

Perancangan *Parking Gate Pass System (PGPS)* Berbasis *Radio Frequency Identification (RFID)*

Ariep Jaenul^{1,a*}, Sinka Wilyanti^{2,a}, Arisa Olivia^{3,a}, Febria Anjara^{4,b}, Galuh Andhana Sari^{5,a}

^a Program Studi Teknik Elektro. Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer. Universitas Global Jakarta.

^b Program Studi Bisnis Digital. Fakultas Ekonomi dan Bisnis. Universitas Global Jakarta.

Abstrak

Penggunaan kartu RFID sebagai tanda pengenalan untuk masuk ke dalam tempat parkir sudah banyak diterapkan diberbagai tempat seperti di institusi, mall, dan perkantoran. Salah satu penerapan dapat dilakukan di institusi kampus. Institusi kampus memerlukan sistem yang dapat meminimalisir orang lain dapat masuk ke area kampus dengan mudah dan mengefisienkan waktu keluar masuk kendaraan. Untuk itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan perancangan *Parking Gate Pass System (PGPS)* Berbasis *Radio Frequency Identification (RFID)*. Penelitian ini menggunakan RFID sebagai sistem pengenalan dan pengamanan ketika memasuki area parkir. Hasil dari penelitian ini adalah waktu yang diperlukan untuk memproses data (*tapping*) dan keakuratan database terhadap pembacaan RFID. Dari hasil pengujian yang dilakukan dengan menggunakan RFID dapat menghemat waktu untuk keluar masuk kendaraan dan RFID card sesuai dengan database.

Keyword: *Parking Gate Pass System (PGPS), Radio Frequency Identification (RFID), Jakarta Global University*

Pendahuluan

Pintu gerbang pada tempat parkir merupakan salah satu cara pengamanan kendaraan bermotor kendaraan yang diparkir di dalam [1]. Cara kerjanya yaitu setiap kendaraan yang akan masuk harus berhenti dulu untuk memindai kartu identitas agar pintu gerbang dapat dibuka [2].

Kartu identitas biasanya merupakan kartu RFID diberikan kepada setiap karyawan atau anggota sah dari sebuah lembaga [3]. Tidak seperti kartu ID biasa, kartu RFID bersifat elektrik. Ini berfungsi sebagai penyimpanan mikro yang memiliki frekuensi radio dengan kemampuan komunikasi dan dapat berkomunikasi dengan sebuah sistem database jika dipasangkan dengan pembaca kartu yang kompatibel [4], [5]. Penyimpanan mikro ini dapat menghemat sejumlah kecil data, salah satunya contohnya *Unique Identifier* (UID) [6].

Permasalahan yang ada pada sistem ini adalah ketika terdapat barisan kendaraan yang hendak memasuki area parkir pada jam-jam sibuk dan arus kendaraan masuk atau keluar yang tinggi tentu dapat menimbulkan antrian panjang karena proses pembayaran yang membutuhkan waktu lama [7]. Antrian gerbang masuk atau keluar yang menyebabkan kemacetan pasti tidak diinginkan oleh siapapun. Dalam kasus normal, kendaraan masuk membutuhkan waktu tercepat yaitu 5-8 detik untuk melewatinya melalui gerbang 2 parkir. Dalam kasus tertentu lainnya, pengemudi mungkin bisa berhenti lebih lama hanya untuk menemukan kartu ID yang sulit ditemukan, mengakibatkan rata-rata waktu tunggu yang lebih lama dan antrian yang lebih panjang [8].

Untuk mengurangi panjang antrian dari proses yang disebutkan di paragraf sebelumnya [9], maka dari itu skripsi ini melakukan simulasi perbandingan antara gerbang konvensional dengan gerbang otomatis. Gerbang otomatis ini menggunakan teknologi RFID pasif yang memiliki kemampuan membaca dalam jarak dekat. Hasil pembacaannya sangat bagus, hampir tidak ada kesalahan yang terjadi selama pembacaan. Secara hipotetis, waktu untuk berhenti, buka jendela, dan menjangkau untuk tap kartu RFID pembaca

bisa dipersingkat. Yang tersisa adalah waktu menunggu gerbang terbuka.

Permasalahan berikutnya adalah proses pembayaran parkir yang juga menguras banyak waktu. Gerbang parkir dalam penerapannya masih menggunakan uang tunai untuk proses transaksi. Proses ini mengharuskan para pengendara berhenti sejenak di gerbang untuk membayar biaya parkir mereka. Proses ini cukup memakan waktu sehingga dapat menjadi penyebab antrean kendaraan di gerbang. Gerbang parkir juga masih menggunakan bukti pembayaran yang konvensional yaitu kertas tercetak. Kebanyakan kertas tersebut dibuang oleh pengendara sehingga banyak sampah kertas berserakan di jalan.

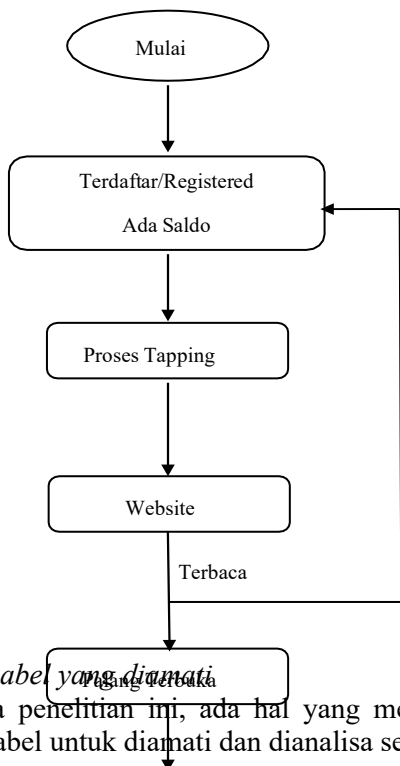
Beberapa penelitian sudah dilakukan untuk layanan gardu tol. Diantaranya adalah dengan menerapkan teknologi Radio Frequency Identification (RFID) sebagai ganti kartu debit. Sistem kendali diteapkan pada modul mikrokontroler berbasis ARM-7 dan ARM [10][11]. Penggunaan RFID memungkinkan kendaraan dapat dideteksi ketika memasuki daerah cakupan RFID reader sehingga tidak perlu lagi memindai kartu debit. Hal ini mempersingkat waktu layanan gardu tol. Untuk mengurangi kebutuhan kertas, notifikasi pembayaran dikirimkan ke telepon genggam menggunakan teknologi 2G, yaitu Global System for Mobile Communications (GSM). Sedangkan penggunaan tiket elektronik pada gardu tol otomatis untuk sistem transportasi jalan diusulkan oleh [12]. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi dan meminimalisir waktu layanan di pintu keluar saat menggunakan sistem gerbang otomatis. Tujuan ini bisa tercapai jika dilakukan simulasi model yang mewakili dua sistem yang dibandingkan dapat dibuat sebelumnya.

Sistem dapat diimplementasikan jika sebuah prototype dari gerbang otomatis dapat dibuat. Pada penelitian ini pula penulis ingin membuat sistem pembayaran parkir yang mudah dan dapat selalu diakses.

Agar penelitian ini lebih terarah sesuai dengan tujuan dan rumusan masalah yang dijelaskan sebelumnya, perlu dilakukan pembatasan masalah. Batasan yang harus diperhatikan dalam desain Smart Parking ini

adalah jenis kendaraan yang digunakan yaitu kendaraan roda dua. Sistem yang dibuat dalam penelitian ini dilampirkan pada gerbang yang telah ditetapkan menggunakan RFID pasif sebagai sistem yang sudah dirancang sebelumnya.

Metode



Variabel yang diamati

Pada penelitian ini, ada hal yang menjadi variabel untuk diamati dan dianalisa sebagai berikut :

1. Delay tapping atau waktu yang diperlukan untuk tapping
2. Keakuratan waktu

3.6 Teknik Pengambilan Data

Disini peneliti menggunakan Stopwatch untuk menghitung delay waktu dan penggaris/mistar untuk pengujian jarak baca RFID reader.

Cara Kerja Sistem

Untuk mendapatkan akses keluar masuk kampus Jakarta Global University perlu mendaftarkan atau mendaftarkan kartu terlebih dahulu. Registrasi kartu dapat dilakukan di bagian keamanan kampus. Berikut tampilan form registrasi untuk user/pengguna baru.

Gambar 2. Form Registrasi Pengguna Baru

Setelah kartu diregistrasikan dan telah diisi dengan saldo, kartu sudah langsung dapat digunakan. Berikut tampilan form untuk parkir masuk.

Gambar 3. Tampilan Form Parkir Masuk

Pada saat user melakukan tapping pada RFID Reader, operator akan menginput waktu masuk kendaraan dan juga nomor plat kendaraan. Setelah itu kendaraan dapat masuk. Jika kendaraan ingin keluar user akan melakukan tapping kembali dan operator akan melakukan input waktu akhir parkir kendaraan. Berikut form parkir keluar.

Gambar 4. Tampilan Form Parkir Keluar
 Pada form parkir akan tertera saldo akhir pengguna atau user. Berikut tampilan tabel data pelanggan.

Tabel 1. Data Pelanggan

Data Pelanggan								
Nama	ID Parkir	No. Polisi	Jenis	Merk	Warna	Saldo	Kunjungan Terakhir	Action
Agnes	49524D99	B 4646 FFF	Matic	Yamaha	Putih	525000	0000-00-00 00:00:00	Edit Delete
Wahyu Gamma	196D4B98	B 1945 FHX	Sport	Yamaha	Merah	504000	2021-02-22 05:52:00	Edit Delete

Hasil

Hasil Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan dengan cara melakukan percobaan terhadap 8 sample yang telah direkayasa sebelumnya. Ada 4 kondisi sample rfid card yang akan digunakan untuk uji coba sebagai berikut ;

- 1.Kartu 1 dan 2 : Berisi saldo, terdaftar di database
- 2.Kartu 3 dan 4 : Tidak berisi saldo, terdaftar di database
- 3.Kartu 5 dan 6 : Berisi saldo, tidak terdaftar di database
- 4.Kartu 7 dan 8 : Tidak berisi saldo, tidak terdaftar di database

Pengukuran Jarak Baca RFID Reader

Tujuan dari pengukuran ini adalah mengetahui jarak maksimal pembacaan RFID reader terhadap kartu. Hasil pengukuran jarak deteksi RFID reader dengan RFID card adalah sebagai berikut:

a. Pengujian Tanpa Halangan

Pengujian ini dilakukan dengan cara menghitung jarak yang mampu dibaca oleh RFID reader tanpa ada penghalang. Pengujian ini digunakan untuk menentukan

jarak yang efektif terhadap penggunaan tag RFID. Pengujian menggunakan sebuah tag pasif. Dari pengujian tanpa halangan mendapatkan hasil bahwa tag pasif dapat dibaca oleh RFID pada jarak sekitar 5cm sampai 7cm.

b. Pengujian dengan Halangan

Pengujian dengan halangan ini dilakukan dengan cara percobaan berulang pada jarak yang berbeda. Penghalang yang digunakan adalah dengan kertas. Pengujian ini dilakukan untuk menentukan kemampuan RFID reader dalam membaca tag dengan suatu penghalang. Berikut ini merupakan tabel hasil pengujian RFID dengan halangan yang sebelumnya sudah penulis uji.

Tabel 2. Data Jarak Deteksi RFID Reader

No	Jarak (cm)	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
1	1 cm	√	
2	2 cm	√	
3	3 cm	√	
4	4 cm	√	
5	5 cm	√	
6	6 cm	√	
7	7 cm	√	

Hasil Pengujian terhadap Saldo RFID Card

Pengujian dilakukan antara alat yang dibuat

Tabel 3. Pengujian Alat Terhadap Saldo

dengan rfid card yang telah diberi saldo dan tidak diberi saldo sebelumnya.

RFID Card	Saldo	Servo On
Card 1	√	√
Card 2	√	√
Card 3	X	X
Card 4	X	X
Card 5	√	X
Card 6	√	X
Card 7	X	X
Card 8	X	X

Hasil Pengujian terhadap Database

Pengujian dilakukan antara alat yang dibuat dengan rfid card yang telah terdaftar di database dan belum terdaftar sebelumnya.

Tabel 4. Pengujian Alat Terhadap Database

RFID Card	Terdaftar	Servo On
Card 1	√	√
Card 2	√	√
Card 3	√	X
Card 4	√	X
Card 5	X	X
Card 6	X	X
Card 7	X	X
Card 8	X	X

Hasil Pengujian Delay RFID dengan Sistem

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui berapa delay yang dibutuhkan antara RFID dengan sistem. Penguji melakukan percobaan berulang. Alat yang digunakan yaitu stopwatch.

Tabel 5. Pengujian Waktu Delay antara RFID dengan Sistem

Percobaan	Waktu Delay
Percobaan 1	2 detik
Percobaan 2	2 detik
Percobaan 3	3 detik

Hasil Pengujian Waktu Transaksi

Penguji melakukan perhitungan waktu tunggu yang dibutuhkan pengguna pada saat di pintu masuk dan pintu keluar. Disini penguji melakukan percobaan berulang.

Tabel 6. Pengujian Waktu Tunggu Kendaraan

Percobaan	Pintu Masuk	Pintu Keluar
Percobaan 1	5 detik	5 detik
Percobaan 2	5 detik	5 detik
Percobaan 3	5 detik	5 detik

Kemudian penguji melakukan percobaan

perbandingan antara sistem parkir konvensional yang masih menggunakan karcis parkir dengan sistem parkir menggunakan RFID.

Tabel 7. Perbandingan Waktu Tunggu

No	RFID		Konvensional	
	Masuk	Keluar	Masuk	Keluar
1	5 detik	5 detik	5 detik	10 detik
2	5 detik	5 detik	6 detik	10 detik
3	5 detik	5 detik	6 detik	10 detik

Analisa Hasil Pengujian Alat

Analisa Hasil Pengukuran Jarak Baca RFID Reader

Pengukuran jarak antara RFID reader dengan RFID tag dibagi menjadi dua bagian. Pengukuran pertama yaitu pengukuran tanpa penghalang. Dari pengujian tanpa halangan mendapatkan hasil bahwa tag pasif dapat dibaca oleh RFID pada jarak sekitar 5cm sampai 7cm. Pengukuran kedua yaitu pengukuran dengan penghalang. Penghalang yang digunakan adalah kertas. Dari pengujian dengan penghalang mendapatkan hasil bahwa tag pasif dapat dibaca oleh RFID pada jarak sekitar 7cm.

Analisa Hasil Pengujian terhadap Saldo RFID Card dan Terdaftar di Database

Pada pengujian dari alat terhadap RFID yang berisi saldo atau tidak dan juga telah terdaftar dan belum terdaftar mendapatkan hasil walaupun berisi saldo namun tidak terdaftar di database tetap tidak bisa masuk ke gerbang. Begitu pula sebaliknya walaupun terdaftar di database namun tidak memiliki saldo tidak bisa pula masuk ke gerbang. Pengguna rfid card harus memiliki saldo dan telah terdaftar di database.

Analisa Hasil Pengujian Delay RFID dengan Sistem

Penguji melakukan pengujian untuk mencari delay antara RFID dengan sistem. Disini penguji menggunakan stopwatch sebagai alat ukur. Hasil dari pengujian didapatkan bahwa delay antara RFID dengan sistem adalah 2 sampai 3 detik.

Analisa Hasil Pengujian Waktu Transaksi

Pada pengujian ini peneliti menghitung

waktu tunggu yang diperlukan suatu kendaraan untuk masuk atau keluar gerbang. Perhitungan ini sudah termasuk transaksi digital untuk pembayaran parkir. Hasil dari perhitungan didapatkan waktu tunggu yang diperlukan adalah 5 detik, pada pintu masuk maupun pintu keluar.

Peneliti juga membandingkan waktu tunggu yang diperlukan parkir RFID dengan parkir konvensional yang masih menggunakan karcis. Hasil yang didapatkan adalah penggunaan RFID lebih memudahkan dan mempersingkat waktu karena tidak perlu menunggu karcis parkir pada saat masuk dan pembayaran parkir lebih cepat dilakukan karena tidak perlu menunggu operator parkir untuk memberitahu berapa biaya parkir suatu kendaraan.

Hasil Analisa Alat dengan Database Setelah diuji dengan database, alat dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan data yang ada.

Kesimpulan

Dari perancangan dan pengujian alat diperoleh kesimpulan penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Jarak baca RFID Reader dengan RFID Card hanya berjarak ± 7 cm.
2. Pengujian yang dilakukan terhadap beberapa kondisi RFID Card sesuai dengan database.
3. Penggunaan RFID Card terbukti lebih efisien menghemat waktu yang diperlukan untuk keluar masuk kendaraan.

Saran

Dari penelitian Tugas Akhir ini ada beberapa saran yang diajukan penulis untuk pengembangan selanjutnya antara lain sebagai berikut :

1. Pada pengukuran jarak baca RFID Reader pada Tugas Akhir ini hanya dapat membaca pada jarak ± 7 cm, ada baiknya dilakukan cara agar bisa membaca RFID Card lebih jauh lagi.
2. Pada percobaan selanjutnya ada baiknya, dilakukan pengujian lagi dengan lebih banyak kondisi agar didapatkan fitur RFID Card yang lebih bagus
3. Ada baiknya perlu dicari lagi keuntungan-keuntungan yang bisa didapatkan dari

penggunaan RFID agar lebih memudahkan dan membantu pekerjaan manusia.

4. Dibuat aplikasi database lokal yang memungkinkan untuk tetap dapat diakses walaupun dalam keadaan offline.

5. Dibuat sistem yang lebih kompleks lagi, semua otomatis.

Referensi

- [1] Sunanto, Y. Rizki, and Y. Fatma, "Sistem Parkir Cerdas Menggunakan Teknologi Biometrika dan Optical Character Recognition," *J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 3, no. 2, pp. 281–289, 2020.
- [2] I. G. S. E. Putra and N. L. P. Labasariyani, "RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI E-TICKETING PARKIR KENDARAAN MENGGUNAKAN NFC CARD," *J. Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. 5, no. 3, pp. 226–234, 2019.
- [3] Y. T. Utami and Y. Rahmanto, "RANCANG BANGUN SISTEM PINTU PARKIR OTOMATIS BERBASIS ARDUINO DAN RFID," vol. 02, no. 02, 2021.
- [4] A. Irfan, "Sistem Antrian Kendaraan Pada Pelabuhan Penyeberangan Pamatata Dengan Metode RFID," UIN Alauddin Makassar, 2018.
- [5] A. Pangestu, M. N. Mohammed, S. Al-Zubaidi, S. H. K. Bahrain, and A. Jaenul, "An internet of things toward a novel smart helmet for motorcycle: Review," *AIP Conf. Proc.*, vol. 2320, no. March, 2021, doi: 10.1063/5.0037483.
- [6] V. N. Wijyaningrum and R. Ariyanto, "Pemanfaatan AES dengan Key Dinamis sebagai Metode Pengamanan Data pada Smart Card," vol. 10, pp. 575–585, 2021.
- [7] Rio Lianzah, "EFISIENSI PENGELOLAAN MANAJEMEN PARKIR TERHADAP PENERIMAAN PENDAPATAN ASLI DAERAH KOTA BANDAR LAMPUNG Pembimbing," Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2017.
- [8] W. A. Prasetyo, "Pengelolaan Sistem Parkir Dengan Rfid Berbasis Arduino Uno," *Univ. Muhammadiyah Surakarta*, pp. 1–14, 2017.
- [9] F. Ahda, M. Abdurohman, and A. G.

Putrada, "Evaluation of Active RFID as Vehicle Identification at Parking Gates Using Queuing Theory," *Proc. 2019 4th Int. Conf. Informatics Comput. ICIC 2019*, 2019, doi: 10.1109/ICIC47613.2019.8985936.

[10] W. A. Syafei, A. F. Listyono, and Darjat, "Hardware design of queuing free environmental friendly automatic toll gate using RFID," *Proc. - 2017 4th Int. Conf. Inf. Technol. Comput. Electr. Eng. ICITACEE 2017*, vol. 2018-January, pp. 142–146, 2017,

doi: 10.1109/ICITACEE.2017.8257692.

[11] J. K. Parmar, "Iot Based Toll Collection System," no. June, 2018.

[12] M. A. Fatkhurrahman, W. A. Syafei, and D. Darjat, "Perancangan Prototipe Sistem Gerbang Tol Cerdas Berbasis Rfid Dan Notifikasi Pembayaran Via Social Messenger," *Transient*, vol. 6, no. 4, pp. 690–697, 2017, [Online]. Available: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/transient/article/view/18887>.