
EVALUASI KINERJA SISTEM GATE PARKIR OTOMATIS BERBASIS RFID DI AREA KAMPUS

^{1*}Muhammad Raihan Ali N, ²Rizki Surya Ramadhan, ³Ibnu Aris

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang,
Kota Tangerang Selatan, Indonesia

Email: raihanalin8@gmail.com, rizkisuryaramadhan@gmail.com,
kokoibnu98@gmail.com

ABSTRAK

Peningkatan jumlah kendaraan di lingkungan perguruan tinggi menuntut sistem pengelolaan parkir yang efisien, aman, dan terintegrasi. Universitas Pamulang telah menerapkan sistem gate parkir yang otomatis berbasis Radio Frequency Identification (RFID) dengan mekanisme tap in dan tap out. Namun, dalam praktiknya masih ditemukan kendala pada proses tap out yang menyebabkan keterlambatan layanan dan antrean panjang kendaraan, khususnya pada jam sibuk. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja sistem gate parkir otomatis berbasis RFID di Universitas Pamulang dengan menitikberatkan pada proses tap out sebagai titik krisis sistem. Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan model pengembangan Waterfall yang meliputi tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, penerapan, dan pemeliharaan. Data diperoleh melalui observasi lapangan, pencatatan log sistem, serta analisis waktu layanan dan antrean kendaraan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem RFID efektif meningkatkan efisiensi pencatatan dan kontrol akses kendaraan, namun masih memerlukan optimalisasi teknis pada proses tap out untuk meminimalkan antrean. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pengambilan keputusan dalam pengembangan sistem parkir otomatis yang lebih andal di lingkungan kampus.

Kata kunci: RFID, sistem parkir otomatis, evaluasi kinerja, Waterfall, Universitas Pamulang

ABSTRACT

The increasing number of vehicles on university campuses demands an efficient, safe, and integrated parking management system. Pamulang University has implemented a Radio Frequency Identification (RFID)-based automatic parking gate system with a tap-in and tap-out mechanism. However, in practice, obstacles still arise in the tap-out process, causing service delays and long queues, particularly during peak hours. This study aims to evaluate the performance of the RFID-based automatic parking gate system at Pamulang University, focusing on the tap-out process as a critical point in the system. The research method used a descriptive quantitative approach with a Waterfall development model, encompassing the stages of needs analysis, system design, implementation, testing, deployment, and maintenance. Data were obtained through field observations, system log recording, and analysis of service times and vehicle queues. The results indicate that the RFID system effectively improves the efficiency of vehicle access recording and control, but still requires technical optimization of the tap-out process to minimize queues. This research is expected to

inform decision-making in the development of a more reliable automated parking system on campus.

Keywords: RFID, automated parking system, performance evaluation, Waterfall, Pamulang University.

PENDAHULUAN

Mobilitas kendaraan yang tinggi di lingkungan kampus menuntut adanya sistem pengelolaan parkir yang efisien, aman, dan terintegrasi. Sistem parkir konvensional yang masih mengandalkan tiket manual atau pencatatan fisik cenderung menimbulkan berbagai permasalahan, seperti antrean panjang, kesalahan pencatatan data kendaraan, serta keterbatasan dalam penyediaan informasi parkir secara real time (Bahri & Hutagalung, 2020).

Perkembangan teknologi identifikasi otomatis mendorong pemanfaatan Radio Frequency Identification (RFID) sebagai solusi dalam sistem parkir modern. Teknologi RFID mampu melakukan proses identifikasi tanpa kontak langsung dengan waktu respons yang relatif cepat, sehingga sangat sesuai diterapkan pada sistem parkir dengan volume kendaraan tinggi, termasuk di lingkungan perguruan tinggi (Setiadi et al., 2019).

Penerapan RFID pada sistem parkir memungkinkan integrasi antara perangkat keras dan perangkat lunak yang mendukung pencatatan data kendaraan secara akurat dan terpusat. Sistem ini juga dapat dikombinasikan dengan sistem informasi parkir untuk memantau aktivitas keluar-masuk kendaraan secara otomatis, sehingga meningkatkan efisiensi pengelolaan parkir dan mengurangi potensi kesalahan manusia (Saifudin et al., 2021).

Universitas Pamulang sebagai perguruan tinggi dengan jumlah mahasiswa yang besar telah mengimplementasikan sistem gate parkir otomatis berbasis RFID. Sistem ini dirancang untuk meningkatkan efektivitas pencatatan kendaraan serta mempercepat proses akses parkir. Namun, dalam implementasinya masih ditemukan kendala teknis, khususnya pada proses tap out yang menyebabkan keterlambatan pembukaan gate dan terbentuknya antrean kendaraan pada jam sibuk (Putra & Nugroho, 2020).

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini difokuskan pada evaluasi kinerja sistem gate parkir otomatis berbasis RFID di Universitas Pamulang. Evaluasi ini penting untuk mengetahui sejauh mana sistem yang telah diterapkan mampu memenuhi kebutuhan operasional kampus serta mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi kinerja sistem, khususnya pada proses tap out.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan tujuan mengevaluasi kinerja sistem gate parkir otomatis berbasis RFID yang telah diimplementasikan. Pendekatan ini dipilih karena mampu memberikan gambaran objektif mengenai kondisi sistem berdasarkan data operasional di lapangan, khususnya terkait waktu layanan dan antrean kendaraan (Saifudin et al., 2021).

Model pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah model Waterfall, yang terdiri dari tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, penerapan, dan pemeliharaan. Model ini dipilih karena

memiliki alur kerja yang terstruktur dan sesuai untuk sistem dengan kebutuhan fungsional yang relatif stabil, seperti sistem parkir otomatis (Pressman, 2015).

Tahap analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan utama pada sistem parkir yang sedang berjalan. Observasi langsung di lapangan menunjukkan adanya keterlambatan proses tap out pada jam sibuk yang berdampak pada meningkatnya waktu antrean kendaraan. Temuan ini menjadi dasar dalam penentuan kebutuhan sistem yang lebih andal dan responsif (Putra & Nugroho, 2020).

Tahap perancangan sistem mencakup perancangan arsitektur perangkat keras dan perangkat lunak sistem parkir berbasis RFID. Komponen utama sistem meliputi RFID reader, kartu RFID sebagai identitas pengguna, sistem kontrol gate, serta basis data terpusat. Perancangan ini bertujuan memastikan seluruh komponen dapat bekerja secara terintegrasi dalam mendukung proses tap in dan tap out kendaraan (Setiadi et al., 2019).

Tahap implementasi dilakukan dengan menerapkan rancangan sistem pada lingkungan nyata, yaitu area parkir kampus. Proses ini meliputi pemasangan perangkat, konfigurasi sistem, serta integrasi dengan basis data pengguna. Implementasi dilakukan secara bertahap untuk memastikan sistem dapat berfungsi dengan baik sebelum digunakan secara penuh (Pressman, 2015).

Pengujian sistem dilakukan untuk mengukur kinerja sistem parkir otomatis setelah diimplementasikan. Pengujian difokuskan pada waktu respons pembacaan kartu RFID dan pembukaan gate, terutama pada proses tap out. Hasil pengujian menjadi dasar dalam evaluasi tingkat keandalan sistem dalam kondisi operasional nyata (Sommerville, 2016).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil observasi menunjukkan bahwa sistem gate parkir otomatis berbasis RFID berfungsi dengan baik pada proses tap in. Kendaraan dapat teridentifikasi secara otomatis dan gate terbuka dalam waktu relatif singkat, sehingga alur masuk kendaraan berjalan lancar dan tertib. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa RFID efektif meningkatkan efisiensi akses parkir (Bahri & Hutagalung, 2020).



Gambar 1 Proses Tap In kendaraan pada sistem gate parkir otomatis berbasis RFID

Namun, pada proses tap out masih ditemukan kendala pembacaan kartu RFID yang tidak selalu berhasil dalam satu kali tap. Kegagalan ini menyebabkan pengguna harus melakukan tap ulang, sehingga waktu layanan di pintu keluar menjadi lebih lama dan memicu terbentuknya antrean kendaraan, khususnya pada jam sibuk (Putra & Nugroho, 2020).



Gambar 2 Kondisi Antrean kendaraan di pintu keluar parkir pada jam sibuk

Beberapa faktor yang memengaruhi kegagalan tap out antara lain jarak kartu dengan reader yang tidak optimal, orientasi kartu yang kurang tepat, serta adanya gangguan lingkungan seperti material logam di sekitar kendaraan. Faktor-faktor teknis tersebut diketahui sangat memengaruhi performa sistem RFID di lapangan (Setiadi et al., 2019).

Secara keseluruhan, penerapan sistem parkir otomatis berbasis RFID memberikan manfaat signifikan dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan parkir dan keamanan akses kendaraan. Namun, optimalisasi teknis pada proses tap out masih diperlukan agar sistem dapat beroperasi secara maksimal dan tidak menimbulkan bottleneck pada pintu keluar parkir (Khoso et al., 2022).

Dari sisi rekayasa perangkat lunak, penggunaan model Waterfall mendukung proses evaluasi sistem secara sistematis dan terdokumentasi dengan baik. Pendekatan ini memungkinkan identifikasi permasalahan dilakukan secara terstruktur serta memudahkan perencanaan perbaikan sistem di tahap selanjutnya (Pressman, 2015; Sommerville, 2016).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi, dapat disimpulkan bahwa sistem gate parkir otomatis berbasis RFID di Universitas Pamulang memiliki kinerja yang baik dalam hal efisiensi pencatatan dan kontrol akses kendaraan. Penerapan model Waterfall mendukung proses pengembangan dan evaluasi sistem secara sistematis.

Meskipun demikian, permasalahan pada proses tap out masih menjadi faktor utama penyebab antrean panjang kendaraan. Oleh karena itu, diperlukan optimalisasi teknis pada konfigurasi RFID reader serta peningkatan pemahaman pengguna untuk meningkatkan keandalan sistem. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pengembangan sistem parkir otomatis yang lebih efektif di lingkungan perguruan tinggi.

Berdasarkan hasil penelitian, optimalisasi teknis pada sistem gate parkir otomatis berbasis RFID perlu menjadi perhatian utama, khususnya pada proses tap out kendaraan. Penyesuaian posisi dan jarak RFID reader disarankan agar lebih sesuai dengan karakteristik kendaraan pengguna, sehingga tingkat keberhasilan pembacaan kartu dapat ditingkatkan dan waktu layanan di pintu keluar parkir dapat

diminimalkan. Selain itu, evaluasi terhadap kualitas dan spesifikasi perangkat RFID yang digunakan perlu dilakukan secara berkala guna memastikan sistem mampu beroperasi secara stabil dalam kondisi lalu lintas kendaraan yang padat.

Di samping aspek teknis, peningkatan pemahaman pengguna terhadap cara penggunaan kartu RFID yang benar juga menjadi faktor penting dalam mendukung kinerja sistem. Sosialisasi yang berkelanjutan melalui media informasi di area parkir atau kanal digital kampus diharapkan dapat membantu pengguna memahami posisi dan jarak kartu yang optimal saat proses tap out, sehingga potensi kegagalan pembacaan kartu dapat dikurangi. Pendekatan ini akan berdampak langsung pada peningkatan kelancaran arus kendaraan dan kenyamanan pengguna parkir.

Selanjutnya, pengelola parkir disarankan untuk mengembangkan sistem monitoring dan evaluasi berbasis data log guna memantau kinerja tap in dan tap out secara berkelanjutan. Data operasional tersebut dapat dimanfaatkan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam pengembangan sistem parkir yang lebih andal. Penelitian selanjutnya juga dapat mengkaji perbandingan efektivitas teknologi RFID dengan teknologi identifikasi alternatif, serta melakukan analisis kuantitatif yang lebih mendalam terkait waktu layanan dan antrean kendaraan guna memperkaya kajian sistem parkir otomatis di lingkungan perguruan tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Bahri, S., & Hutagalung, D. D. (2020). Sistem parkir cerdas berbasis Internet of Things. *OKTAL: Jurnal Ilmu Komputer dan Sains*, 1(1), 1–8. (Dosen Universitas Pamulang)
- Khoso, A. G., Zahid, N., & Khan, I. (2022). IoT-enabled smart parking system with RFID integration. *Transportation Research Procedia*, 62, 550–557.
- Pressman, R. S. (2015). *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. New York: McGraw-Hill Education.
- Putra, R. A., & Nugroho, Y. S. (2020). Analisis kinerja sistem parkir otomatis berbasis RFID. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 7(3), 565–572.
- Saifudin, A., Anggana, A. S., & Shiddiq, A. (2021). Pengujian aplikasi manajemen parkir berbasis sistem informasi. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 6(2), 120–128. (Dosen Universitas Pamulang)
- Setiadi, H., Priyandari, Y., & Cahyono, S. I. (2019). Implementation of parking system based on RFID technology in campus environment. *ITSMAART: Jurnal Teknologi dan Informasi*, 8(1), 45–52.
- Sommerville, I. (2016). *Software Engineering* (10th ed.). Boston: Pearson Education.