

Perancangan Sistem Perparkiran Rendah Biaya Berbasis Ponsel Cerdas Android

Adlan Bagus Pradana¹, Cholifah Ma'rifadiyah², Dwiantono Jatinugroho³, Fakhurrozi Zainal Abidin⁴

Program Studi Diploma Teknologi Listrik, Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada
Jl. Yacarana, Caturtunggal, Depok, Sleman, Yogyakarta, 55281, Indonesia

adlan.pradana@ugm.ac.id¹, cholifah@mail.ugm.ac.id², dwiantono.sv@mail.ugm.ac.id³, fakhurrozi.z@mail.ugm.ac.id⁴

Abstract— Every public space requires vehicle parking facilities. The registration system was created to ensure the safety of parked vehicles. The existing registration system is done manually by giving a ticket written by the vehicle number by the officer. During exit, ticket is shown to the officer for being matched with the vehicle number. This system has a disadvantage because parking tickets have the opportunity to be counterfeit; the time of verification is dependent on humans and the use of disposable paper. The purpose of this study is to solve problems at low cost. The chosen solution is to register with the QR Code on the driver and vehicle when entering and leaving. This frees the riding-vehicle pair when entering the same as when exiting, because the system will not open the door if the driver-vehicle pair is different between when entering and exiting. The next advantage is reducing human problems. To support this goal, use smart and smart devices that use Android-based smartphones, Google Sheets, Google Forms, MIT App Inventor and TinyDB. This Android-based parking registration system has been proven to increase parking safety levels and reduce waiting times while reducing paper usage.

Keywords— parking, android, QR code, MIT App Inventor, TinyDB

Abstrak— Setiap tempat keramaian membutuhkan fasilitas parkir kendaraan. Sistem registrasi dibuat untuk menjamin keamanan dari kendaraan yang diparkir. Sistem registrasi yang telah berjalan selama ini dilakukan secara manual dengan cara memberikan karcis yang telah dilengkapi tulisan nomor kendaraan oleh petugas. Saat keluar karcis ini ditunjukkan ke petugas untuk dicocokkan dengan nomor kendaraan. Sistem ini memiliki kelemahan karena karcis parkir memiliki peluang untuk dipalsukan, ketergantungan pada manusia dan penggunaan kertas sekali pakai. Tujuan dari penelitian ini adalah mengatasi masalah-masalah tersebut dengan biaya yang rendah. Solusi yang dipilih adalah melakukan registrasi dengan QR Code pada pengemudi dan kendaraan pada saat masuk maupun keluar. Hal ini menjamin pasangan pengemudi-kendaraan saat masuk sama dengan saat keluar, karena sistem tidak akan membuka pintu jika pasangan pengemudi-kendaraan berbeda antara saat masuk dan saat keluar. Kelebihan berikutnya adalah mengurangi kemungkinan kesalahan manusia sekaligus menghemat penggunaan kertas. Untuk mendukung tujuan ini digunakan perangkat keras dan lunak yang ekonomis seperti ponsel cerdas berbasis Android, Google Spreadsheet, Google Form, MIT App Inventor dan TinyDB. Sistem registrasi parkir berbasis Android ini terbukti meningkatkan tingkat keamanan parkir dan menurunkan waktu tunggu sekaligus mengurangi secara drastis penggunaan kertas.

Kata kunci— parkir, Android, MIT App Inventor, TinyDB

I. PENDAHULUAN

Masalah yang ada pada sistem perparkiran adalah masalah keamanan, waktu tunggu yang lama dan penggunaan kertas yang banyak [1]. Registrasi yang berjalan selama ini dilakukan secara manual dengan cara mencatatkan nomor polisi kendaraan pada karcis parkir. Pencurian dapat terjadi jika karcis dipalsukan atau tidak diperiksa oleh petugas. Selain itu pencatatan secara manual membutuhkan waktu yang lama. Penggunaan kertas juga membuat sistem ini kurang ramah lingkungan [2]. Hal ini dapat diatasi dengan menggunakan mesin portal parkir sebagaimana di perkantoran elit. Namun karena harganya yang mahal, solusi ini tidak dapat diterapkan oleh semua kalangan.

Telah ada beberapa penelitian yang berupaya menyelesaikan masalah-masalah ini. Salah satu solusi yang

diambil adalah dengan menggunakan RFID [3-6]. Dengan alasan pengurangan biaya, ada pula yang menggunakan QR Code [7-8] barcode [9] sebagai solusinya. Beberapa penelitian bergerak maju ke depan dengan menambahkan fitur-fitur canggih seperti informasi ketersediaan lahan kosong [10-11] dan security gate untuk mencegah penerobos [12]. Sungguhpun demikian belum ada penelitian yang menyelesaikan masalah kesesuaian pengemudi-kendaraan saat masuk dan keluar, waktu tunggu dan penggunaan kertas berlebih ini sekaligus.

Penelitian ini menawarkan solusi untuk menyelesaikan ketiga masalah ini dengan biaya yang rendah. Jalan yang ditempuh adalah dengan menggunakan ponsel cerdas Android untuk memindai QR code dan membangun aplikasi menggunakan perangkat lunak gratis yaitu Ponsel Cerdas Android, Google Spreadsheet, Google Form dan MIT App

Inventor. Alasan dipilihnya *QR code* karena kepadatan informasinya dan kemudahannya untuk dibaca dibandingkan kode lain (misalnya *barcode*) [13]. Untuk menjamin keamanan kendaraan, dilakukan pula pencocokkan pasangan pengendara-kendaraan saat masuk dan keluar. Dengan penggunaan perangkat-perangkat berbiaya rendah dan mekanisme pencocokan pengendara-kendaraan, diharapkan masalah sistem perparkiran dapat terselesaikan secara efektif dan efisien.

II. METODE

Penelitian diawali dari tahap persiapan. Pada tahap ini dilakukan persiapan alat dan bahan. Tahap berikutnya adalah perancangan. Pada tahap ini, dilakukan perancangan sistem, perancangan program, dan aplikasi. Hasil rancangan diejawantahkan dalam suatu sistem, program, dan aplikasi Ponsel Cerdas Android. Ketiga hal ini lalu diintegrasikan agar menjadi suatu kesatuan. Tahap terakhir adalah uji coba yang dilakukan di area parkir Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada (SV-UGM), Sekip Unit 1, Blimbing Sari, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281.

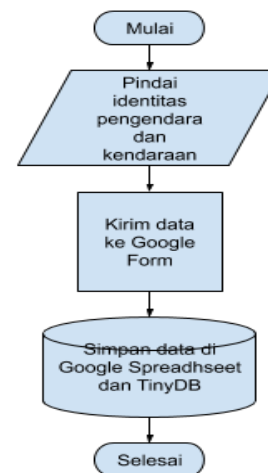
A. Diagram Alir Sistem

Sesuai dengan tujuannya untuk membuat sistem berbiaya rendah, penelitian ini memanfaatkan Ponsel Cerdas Android yang sudah dipasang Aplikasi *QR Code Scanner* sebagai pemindai (*scanner*). Perangkat lunak yang dipakai adalah perangkat lunak berbiaya rendah/gratis Google Spreadsheet, Google Form, MIT App Inventor dan TinyDB. Untuk memastikan kesesuaian antara kendaraan dan pengendara, masing-masing pengendara dan kendaraan dibuatkan suatu identitas berupa *QR code*. *QR code* ini yang nantinya akan dipindai baik saat masuk maupun keluar. Untuk pengendara *QR code* dibuat berdasarkan nomor mahasiswa bagi mahasiswa dan nomor karyawan bagi karyawan, sedangkan untuk kendaraan, *QR code* dibuat berdasarkan nomor STNK.

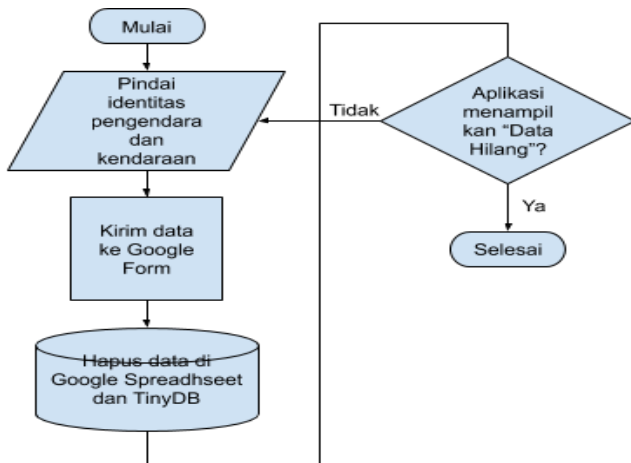
QR code baik untuk pengendara, maupun untuk kendaraan diterbitkan oleh pengelola parkir setelah pengendara mendaftarkan kendaraanya. Masing-masing pengendara boleh mendaftarkan lebih dari 1 kendaraan. Setelah itu pengelola parkir akan menerbitkan *QR code* kendaraan berupa stiker berukuran 5 cm x 5 cm yang harus dipasang di tempat yang mudah untuk dipindai, misalnya di kap lampu sepeda motor. Demi alasan keamanan, sistem hanya dapat membukakan pintu gerbang jika pasangan pengendara-kendaraan yang keluar sama dengan pasangan pengendara-kendaraan saat masuk. Jika terjadi keadan dimana pengendara harus

membawa kendaraan orang lain, atau harus menggantikan orang lain menyetir, pengendara yang mengendarai kendaraan saat masuk harus meminjamkan kartu yang berisi *QR code*-nya.

Saat masuk, identitas kendaraan dan pengendara akan tertampil pada aplikasi. Lalu petugas memilih pilihan “MASUK”. Saat tombol “POST” ditekan, data akan dikirim ke Google Spreadsheet dan disimpan di TinyDB. Data tidak bisa disimpan langsung dari aplikasi ke Google Spreadsheet, sehingga diperlukan perantara, yaitu Google Form. Untuk memastikan data yang masuk sudah sesuai, operator menekan tombol “Tampilkan Data”, sehingga data hasil pemindaian tertampil di layar monitor. Pada saat keluar, *QR code* kendaraan dan pengendara akan dipindai kembali. Petugas akan memilih pilihan “KELUAR”, dan saat tombol “POST” ditekan, maka data akan dikirim ke Google Spreadsheet dan TinyDB. Data yang dikirim ini berfungsi menghapus data yang sudah tersimpan terdahulu saat masuk. Karena data terdahulu sudah dihapus, saat tombol “Tampilkan Data” ditekan akan muncul tulisan “Data Hilang”. Tulisan ini adalah indikator petugas bahwa pasangan pengendara-kendaraan ini sama dengan pada saat masuk. Sehingga portal boleh untuk dibuka. Sebaliknya jika saat tombol “Tampilkan Data” ditekan tulisan “Data Hilang” tidak muncul, ini berarti pasangan pengendara-kendaraan ini tidak sama dengan pada saat masuk. Sehingga petugas harus menanyakan mengapa ketidaksesuaian ini terjadi. Untuk mengatasi ketidaksesuaian ini, pengendara saat masuk harus menyerahkan *QR code* yang dipakai saat masuk agar kendaraan dapat keluar dari lokasi parkir. Diagram alir dari sistem ditunjukkan pada Gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Diagram alir saat kendaraan masuk



Gambar 2. Diagram alur saat kendaraan keluar

B. Perancangan Aplikasi

Perancangan dilakukan dengan perangkat lunak MIT App Inventor. Dari desain tampilan aplikasi tersebut terdapat tombol, kotak teks dan pilihan. Ketika aplikasi dibuka, pada bagian atas tertampil tulisan “QR Code Parking System”. Sesuai namanya, tombol “Pindai Kartu Identitas” dan “Pindai QR Kendaraan” dirancang untuk memindai QR code pengemudi dan kendaraan. Hasil pemindaian akan ditampilkan di kotak “IDENTITAS PENGENDARA” dan “IDENTITAS KENDARAAN”. Tombol “POST” dirancang untuk mengirim data hasil pindai ke Google Spreadsheet dan TinyDB. Sedangkan tombol “Tampilkan Data” dirancang untuk menampilkan data hasil pemindaian. Dirancang pula pilihan “MASUK” dan “KELUAR” untuk memilih keadaan sesuai keadaan. Hasil dari perancangan adalah aplikasi seperti pada Gambar 3. Agar setiap data bisa masuk ke kolom yang sesuai di Google Spreadsheet, diperlukan suatu perantara. Pada perancangan ini perantara yang digunakan adalah aplikasi Google Form seperti ditunjukkan pada Gambar 4.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sesuai rencana pada saat perancangan, proses pemindaian QR code dilakukan 2 kali saat masuk dan keluar sesuai Gambar 1 dan 2. Pemindaian untuk pengemudi adalah dengan cara memindai QR code yang ada di kartu mahasiswa atau kartu karyawan, sebagaimana Gambar 5. Untuk pemindaian kendaraan, dilakukan dengan cara memindai QR code yang dipasang di bagian depan kendaraan sebagaimana Gambar 6. Setelah proses pemindaian berhasil, aplikasi akan menampilkan identitas pengemudi dan identitas kendaraan sebagaimana Gambar 7. Saat masuk, petugas akan memilih pilihan “MASUK”, dan saat tombol “POST” ditekan, data akan dikirim ke Google Spreadsheet sebagaimana Gambar 8.

Saat keluar, jika pasangan pengemudi-kendaraan sesuai saat masuk, maka aplikasi akan menampilkan tulisan “Data Hilang” sebagaimana Gambar 9. Sementara jika pasangan

pengemudi-kendaraan sesuai saat masuk tulisan “Data Hilang” tidak tertampil. Begitu juga bila pada saat keluar urutan pemindaian terbalik, kendaraan dulu baru pengemudi. Sistem akan membaca kalau hal ini tidak sesuai, sehingga tulisan “Data Hilang” tidak tertampil. Untuk keadaan-keadaan tertentu, petugas parkir berwenang untuk melakukan intervensi sistem secara manual, misalnya menghapus data kendaraan atau pengemudi. Namun agar intervensi yang dilakukan tetap bertanggung jawab, pilihan untuk intervensi dilindungi oleh kata sandi, dan hanya dapat dibuka oleh atasan petugas parkir.



Gambar 3. Hasil perancangan aplikasi



Gambar 4. Perancangan Google Form sebagai perantara aplikasi dan Google Spreadsheet



Gambar 5. Proses pemindaian identitas pengendara



Gambar 6. Proses pemindaian di bagian depan kendaraan



Gambar 7. Tampilan aplikasi saat masuk

Timestamp	Identitas Pengendara	Identitas Kendaraan
12/05/2019 16:29:28	416780#0000003268598223#31-07-2020	AB6241IQ
12/05/2019 16:30:03	416785#0000000042129103#31-07-2020	S4973PW

Gambar 8. Tampilan Google Spreadsheet



Gambar 9. Tampilan aplikasi saat pemasangan pengendara-kendaraan keluar sesuai

Waktu yang diperlukan untuk memindai 2 *QR code* (pengendara dan kendaraan) adalah selama 10 detik. Penggunaan *QR code* menjadikan sistem ini tidak memerlukan kertas yang hanya terpakai untuk sekali parkir, melainkan stiker permanen pada kendaraan. Proses verifikasi oleh petugas parkir tidak memerlukan waktu yang lama karena hanya melihat 1 indikator saja, yaitu munculnya tulisan “Data Hilang” pada ponsel pemindai. Hasil pengujian ditampilkan pada Tabel I.

TABEL I. HASIL PENGUJIAN

Timestamp	Identitas Pengendara	Identitas Kendaraan
12/05/2019 16.29.28	416780A00000032685982223 #31-07-2020	AB6241IQ
12/05/2019 16.30.03	416786A0000000042129103 #31-07-2020	S4973PW

Dibandingkan dengan penelitian sejenis [3-9], baik penggunaan RFID maupun *QR code* sama-sama menghemat kertas [14]. Namun penggunaan *QR code* memiliki keunggulan, yaitu lebih murah dibandingkan penggunaan RFID [15]. Tabel II menunjukkan perbandingan proses bisnis

pemindaian tunggal dan ganda. Nampak bahwa dengan pemindaian ganda, membutuhkan 4 tahapan, sehingga proses waktu pemindaian akan menjadi lebih lebih lama. Namun hal ini ditutupi dengan kelebihanannya yaitu resiko pencurian yang rendah. Resiko pencurian dapat ditekan karena terjadi pemeriksaan kesesuaian pengendara-kendaraan pada saat masuk dan keluar Pada pemindaian tunggal, pencurian dapat dilakukan dengan hanya memalsukan 1 identitas, yaitu pengendara. Sedangkan pada pemindaian ganda upaya pencurian harus dilakukan dengan memalsukan 2 identitas, yaitu pengendara dan kendaraan. Hal ini turut pula menekan resiko pencurian kendaraan.

Metode pemindaian *QR Code* ganda yang digunakan pada penelitian ini menjadikan penggunaan kertas rendah, waktu pemindaian relatif cepat, resiko pencurian rendah, dan biaya murah. Tabel III menunjukkan perbandingan metode registrasi parkir.

TABEL II. PERBANDINGAN PROSES BISNIS PEMINDAIAN TUNGGAL DAN GANDA

No	Masuk/Keluar	Pemindaian Tunggal	Pemindaian Ganda
1	Masuk	Memindai pengendara	Memindai pengendara
2		-	Memindai kendaraan
3	Keluar	Memindai pengendara	Memindai pengendara
4		-	Memindai kendaraan

TABEL III. PERBANDINGAN METODE REGISTRASI PARKIR

No	Metode	RFID per pengendara-kendaraan	Cek Pengendara-Kendaraan	Penggunaan Kertas Sekali Pakai
1	RFID tunggal	1	Tidak ada	Tidak ada
2	RFID ganda	2	Ada	Tidak ada
3	<i>QR Code</i> tunggal	-	Tidak ada	Tidak ada
4	<i>QR Code</i> ganda	-	Ada	Tidak ada

IV. PENUTUP

Sistem perparkiran berbasis ponsel cerdas Android mengatasi masalah perparkiran, berupa pencurian, kesalahan manusia, dan penggunaan kertas sekali pakai dengan biaya yang hemat.

REFERENSI

- [1] A.R. Mazidah, A. Sumarsono, and Djumari, "Evaluasi Panjang Antrian Kendaraan pada Pelayanan Pintu Keluar Parkir di Hartono Lifestyle Mall Solo Baru," *e-Jurnal Matriks Teknik Sipil*, pp. 485-492, Jun. 2015
- [2] A Usman, Perancangan Event Sosial sebagai Media Kampanye Mengurangi Penggunaan Kertas bagi Masyarakat Kota Bandung (Studi Kasus: Brosur)," *e-Proceeding of Art & Design*, vol.2, no.3, pp. 1013-1054, Dec. 2015.
- [3] Hamid, "Pengembangan Sistem Parkir Terkomputerisasi dengan Otomatisasi Pembiayaan dan Penggunaan RFID Sebagai Pengenal Unik Pengguna," *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2010 (SNATI 2010)*, Jun. 16, 2010.
- [4] E. D. Widiyanto, H. M. Wijaya, and I. P. Windasari, "Sistem Parkir Berbasis RFID dan Pengenal Citra Pelat Nomor Kendaraan," *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, vol. 5, no. 3, pp. 115-122, 2017.
- [5] H. Setiadi, Y. Priyandari, and S. I. Cahyono, "Implementation of Parking System Based on Radio Frequency Identification (RFID) at the Faculty of Engineering Sebelas Maret University," *ITSMART*, vol. 6, no. 1, pp. 39-44, Jun. 2017.
- [6] A. Mustofa, M. Saleh, and Syaifurrahman, "Rancang Bangun Sistem Kendali Portal Parkir Menggunakan RFID Berbasis Arduino Mega," *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, vol. 1, no. 1, 2018.
- [7] A. Budiman, J. Triono, "Sistem Informasi Parkir Kendaraan Bermotor Berbasis Android," *Pilar Teknologi*, vol. 1, no. 1, p. 42, Mar. 2016.
- [8] A. F. Sianipar and N. Lutfiani, "Sistem Parkir Berbasis QR Code Pada Perguruan Tinggi Rahaarja," *Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu*, vol.1, Nov. 2017.
- [9] M. N. Fais, A. Susanto, and T. Listyorini, "Pengembangan Sistem Parkir di Universitas Muria Kudus dengan Menggunakan Enkripsi Data dan Teknologi Barcode," *SIMETRIS*, vol. 5, n. 2, pp. 173-180, Nov 2014.
- [10] G. R. Pradana, "Smart Parking Berbasis Arduino Uno," *E-Jurnal Prodi Teknik Elektronika Edisi Proyek Akhir D3*, Dec. 4, 2015.
- [11] T. U. Anastasia, A. Mufti, and A. Rahman, "Rancang Bangun Sistem Parkir Otomatis dan Informatif Berbasis Mikrokontroler Atmega 2560," *Karya Ilmiah Teknik Elektro*, vol.2, no.1, pp. 29-34, 2017.
- [12] A. D. Limantara, Y. C. S. Purnomo, and S. W. Mudjanarko, "Pemodelan Sistem Pelacakan Lot Parkir Kosong Berbasis Sensor Ultrasonic dan Internet of Things (Iot) pada Lahan Parkir Diluar Jalan," *Prosiding Semnastek*, pp. 1-10, 2017.
- [13] N. Sivakami, "Comparative Study of Barcode, Qr-Code and RFID System in Library Environment," *International Journal of Academic Research in Library & Information Science*, vol. 1, no. 1, pp. 1-5, 2018.
- [14] F.E. Purwiantono, M.S. Romli, and A. Aditya, "Pemanfaatan RFID (Radio Frequency Identification) Sebagai Alternatif Absensi Siswa (Studi Kasus : SMK Ar-Rahmah Sukabumi, Jawa Barat)," *TEKNOINFO*, vol. 13, no. 2, pp. 118-123, 2019.
- [15] D.A.A. Nugroho and H. Supriyono, "Sistem Informasi Pendaftaran Seminar dengan Tiket Berbasis Qr Code," *Emitor*, vol.19, no. 1, pp. 36-40, 2019.