Faktor lain yang diuji dalam scanner GM66 adalah akurasi pemindaian dalam berbagai kondisi pencahayaan. Hasilnya menunjukkan bahwa scanner tetap mampu membaca QR Code dengan baik dalam kondisi pencahayaan rendah maupun tinggi. QR Code yang ditampilkan melalui layar smartphone juga terbaca dengan baik, dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan QR Code versi cetak di kertas.

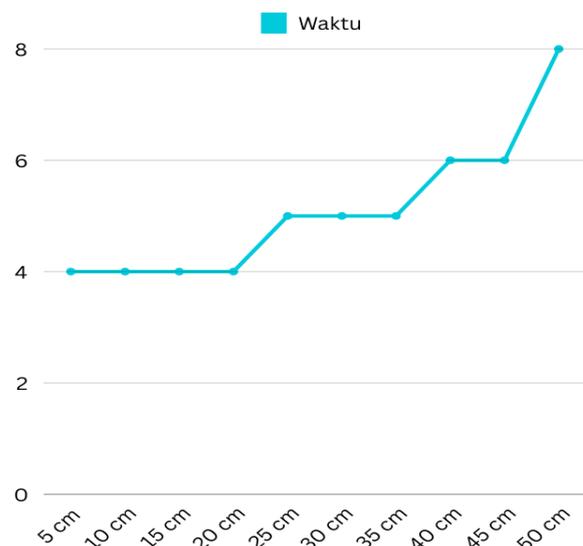
Tabel 1. Pengujian Jarak Dan Waktu Baca Scanner GM66

Sensor Scanner GM66			
Percobaan	Jarak	Waktu	Keterangan
1	5 cm	0,4 ms	Gagal
2	10 cm	0,4 ms	Berhasil
3	15 cm	0,4 ms	Berhasil
4	20 cm	0,4 ms	Berhasil
5	25 cm	0,5 ms	Berhasil
6	30 cm	0,5 ms	Berhasil
7	35 cm	0,5 ms	Berhasil
8	40 cm	0,6 ms	Berhasil
9	45 cm	0,6 ms	Berhasil
10	50 cm	0,8 ms	Berhasil

Tabel Data:

- Percobaan dilakukan pada berbagai jarak, mulai dari 5 cm hingga 50 cm.
- Pada jarak 5 cm, percobaan gagal membaca data. Namun, untuk jarak lainnya (10 cm hingga 50 cm), sensor berhasil dengan waktu respons yang bervariasi.
- Waktu respons meningkat seiring dengan bertambahnya jarak, mulai dari 0,4 ms hingga 0,8 ms.

Grafik 1. kurva pengujian scanner



Grafik:

- Grafik menunjukkan hubungan antara jarak (sumbu x) dan waktu respons (sumbu y). Garis grafik cenderung naik, yang menandakan bahwa semakin jauh jarak, waktu respons sensor semakin besar.
- Sensor GM66 menunjukkan performa yang baik pada jarak 10 cm hingga 50 cm, namun mengalami kegagalan pada jarak 5 cm. Waktu respons meningkat secara bertahap seiring bertambahnya jarak.

### 3.2 Pengujian Relay dan Barrier Gate

Relay pada sistem ini digunakan untuk mengontrol pembukaan dan penutupan palang parkir secara otomatis. Dalam pengujian, relay diuji untuk mengetahui waktu delay saat membuka dan menutup palang parkir. Hasil pengujian menunjukkan bahwa waktu rata-rata yang dibutuhkan relay untuk membuka palang adalah sekitar 1,48 detik, sedangkan waktu rata-rata untuk menutup palang adalah 5,19 detik.

Proses pembukaan palang memerlukan waktu yang lebih singkat dibandingkan proses penutupan. Hal ini disebabkan oleh mekanisme keamanan yang memungkinkan palang tetap terbuka selama beberapa saat untuk memastikan kendaraan benar-benar telah melewati sensor sebelum palang tertutup kembali. Selain itu, loop detector digunakan sebagai sensor tambahan untuk memastikan kendaraan sudah melewati palang sebelum sistem memberikan perintah untuk menutupnya,

Keandalan relay juga diuji dalam berbagai kondisi operasional. Dari pengujian yang dilakukan sebanyak beberapa kali, tidak ditemukan adanya keterlambatan dalam proses pembukaan maupun penutupan palang. Hal ini menunjukkan bahwa sistem bekerja dengan stabil dan dapat diandalkan untuk penggunaan jangka panjang.

Tabel 2. Pengujian Relay Pada Gate Barrier

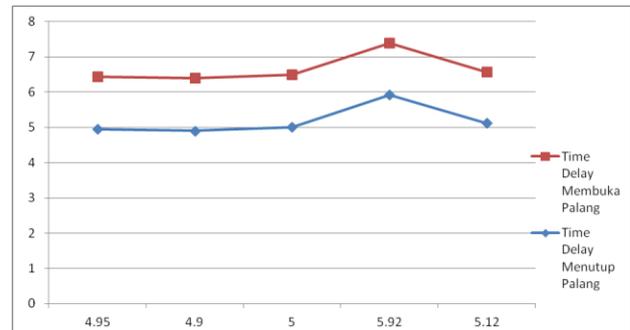
Pengujian Relay Pada Gate Barrier			
Percobaan	Time Delay Membuka Palang	Time Delay Menutup Palang	Keterangan
1	1,48 detik	4,95 detik	Berhasil
2	1,50 detik	4,90 detik	Berhasil
3	1,49 detik	5 detik	Berhasil
4	1,47 detik	5,92 detik	Berhasil

Tabel Data:

- Percobaan dilakukan sebanyak 4 kali.

- Waktu delay untuk membuka palang berkisar antara 1,47 detik hingga 1,49 detik.
- Waktu delay untuk menutup palang lebih lama, berkisar antara 4,90 detik hingga 5,92 detik.
- Semua percobaan berhasil dilakukan.

Grafik 2. kurva Pengujian Relay Pada Gate Barrier



Grafik:

- Grafik menunjukkan dua kurva, yaitu waktu delay membuka palang (stabil di sekitar 1,48 detik) dan waktu delay menutup palang (fluktuatif, cenderung meningkat hingga percobaan ke-4).
- Waktu delay menutup palang secara konsisten lebih besar dibanding waktu delay membuka palang.
- Relay bekerja dengan baik dan stabil dalam membuka palang, sementara waktu delay untuk menutup palang menunjukkan variasi yang lebih besar. Semua percobaan berhasil dilakukan tanpa kendala.

### 3.3 Sinkronisasi Data dengan Database

Salah satu aspek penting dalam sistem ini adalah sinkronisasi data antara hasil pemindaian QR Code dan pencatatan dalam database. Pengujian dilakukan dengan mengamati bagaimana sistem mencatat waktu masuk dan keluar kendaraan secara otomatis setelah pemindaian dilakukan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa data berhasil tersimpan dalam database dengan baik dan dapat diakses melalui aplikasi berbasis web.

Namun, dalam pengujian ini ditemukan bahwa tampilan riwayat parkir di aplikasi tidak selalu langsung diperbarui setelah pemindaian dilakukan. Admin masih perlu melakukan reload pada halaman riwayat parkir untuk memastikan data terbaru dapat ditampilkan. Hal ini menjadi salah satu catatan dalam pengembangan lebih lanjut, yaitu untuk mengoptimalkan

sinkronisasi data secara real-time tanpa perlu melakukan reload halaman.

### 3.4 Kinerja Aplikasi Berbasis Web

Aplikasi berbasis web yang dikembangkan dalam penelitian ini berfungsi sebagai antarmuka pengguna untuk mengelola data parkir. Dalam pengujian, aplikasi diuji berdasarkan kemudahan penggunaan, responsivitas, serta fitur-fitur yang disediakan.

Pengguna dapat mendaftar akun dengan mudah melalui aplikasi, kemudian sistem akan menghasilkan QR Code unik untuk setiap pengguna yang dapat digunakan sebagai akses masuk dan keluar parkir. Setelah pemindaian dilakukan, riwayat parkir akan tersimpan dalam database dan dapat diakses kapan saja oleh pengguna maupun admin.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi berjalan dengan baik dan tidak mengalami kendala teknis yang berarti. Semua fitur utama, seperti pendaftaran akun, pemindaian QR Code, serta pericatatn riwayat parkir, dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Namun, ada beberapa catatan untuk pengembangan lebih lanjut, salah satunya adalah optimasi tampilan riwayat parkir agar dapat diperbarui secara otomatis tanpa perlu reload halaman.

Dengan hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem parkir berbasis QR Code dengan ESP32 ini telah berfungsi dengan baik dalam berbagai aspek, termasuk kecepatan pemindaian, akurasi sistem, serta kemudahan akses melalui aplikasi berbasis web. Namun, masih terdapat beberapa area yang dapat ditingkatkan untuk menjadikan sistem ini lebih efisien. dan user-friendly bagi pengguna maupun admin.

### 3.5 Pengujian Keseluruhan

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sinkronisasi antara scanner GM66 dan pencatatan data masuk atau keluar parkir dalam database berjalan lancar. Namun, untuk memastikan sinkronisasi yang tepat, admin perlu melakukan reload halaman riwayat parkir. Data yang sudah di dapat itu dapat di unduh dan dikonversi kedalam microsoft excel. Berikut adalah hasil dari pengujian keseluruhan.

Pada percobaan ini, dilakukan pengujian menyeluruh pada alat. Data yang dikumpulkan mencakup jarak dan waktu yang dibutuhkan Scanner untuk memindai Qr Code, serta time delay untuk membuka dan menutup palang, di beberapa akun. Dan juga pengujian terhadap sinkronisasi

antara scanner gm66 dan pencatatan data masuk parkir dalam database.

Tabel 3 Pengujian Keseluruhan

Akun	Pengujian Keseluruhan				Keterangan
	Scanner	Qr Code	Palang Parkir		
			Timer Delay Membuka Palang	Timer Delay Menutup Palang	
Nadhif, ST,MT.	25 cm	0,4 ms	1,50 detik	5 detik	Berhasil
Arsy Widianto, ST,M	45 cm	0,6 ms	1,49 detik	4,90 detik	Berhasil
Suhardi Anwar, ST	50 cm	0,8 ms	1,47 detik	4,95 detik	Berhasil
Ririn Djar, ST	15 cm	0,5 ms	1,43 detik	5 detik	Berhasil
Ratna Sari	30 cm	0,6 ms	1,45 detik	5,12 detik	Berhasil
Rata-Rata	27,5 cm	0,5 ms	1,48 detik	5,19 detik	

Tabel Data :

Pengujian Scanner QR Code:

- Pengujian dilakukan dengan 5 akun berbeda.
- Jarak pemindaian berkisar antara 15 cm hingga 45 cm dengan rata-rata 27,5 cm.
- Waktu pemindaian (respon sensor) berkisar antara 0,4 ms hingga 0,6 ms, dengan rata-rata 0,5 ms.

Palang Parkir:

- Waktu delay untuk membuka palang bervariasi antara 1,45 detik hingga 1,50 detik, dengan rata-rata 1,48 detik.
- Waktu delay untuk menutup palang bervariasi antara 4,90 detik hingga 5,12 detik, dengan rata-rata 5,19 detik.
- Semua pengujian berhasil dilakukan.

Riwayat Parkir:

- Riwayat parkir mencatat waktu masuk dan keluar untuk setiap akun pada tanggal tertentu.
- Sistem parkir bekerja dengan baik dan efisien, dengan waktu pemindaian, pembukaan, serta penutupan palang yang konsisten. Semua percobaan menunjukkan keberhasilan dalam operasional sistem.

### 3.6 Analisa Sistem

Dalam proses pengujian sistem, dilakukan uji coba terhadap kemampuan scanner dalam membaca QR code yang telah didaftarkan sebelumnya. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa scanner dapat mengenali QR code dengan cepat dan akurat dalam beragam kondisi. Salah satu aspek yang diperiksa adalah jarak baca scanner, yaitu sejauh mana perangkat dapat mendeteksi dan memproses QR code dengan optimal. Selain itu, dilakukan pengukuran terhadap waktu baca scanner, yaitu durasi yang dibutuhkan sejak QR code dipindai hingga sistem mengenali dan memverifikasinya. Hasil pengujian menunjukkan rata-rata jarak baca scanner sekitar 27,5 cm, yang mengindikasikan pemindaian

berjalan efektif dalam rentang tersebut. Sementara itu, waktu yang diperlukan untuk membaca dan memproses QR code rata-rata sekitar 0,5 milidetik, tergolong sangat cepat dan mendukung efisiensi sistem. Hasil-hasil tersebut membuktikan bahwa scanner dapat berfungsi dengan baik dalam membaca QR code dengan tingkat kecepatan dan akurasi yang tinggi, sehingga meningkatkan kelancaran akses parkir bagi pengguna.

Hasil keseluruhan dari pengujian sistem parkir menunjukkan performa yang sangat baik dalam aspek pemindaian QR Code, waktu respons sistem, serta pencatatan riwayat parkir pengguna. Pengujian scanner QR Code dengan lima akun berbeda menunjukkan rata-rata jarak pemindaian sebesar 27,5 cm dan waktu respons sensor 0,5 ms, yang menandakan bahwa sistem bekerja dengan cepat. Pengujian relay pada gate barrier juga dilakukan untuk memastikan keakuratan time delay, dengan rata-rata waktu pembukaan 1,48 detik dan penutupan 5,19 detik, menunjukkan bahwa mekanisme ini berfungsi secara efisien. Selain itu, riwayat parkir mencatat waktu masuk dan keluar pengguna dengan baik. Secara keseluruhan, sistem parkir berbasis QR Code ini telah terbukti efisien, akurat, dan dapat diandalkan dalam mendukung operasional parkir yang modern dan terstruktur.

## PENUTUP

### Simpulan

Adapun simpulan dari penelitian ini adalah:

1. Sistem parkir berbasis QR Code dan ESP32 telah berhasil dirancang dan diuji dengan hasil yang optimal.
2. Scanner GM66 mampu membaca QR Code dengan akurat pada jarak 27,5 cm, dengan waktu respons 0,5 milidetik.
3. Barrier Gate berfungsi dengan baik, dengan waktu pembukaan 1,48 detik dan penutupan 5,19 detik.

### Saran

1. Mengembangkan sistem pembaruan data secara real-time tanpa perlu reload manual.
2. Mengintegrasikan sistem suara untuk memberikan notifikasi bagi pengguna.
3. Mengoptimalkan penggunaan loop detector untuk meningkatkan keamanan parkir.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, R. (2023, Oktober 2). Relay: Pengertian, Fungsi, Gambar Simbol, Cara Kerja, Jenis. Retrieved September 6, 2023, from <https://thecityfoundry.com/relay/>
- Abdurahman, H., & Riswaya, A. R. (2014). Aplikasi Pinjaman Pembayaran Secara Kredit Pada Bank Yudha Bhakti. *Jurnal Computech & Bisnis*, Vol. 8, No. 2, 61-69.
- Andika, D. Retrieved September 20, 2023, from IT-JURNAL: <https://www.it-jurnal.com/pengertian-css-Cascading-style-sheet/>
- Ariata, C. (2022, Desember 14). Apa Itu CSS? Pengertian, Fungsi, dan Cara Kerjanya. Retrieved September 23, 2023, from <https://www.hostinger.co.id/tutorial/apa-itu-css>
- Fauzi, J. R. (2020). Algoritma Dan Flowchart Dalam Menyelesaikan Suatu Masalah. *J. Tek. Inform.*
- Gudangssl. (2023, November 9). Gudangssl.id. Retrieved November 25, 2023, from <https://gudangssl.id/blog/qr-code-adalah/>
- Huda, M., & Komputer, B. (2010). Membuat Aplikasi Database dengan Java, MySQL, dan NetBeans. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Kantor, S. (2016). Barrier Gate (Palang Parkir). Retrieved Agustus 23, 2023, from <https://www.solusikantor.com/services/barrier-gate-palang-parkir>
- Mauliyanda, R. D. (2021). Purwarupa Parkir Pintar Berbasis Mikrokontroler Menggunakan RFID. Pontianak: Politeknik Negeri Pontianak.
- Parkir, I. P. (2023). Loop Detector. Retrieved Agustus 29, 2023, from <https://www.palangparkir.co.id/loop-detector/>
- Pratomo, D. W., Lim, R., & Thiang. (2020). Sistem Akses Parkir dengan QR Code. *Jurnal Teknik Elektro*, 8-13.
- Rerung, R. R. (2018). Pemrograman Web Dasar. Jakarta: CV. Budi Utama.
- Rozi, Z. A. (2015). Bootstrap Design Framework. PT Elex Media Komputindo.
- 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*, Vol. 32, No. 3, 36-45.

- Suryana, T., & Koesharyatin. (2014). Aplikasi Internet Menggunakan HTML, CSS & JavaScript. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Utaminingsih, I. A. (2006). Pengaruh penggunaan ponsel pada remaja terhadap interaksi sosial remaja. Bogor ID : Institut Pertanian Bogor .
- Wagyana, A. (2019). Prototipe Modul Praktik untuk Pengembangan Aplikasi Internet of Things (IOT). Jurnal Ilmiah Setrum , Vol 8. No. 2, 283-247.
- Yudanto, A. L., Tolle, H., & Brata, A. H. (2017). Rancang Bangun Aplikasi Sistem Informasi Manajemen Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer , Vol. 1, No. 8, 628-634.
- Yulianti, T., Samsugi, S., Nugroho, P. A., & Anggono, H. (2021). RANCANG BANGUN ALAT PENGUSIR HAMA BABI MENGGUNAKAN. JTST , Vol.2 , No.1, 21-27.
- Yuniarto Wendhi, H. T. (2017). Perancangan Sistem Gate Barrier dengan Radio Frequency Identification (RFID) dan Mikrokontroler Arduino. Prosiding SISFOTEK , 197-200.