



Perancangan Aplikasi Sistem Tiket Tol Berbasis Web di Ruas Tol Cibitung - Cilincing

Ahmad Bagus Setiyawan¹, Ria Ester², Dafit Trianto³, Giordano Destira Advent⁴

¹²³⁴Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia
Email: ¹bagus.setiyawan1.bs@email.com, ^{2*}dosen02665@unpam.ac.id, ³triantodafit@gmail.com

Abstrak—Sistem tiket tol yang dapat diakses melalui internet dirancang untuk meningkatkan kecepatan dan kemudahan transaksi di Ruas Tol Cibitung-Cilincing. Sistem ini akan menggantikan proses manual yang selama ini sering mengalami kesalahan pencatatan dan pelayanan yang lambat. Sistem ini memungkinkan pencatatan transaksi kendaraan secara otomatis, validasi data yang cepat, dan pelaporan real-time bagi manajemen dengan memanfaatkan teknologi QR Code dan struk digital. Untuk membuat aplikasi ini, bahasa pemrograman PHP, database MySQL, dan pendukung seperti HTML, CSS, digunakan. Metode pengembangan sistem menggunakan pemodelan UML, seperti pendekatan SDLC (System Development Life Cycle), bersama dengan diagram aktivitas, diagram tugas, dan diagram urutan. Selain itu, sistem ini menggunakan normalisasi database untuk menjamin integritas data. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem dapat membuat proses transaksi lebih mudah, mengurangi penggunaan kertas, dan memudahkan pengawasan data. Pengujian fungsionalitas mencakup validasi transaksi, pembuatan tiket digital, dan pemeriksaan fitur input data kendaraan. Pengembangan lebih lanjut dari sistem ini dapat dilakukan dengan memasukkan pembayaran elektronik dan pengayaan fitur untuk mendukung transformasi digital di sektor transportasi.

Kata Kunci: Sistem Tiket Tol; Berbasis Web; QR Code; Transaksi Digital; Ruas Tol Cibitung-Cilincing.

Abstract—The toll ticket system, which can be accessed via the internet, is designed to improve the speed and ease of transactions on the Cibitung-Cilincing Toll Road. This system will replace the manual process, which has often experienced recording errors and slow service. This system enables automatic recording of vehicle transactions, fast data validation, and real-time reporting for management by utilizing QR code technology Code technology and digital receipts. To develop this application, the programming language PHP, the MySQL database, and supporting technologies such as HTML and CSS were used. The system development methodology employs UML modeling, including the SDLC (System Development Life Cycle) approach, along with activity diagrams, task diagrams, and sequence diagrams. Additionally, the system utilizes database normalization to ensure data integrity. The implementation results show that the system can simplify transaction processes, reduce paper usage, and facilitate data monitoring. Functional testing includes transaction validation, digital ticket generation, and vehicle data input feature checks. Further development of this system can be done by incorporating electronic payments and feature enhancements to support digital transformation in the transportation sector.

Keywords: Toll Ticket System; Web-Based; QR Code; Digital Transactions; Cibitung-Cilincing Toll Road.

1. PENDAHULUAN

Sistem tiket tol berperan penting dalam pengelolaan lalu lintas dan pendapatan, sekaligus mendukung transparansi. Di era digital, sistem berbasis web menawarkan efisiensi, akurasi, dan kemudahan pelaporan. Menurut Hidayat dan Ramadhan (2021), sistem tiket elektronik web-based dapat mengurangi waktu transaksi hingga 60% dan meminimalkan kebocoran pendapatan.

Ruas Tol Cibitung-Cilincing (JTCC) merupakan jalur strategis penghubung kawasan industri Bekasi dan Pelabuhan Tanjung Priok. Sistem transaksi di ruas ini masih bersifat tertutup dan kerap mengalami kendala, seperti saldo e-Toll tidak mencukupi dan proses tiket tunai yang belum digital sepenuhnya, sehingga menimbulkan antrean.

PT Module Intracs Yasatama sebagai vendor sistem tol mengembangkan website tiket tol berbasis QR Code untuk pemesanan daring dan validasi cepat. Sistem ini menjadi solusi modern guna mempercepat transaksi, mempermudah akses data, dan meningkatkan kualitas layanan tol secara keseluruhan dalam kegiatan kerja praktik ini. Penelitian ini bertujuan untuk membangun aplikasi sistem tiket tol berbasis web yang dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pencatatan tiket dan pengelolaan data transaksi di ruas tol Cibitung-Cilincing

2. METODE



Penelitian ini menggunakan pendekatan rekayasa perangkat lunak dengan metode Software Development Life Cycle (SDLC) model Waterfall. Model ini dipilih karena memberikan tahapan kerja yang sistematis dan terstruktur, sehingga sesuai untuk pengembangan sistem berskala menengah seperti aplikasi tiket tol berbasis web. Terdapat lima tahapan utama dalam metode ini, yaitu:

1. Analisis Kebutuhan (Requirement Analysis)

Tahap awal ini dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem melalui observasi di lapangan, wawancara dengan petugas gerbang tol, serta studi dokumentasi sistem eksisting. Informasi yang diperoleh dijadikan dasar untuk menyusun kebutuhan fungsional, seperti pemesanan tiket, pembuatan QR Code, validasi tiket, serta kebutuhan non-fungsional seperti kemudahan akses dan keamanan data.

2. Perancangan Sistem (System Design)

Setelah kebutuhan dikaji, tahap selanjutnya adalah merancang sistem secara menyeluruh, mulai dari arsitektur sistem, perancangan antarmuka pengguna, perancangan basis data, serta pembuatan diagram UML (Unified Modeling Language) seperti use case diagram, activity diagram, dan class diagram. Tools bantu seperti Visual Paradigm dan MySQL digunakan dalam proses ini.

3. Implementasi (Implementation)

Pada tahap ini dilakukan pembangunan aplikasi berdasarkan hasil perancangan. Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan framework Laravel serta database MySQL. Aplikasi dirancang agar bersifat responsive dan user-friendly, baik untuk pengguna maupun petugas tol.

4. Pengujian (Testing)

Pengujian dilakukan untuk memastikan sistem berfungsi sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan. Metode **black-box testing** digunakan untuk menguji setiap fungsi utama sistem, seperti input data tiket, proses generate QR Code, dan validasi tiket oleh petugas. Tujuannya adalah untuk mendeteksi kesalahan fungsional sebelum sistem digunakan secara luas.

5. Pemeliharaan (Maintenance)

Setelah implementasi dan pengujian selesai, sistem dijalankan dalam lingkungan operasional untuk diuji coba langsung. Masukan dari pengguna dikumpulkan dan dianalisis untuk perbaikan serta pengembangan fitur lanjutan. Pemeliharaan juga mencakup pembaruan sistem jika diperlukan untuk meningkatkan kinerja dan keamanan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Antarmuka sistem terdiri dari beberapa halaman utama, seperti halaman login, dashboard untuk input data, fitur generate QR code, serta tampilan output berupa tiket dalam format PDF. Sistem ini dikembangkan berbasis web menggunakan bahasa pemrograman **PHP native tanpa framework**, sehingga memberikan fleksibilitas dalam pengembangan logika bisnis. Untuk tampilan antarmuka, digunakan **framework CSS Tailwind** yang mendukung desain responsif dan pengalaman pengguna yang lebih baik. Pengelolaan data dilakukan melalui **MySQL** dengan bantuan **phpMyAdmin** sebagai sistem manajemen basis data. Berikut adalah uraian detail terhadap komponen-komponen utama dari sistem serta pembahasannya dari aspek desain, algoritma, dan integrasi sistem.

1. Evaluasi Proses Bisnis dan Model Sistem

Melalui pemodelan menggunakan **activity diagram** dan **use case diagram**, sistem dirancang untuk mengakomodasi kebutuhan transaksi pengguna jalan tol yang mengalami kendala, seperti kekurangan saldo. Proses bisnis dioptimalkan melalui mekanisme



alternatif pembayaran dan verifikasi QR code sebagai bukti valid pembayaran. Sistem memberikan solusi berbasis web yang dapat diakses kapan saja, dengan alur kerja yang efisien serta meminimalkan interaksi manual antara petugas dan pengguna.

2. Perancangan Visual Sistem

Desain antarmuka pengguna (UI) mencakup halaman login, halaman dashboard admin, serta halaman pemindaian dan verifikasi barcode. Evaluasi rancangan UI menunjukkan bahwa tombol-tombol aksi sudah tertata dengan baik, meskipun beberapa elemen seperti petunjuk penggunaan dan konsistensi tipografi masih dapat ditingkatkan. Tailwind CSS berperan besar dalam menjaga struktur dan estetika antarmuka, serta membuat tampilan tetap responsif di berbagai ukuran layar.

3. Struktur dan Normalisasi Database

Struktur basis data yang digunakan telah melalui proses normalisasi hingga bentuk **3NF** (Third Normal Form) untuk memastikan efisiensi penyimpanan serta meminimalkan redundansi data. Setiap entitas seperti admin, pengguna, transaksi, dan tiket memiliki relasi logis dan diterapkan dalam **ERD** serta **class diagram** yang mendukung pemahaman sistem secara menyeluruh. Dengan memanfaatkan MySQL, pengelolaan data dilakukan secara cepat dan terstruktur, dan phpMyAdmin digunakan untuk pengelolaan basis data yang lebih mudah.

4. Implementasi Sistem dan Pengkodean

Kode program ditulis sepenuhnya dalam bahasa **PHP native**, tanpa framework tambahan. Pendekatan ini memberikan kontrol penuh terhadap alur sistem, terutama pada fitur seperti login admin, input data transaksi, serta proses generate PDF tiket. HTML digunakan sebagai struktur dasar halaman, dengan Tailwind CSS sebagai layer presentasi. Kode HTML halaman login dan dashboard dirancang modular untuk mendukung pemeliharaan dan pengembangan lebih lanjut.

5. Pembahasan Algoritma dan Validasi

Algoritma utama dalam sistem ini adalah pembacaan dan validasi QR code. Format kode yang digunakan memiliki struktur tetap, seperti TOL1_123456789_1234, yang memudahkan parsing dan validasi data. Evaluasi terhadap algoritma menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan identifikasi secara real-time, meskipun belum dilengkapi dengan mekanisme penanganan error yang komprehensif apabila kode rusak atau tidak terbaca. Untuk itu, direkomendasikan penambahan **digital signature** dan **enkripsi data** guna meningkatkan keamanan serta integritas tiket digital.

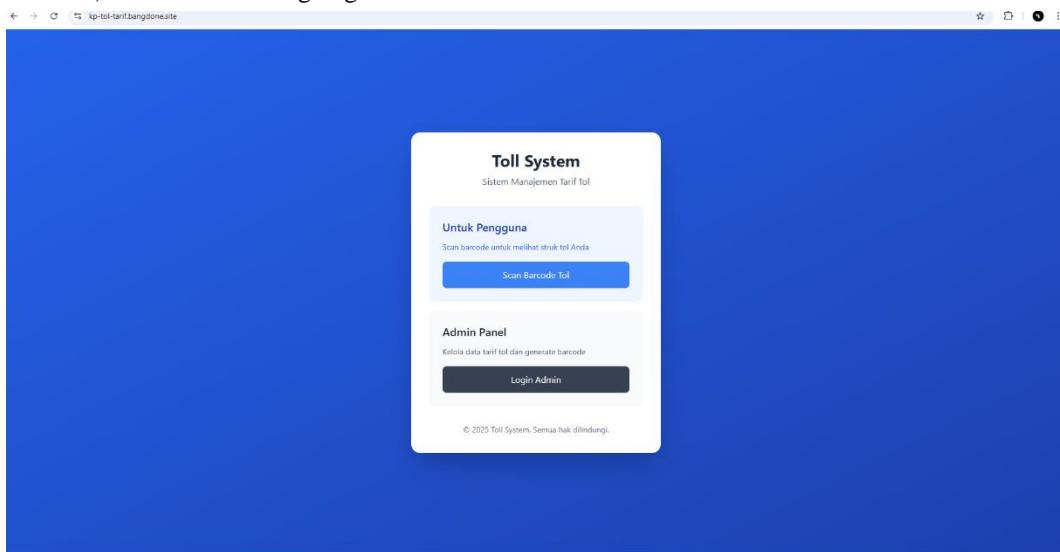
6. Evaluasi Kinerja Sistem Usulan

Secara keseluruhan, sistem yang dikembangkan telah berhasil mengotomatisasi proses pembayaran manual dan mengurangi ketergantungan terhadap perangkat konvensional. Kelebihan utama sistem ini adalah **kemudahan akses**, **kecepatan transaksi**, dan **transparansi data** melalui pelaporan digital. Namun, beberapa fitur tambahan seperti validasi multi-level, audit log, dan manajemen sesi pengguna masih perlu dikembangkan pada tahap selanjutnya untuk mendukung skala implementasi yang lebih luas. Berikut adalah uraian detail dari masing-masing halaman antarmuka yang tersedia dalam sistem.



JRIIN : Jurnal Riset Informatika dan Inovasi
Volume 3, No. 6, November Tahun 2025
ISSN 3025-0919 (media online)
Hal 1351-1355

1) Halaman Landing Page



Gambar 1. Halaman *Landing Page*

2) Halaman Dashboard

Shift	Gardu	Tarif	Barcode
Shift 2	Gardu 6	Rp 20.000	[Tampilkan Barcode]
Shift 1	Gardu 6	Rp 43.000	[Tampilkan Barcode]
Shift 1	Gardu 4	Rp 135.000	[Tampilkan Barcode]
Shift 1	Gardu 6	Rp 43.000	[Tampilkan Barcode]
Shift 1	Gardu 2	Rp 245.500	[Tampilkan Barcode]
Shift 1	Gardu 2	Rp 60.000	[Tampilkan Barcode]
Shift 3	Gardu 6	Rp 91.000	[Tampilkan Barcode]
Shift 2	Gardu 4	Rp 9.500	[Tampilkan Barcode]
Shift 1	Gardu 2	Rp 112.000	[Tampilkan Barcode]

Gambar 2. Halaman *Dashboard*

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, perancangan aplikasi sistem tiket tol berbasis web di Ruas Tol Cibitung-Cilincing telah berhasil mengatasi permasalahan yang diidentifikasi sebelumnya. Sistem ini mampu meningkatkan efisiensi dan akurasi transaksi dengan menggantikan proses manual menjadi otomatis, sehingga mengurangi kesalahan pencatatan dan mempercepat layanan di gerbang tol. Selain itu, aplikasi ini memfasilitasi monitoring dan pelaporan transaksi secara real-time, memberikan kemudahan bagi manajemen dalam pengambilan keputusan. Penggunaan teknologi QR code dan struk digital tidak hanya mendukung transformasi digital tetapi juga mengurangi ketergantungan pada kertas dan alat cetak. Implementasi sistem ini sesuai dengan metodologi yang digunakan, seperti pemodelan UML, pengembangan berbasis PHP-MySQL, dan penerapan normalisasi database untuk memastikan integritas data. Hasilnya, sistem telah memenuhi kebutuhan operasional PT Module Intracs Yasatama di Ruas Cibitung-Cilincing, termasuk fitur input data kendaraan, generasi tiket, dan validasi transaksi.



REFERENCES

- A. R. Muzakhir, M. I. (2019, October). Sistem Deteksi Mobil pada Aplikasi Pembayaran Gerbang Tol Berbasis Internet of Things. *SMARTICS*, v, 97–103.
- Erma Standsyah, R. &. (2017). Implementasi phpmyadmin pada rancangan sistem. *Unisda Journal of Mathematics and Computer*, 2(3) 39-44.
- Fajriati, N. &. (2022). Web-Based Employee Attendance System Development Using Waterfall Method. *Journal of Advances in Information Systems and Technology*, 8-20. Retrieved from <https://doi.org/10.15294/jaist.v3i2.52942>
- Fathansyah. (2002). *Basis Data*. Bandung: Informatika Bandung.
- Hariyanto, B. (2004). *Sistem Manajemen Basis Data: Pemodelan, Perancangan, dan Terapannya*. Bandung: Informatika.
- Karsaman, R. H. (2014). Measuring the Capacity and Transaction Time of Cash and Electronic Toll Collection Systems . *Journal of Engineering and Technological Sciences*, 180-194.
- Mohammad Rofi'udin, H. L. (2013). SISTEM INFORMASI PENGUMPUL TOL BERBASIS WEB PADA PT. JASA MARGA TBK CABANG SEMARANG. 9.
- Muhammad Arief Fatkhurrahman, W. A. (2017). PERANCANGAN PROTOTIPE SISTEM GERBANG TOL CERDAS BERBASIS RFID DAN NOTIFIKASI PEMBAYARAN VIA SOCIAL MESSENGER. *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 8.
- Pearson Kadir, A. (2003). *Pengenalan Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi.
- Sihombing, R. O. (n.d.). Analisis Kinerja Trafik Web Browser Dengan Wireshark Network Protocol Analyzer Pada Sistem Client-Server. *Singuda Ensikom*, 2(3), 96-101.
- Sitohang, H. T. (2018). Sistem Informasi Pengagendaan Surat Berbasis Web Pada Pengadilan Tinggi Medan. *Journal Of Informatic Pelita Nusantara*, Vol. 3