

## Sistem Simulasi Tarif Tol Berbasis Web dengan Fitur Visualisasi Rute dan Golongan Kendaraan

<sup>1</sup>Primaadi Airlangga, <sup>2</sup>Muhammad Aldi Amanah Isna'in Ramadhani  
Program Studi Informatika, Universitas KH. A. Wahab Hasbullah, Jombang  
<sup>1</sup>primaadi.airlangga@unwaha.ac.id, <sup>2</sup>aldiamanahisnain@gmail.com

### Article Info

#### Article history:

Received 6 September 2025  
Revised 2 October 2025  
Accepted 29 November 2025

#### Keyword:

Toll Road,  
Fare Simulation,  
Laravel,  
Route Visualization,  
Web

### ABSTRACT

Toll roads are vital infrastructure that play an important role in facilitating mobility and supporting the distribution of goods and services. However, tariff adjustments and limited access to information often make it difficult for users to plan their trips effectively. This research aims to design and develop a web-based toll fare simulation system equipped with route visualization and vehicle class features. The research uses a prototyping method, including stages of data collection, database design, and implementation using the Laravel framework, MySQL, and OpenStreetMap as an interactive map. The system allows users to select entry gates, exit gates, and vehicle classes to obtain automatic fare and distance estimations. Black Box testing shows that the system works properly according to functional requirements, both for administrators in managing toll data and for users in conducting simulations. With route visualization, users can clearly understand their travel path, making the system capable of providing toll fare and route information quickly, accurately, and easily accessible. This research contributes to the application of digital technology in the transportation sector.

Copyright © 2025 Nucleus Journal  
All rights reserved.

DOI: <https://doi.org/10.32492/nucleus.v4i2.4201>

#### Corresponding Author:

Muhammad Aldi Amanah Isna'in Ramadhani,  
Program Studi Informatika, Universitas KH. A. Wahab Hasbullah,  
Jombang.  
Email: [aldiamanahisnain@gmail.com](mailto:aldiamanahisnain@gmail.com)

*Jalan tol merupakan infrastruktur vital yang berperan penting dalam memperlancar mobilitas serta distribusi barang dan jasa. Namun, penyesuaian tarif dan keterbatasan informasi seringkali menyulitkan pengguna dalam merencanakan perjalanan. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem simulasi tarif tol berbasis web dengan fitur visualisasi rute dan golongan kendaraan. Metode penelitian menggunakan pendekatan prototyping dengan tahapan pengumpulan data, perancangan basis data, dan implementasi menggunakan framework Laravel, MySQL, serta OpenStreetMap sebagai peta interaktif. Sistem yang dibangun memungkinkan pengguna memilih gerbang masuk, gerbang keluar, dan golongan kendaraan untuk memperoleh estimasi tarif dan jarak perjalanan secara otomatis. Hasil pengujian*

*menggunakan metode Black Box menunjukkan bahwa sistem berfungsi sesuai kebutuhan fungsional, baik dari sisi admin dalam mengelola data maupun pengguna dalam melakukan simulasi. Dengan adanya fitur visualisasi rute, pengguna dapat memahami jalur perjalanan secara lebih jelas. Sistem ini mampu memberikan informasi tarif dan rute dengan cepat, akurat, dan mudah diakses sebagai kontribusi penerapan teknologi digital pada sektor transportasi.*

## I. Pendahuluan

Jalan tol merupakan salah satu infrastruktur transportasi strategis yang berfungsi memperlancar arus mobilitas masyarakat dan distribusi barang. Jalan tol menghubungkan pusat produksi dengan pasar nasional maupun global sehingga berperan penting dalam mendukung aktivitas ekonomi [1]. Selain itu, keberadaan jalan tol mampu mengurangi kemacetan di jalan arteri sekaligus meningkatkan konektivitas antarwilayah [1].

Meskipun demikian, masih terdapat sejumlah permasalahan yang dihadapi pengguna jalan tol. Salah satunya adalah tingginya volume kendaraan pada jam-jam tertentu yang menimbulkan antrean panjang di gerbang tol [2]. Faktor lain yang juga menjadi kendala adalah kebijakan penyesuaian tarif yang diberlakukan secara berkala. Ketidaksiapan saldo e-toll sering menyebabkan keterlambatan transaksi, memperpanjang waktu tunggu, dan mengganggu kelancaran lalu lintas [2].

Seiring perkembangan teknologi, sistem informasi berbasis web menjadi salah satu solusi yang dapat dimanfaatkan untuk mengatasi keterbatasan informasi terkait tarif dan jarak perjalanan. Sistem simulasi memungkinkan pengguna memperoleh estimasi biaya perjalanan secara cepat dan akurat sebelum memasuki jalan tol. Penerapan simulasi dalam bidang transportasi membantu perencanaan perjalanan sekaligus meminimalkan risiko dan biaya [3].

Dari sisi pengembangan perangkat lunak, Laravel dipilih sebagai framework utama karena menawarkan struktur MVC (Model-View-Controller) yang memudahkan pengembangan aplikasi web modern [4]. Integrasi dengan basis data MySQL memungkinkan penyimpanan dan pengolahan data tarif secara lebih terstruktur [5], sementara OpenStreetMap digunakan sebagai media visualisasi rute berbasis peta interaktif [6].

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem simulasi tarif tol berbasis web dengan fitur visualisasi rute dan golongan kendaraan. Sistem ini diharapkan mampu membantu pengguna dalam merencanakan perjalanan dengan lebih mudah, cepat, dan akurat, serta menjadi kontribusi nyata dalam penerapan teknologi digital pada sektor transportasi di Indonesia..

## II. Metode Penelitian

### A. Metode

Penelitian ini menggunakan metode Prototyping, yaitu pendekatan pengembangan sistem secara iteratif melalui pembuatan prototipe, evaluasi, dan penyempurnaan berdasarkan umpan balik pengguna. Metode ini

dipilih karena sesuai dengan kebutuhan sistem yang harus diuji secara cepat melalui simulasi data tarif tol dan visualisasi rute.

Tahapan metode prototyping pada penelitian ini meliputi:

1. Communication

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi di PT Waskita Bumi Wira dan studi literatur terkait sistem jalan tol serta teknologi pendukung. Data yang dikumpulkan meliputi daftar gerbang tol, tarif berdasarkan golongan kendaraan, serta jarak antar gerbang.

2. Quick Planning

Menentukan perangkat lunak yang digunakan, yaitu framework Laravel 10, MySQL, OpenStreetMap, serta server lokal XAMPP. Pada tahap ini juga dilakukan perencanaan awal alur sistem simulasi tarif tol.

3. Quick Design Modeling

Merancang diagram alur, use case diagram, activity diagram, desain basis data, dan mockup antarmuka pengguna. Desain sistem menggunakan pendekatan MVC (Model-View-Controller) yang didukung oleh Laravel.

4. Prototype Construction

Mengimplementasikan rancangan sistem menjadi prototipe aplikasi berbasis web. Fitur yang dibangun meliputi login admin, pengelolaan data gerbang dan golongan kendaraan, serta simulasi tarif tol dengan visualisasi rute berbasis peta interaktif OpenStreetMap.

5. System Delivery

Prototipe diuji menggunakan metode Black Box untuk memastikan fungsi berjalan sesuai kebutuhan, baik untuk admin maupun pengguna. Hasil uji coba digunakan sebagai dasar evaluasi dan penyempurnaan sistem.

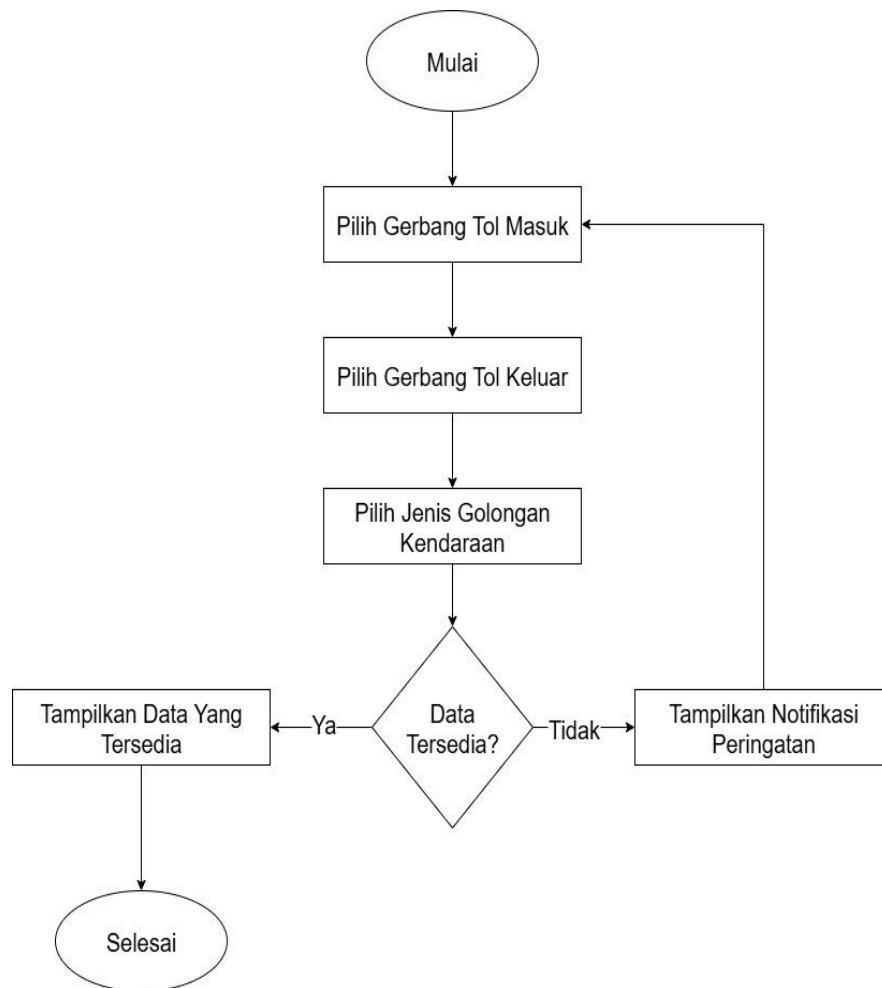
### **III. Hasil dan Pembahasan**

#### *A. System Modeling*

Tahap pemodelan sistem dilakukan untuk menggambarkan alur kerja aplikasi simulasi tarif tol berbasis web. Beberapa model yang digunakan antara lain:

1. System Flowchart

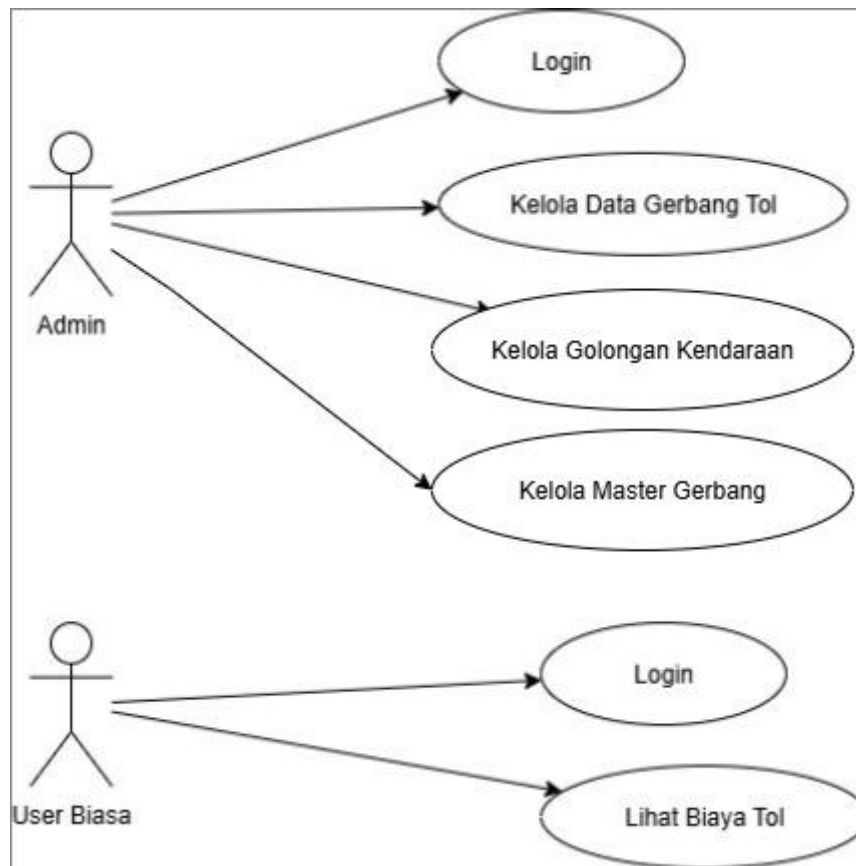
Flowchart menggambarkan proses utama mulai dari login pengguna, pemilihan gerbang masuk dan keluar, pemilihan golongan kendaraan, perhitungan tarif, hingga penampilan hasil simulasi pada peta interaktif.



Gambar 1. Flowchart Sistem Simulasi Tarif Tol

## 2. Use Case Diagram

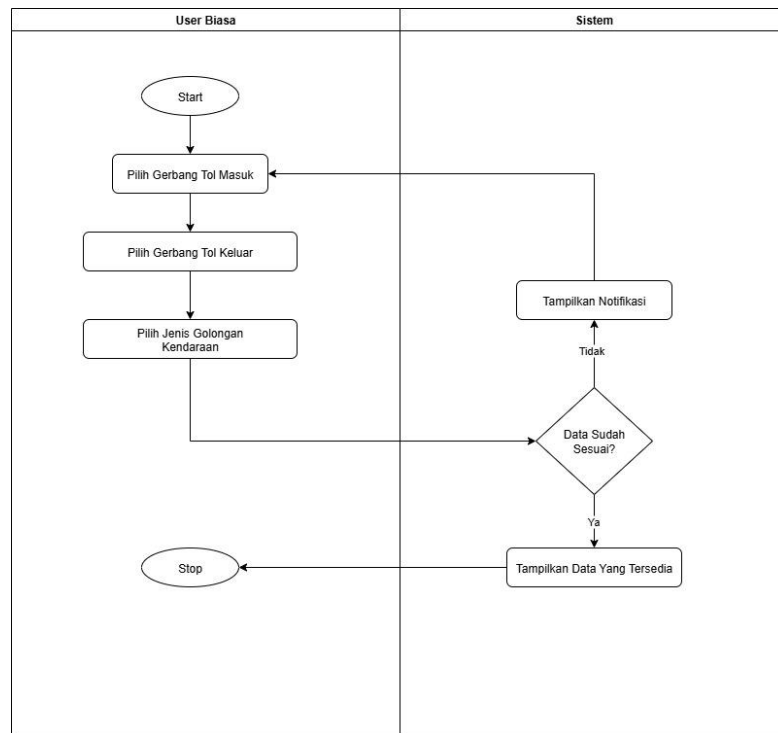
Use case diagram menunjukkan interaksi antara sistem dengan aktor utama, yaitu Admin dan User. Admin dapat mengelola data gerbang, golongan kendaraan, serta tarif, sedangkan User melakukan simulasi tarif dan melihat visualisasi rute.



Gambar 2. Use Case Diagram Sistem

### 3. Activity Diagram

Activity diagram menggambarkan urutan aktivitas pengguna dalam melakukan simulasi tarif, dimulai dari login, pemilihan gerbang tol, pemilihan golongan kendaraan, hingga sistem menampilkan tarif dan rute perjalanan.



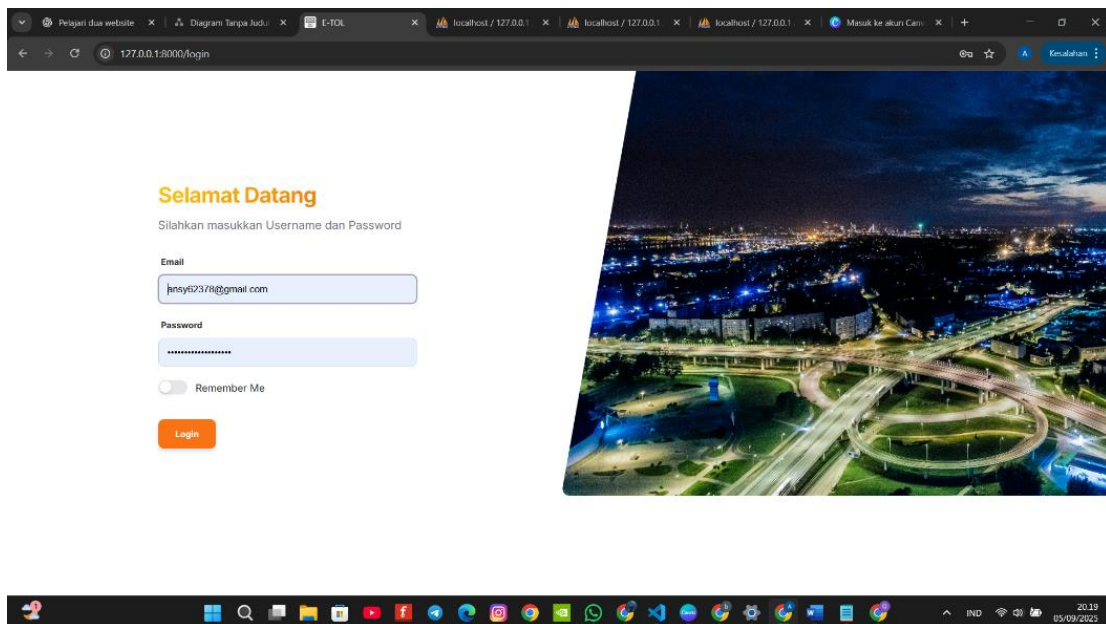
Gambar 3. Activity Diagram Simulasi Tarif Tol.

**B. System Output**

Hasil implementasi prototipe menghasilkan beberapa antarmuka dan fitur utama, yaitu:

1. Halaman Login

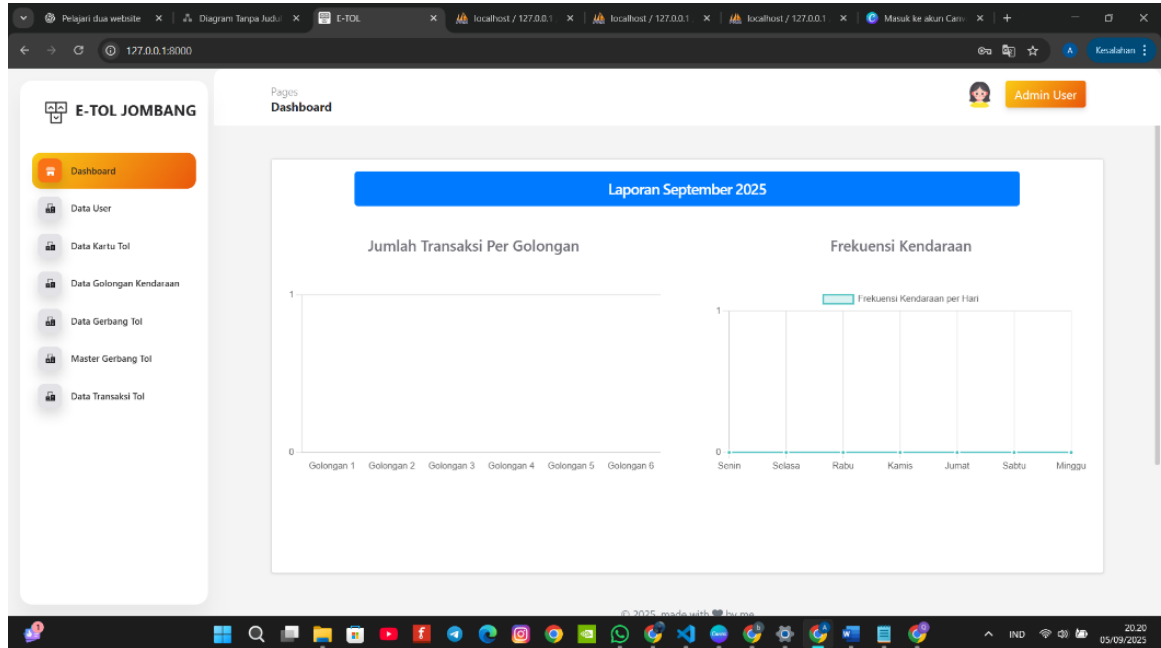
Halaman login digunakan oleh admin untuk masuk ke sistem dan mengelola data tol. Validasi input memastikan hanya akun terdaftar yang dapat mengakses sistem.



Gambar 4. Tampilan Halaman Login

## 2. Dashboard Admin

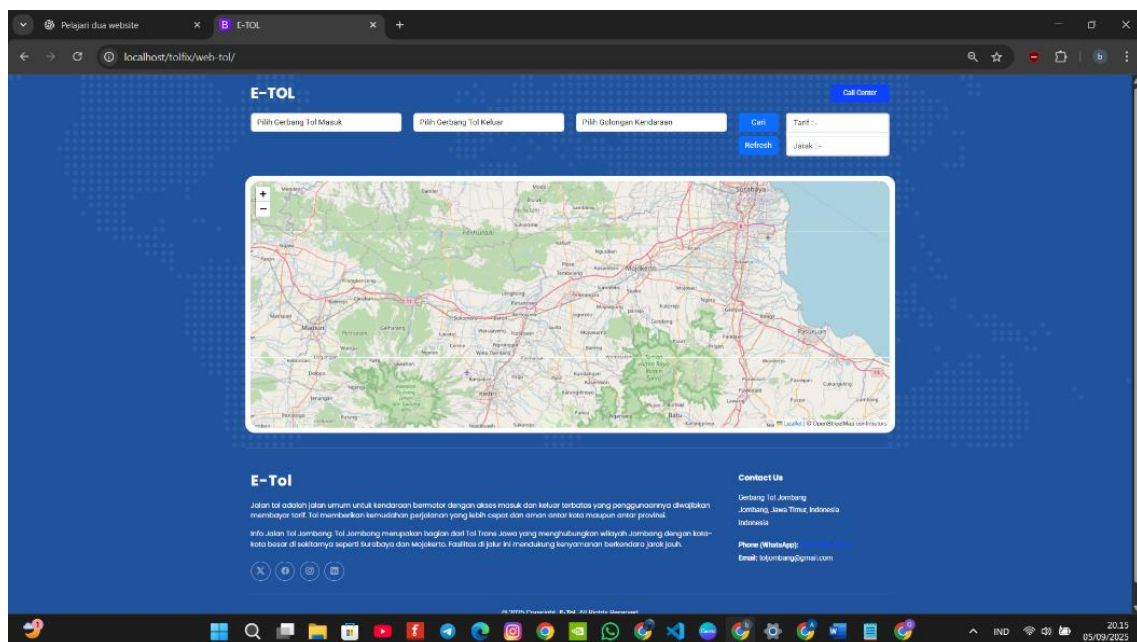
Admin dapat mengelola data gerbang tol, golongan kendaraan, serta tarif perjalanan. Sistem mendukung fungsi tambah, ubah, dan hapus data.



Gambar 5. Dashboard Admin untuk Manajemen Data

## 3. Halaman Simulasi Tarif

Pengguna dapat memilih gerbang masuk, gerbang keluar, serta golongan kendaraan. Setelah menekan tombol simulasi, sistem otomatis menampilkan estimasi tarif dan jarak perjalanan.



Gambar 6. Tampilan Halaman Simulasi Tarif Tol

#### 4. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan metode Black Box, yaitu pengujian yang berfokus pada fungsi input dan output tanpa memperhatikan proses internal program. Tujuan pengujian adalah memastikan bahwa seluruh fitur sistem berjalan sesuai kebutuhan fungsional, baik untuk admin maupun pengguna.

Hasil pengujian terhadap fitur utama ditunjukkan pada Tabel.

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Uji	Status
1	Login Admin	Input username & password valid	Berhasil login	Sesuai	Valid
2	Logout Admin	Klik tombol logout	Kembali ke halaman login	Sesuai	Valid
3	Input Data Gerbang Tol	Tambah data baru	Data tersimpan	Sesuai	Valid
4	Edit Data Gerbang Tol	Ubah data gerbang	Data ter-update	Sesuai	Valid
5	Hapus Data Gerbang Tol	Hapus data gerbang	Data terhapus	Sesuai	Valid
6	Input Data Golongan Kendaraan	Tambah data golongan baru	Data tersimpan	Sesuai	Valid
7	Edit Data Golongan Kendaraan	Ubah data golongan	Data ter-update	Sesuai	Valid
8	Hapus Data Golongan Kendaraan	Hapus data golongan	Data terhapus	Sesuai	Valid
9	Simulasi Tarif	Pilih gerbang masuk, keluar, golongan	Tarif muncul otomatis	Sesuai	Valid
10	Visualisasi Rute	Pilih rute perjalanan	Rute tampil di peta interaktif	Sesuai	Valid

#### IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem simulasi tarif tol berbasis web berhasil dibangun dengan menggunakan framework Laravel dan basis data MySQL, serta dilengkapi fitur visualisasi rute berbasis OpenStreetMap.
2. Sistem mampu memberikan informasi tarif dan jarak perjalanan secara cepat dan akurat berdasarkan input gerbang masuk, gerbang keluar, serta golongan kendaraan.
3. Fitur visualisasi peta membantu pengguna memahami rute perjalanan dengan lebih jelas, sehingga meningkatkan pengalaman penggunaan sistem.
4. Hasil pengujian Black Box menunjukkan bahwa seluruh fitur utama sistem, baik dari sisi admin maupun pengguna, berjalan sesuai kebutuhan fungsional.

## V. Daftar Pustaka

- [1] N. Hidayat, H. A. Xanichal, M. Nazly, R. U. Karo-Karo, and R. I. Lumban Gaol, "Pengaruh Dampak Sosial Terhadap Proyek Pembangunan Jalan Tol di Medan – Binjai," *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara (JPkMN)*, vol. 4, no. 4, pp. 3301–3307, Oct. 2023, doi: 10.55338/jpkmn.v4i4.1837.
- [2] R. Septi Nurdiana and A. Susanti, "Evaluasi Kondisi Gardu Tol dan Dampaknya Terhadap Panjang Antrian Kendaraan (Studi Kasus: Gerbang Tol Kejapanan Utama Pasuruan)," *Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi*, pp. 1–8, Apr. 2025, doi: 10.26740/mitrans.v3n1.p1-8.
- [3] D. S. Pramaningrum, A. Fernandes, A. Iriany, Solimun, A. Budi Astuti, and F. Haneinanda Junianto, "Simulasi Pemodelan Jalur Semiparametrik Truncated Spline pada Kasus Perkembangan Cashless Society," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 12, no. 1, pp. 31–38, Feb. 2025, doi: 10.25126/jtiik.2025128679.
- [4] G. B. Subiksa, M. P. A. Ariawan, and I. B. A. Peling, "Tourism Industry Transformation: Full Development of MVC Laravel-Based Tour & Traveler Information System," *JSI: Jurnal Sistem Informasi (E-Journal)*, vol. 16, no. 1, pp. 182–192, Apr. 2024, doi: 10.18495/jsi.v16i1.160.
- [5] R. Hermiati, A. Asnawati, and I. Kanedi, "PEMBUATAN E-COMMERCE PADA RAJA KOMPUTER MENGGUNAKAN BAHASA PEMROGRAMAN PHP DAN DATABASE MYSQL," *JURNAL MEDIA INFOTAMA*, vol. 17, no. 1, Feb. 2021, doi: 10.37676/jmi.v17i1.1317.
- [6] W. Setyadi, Y. Nurhadryani, and I. Hermadi, "Pengembangan Sistem Manajemen Data Spasial Aset Jalan Tol (Studi Kasus Ruas Jalan Tol Bakauheni-Terbanggi Besar)," *JGISE: Journal of Geospatial Information Science and Engineering*, vol. 7, no. 1, p. 62, Aug. 2024, doi: 10.22146/jgise.97651.