

# Rancang Bangun *Campus Shuttle Tracker* Universitas Negeri Semarang Berbasis Modul *GPS* *Smartphone*

Deswal Waskito<sup>1</sup>, Dian Farah Syarifah<sup>2</sup>, Muhammad Irfan Ardiansyah<sup>3</sup>, Annuruddin Tsanasti Yassar<sup>4</sup>, Ghesya Arnellia Brillian<sup>5</sup>, Rizky Ajie Aprilianto<sup>6</sup>, dan Apriansyah Wibowo<sup>7</sup>

<sup>1,2,3,4,5,7</sup>Prodi S1 Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Universitas Negeri Semarang <sup>6</sup>Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang

Sekaran, Gunungpati, Kota Semarang, Jawa Tengah, Indonesia 50229

[deswalwaskito@students.unnes.ac.id](mailto:deswalwaskito@students.unnes.ac.id)<sup>1</sup>, [dianfarahsyarifah@students.unnes.ac.id](mailto:dianfarahsyarifah@students.unnes.ac.id)<sup>2</sup>, [irfanardi3001@students.unnes.ac.id](mailto:irfanardi3001@students.unnes.ac.id)<sup>3</sup>,  
[annuruddinty21@students.unnes.ac.id](mailto:annuruddinty21@students.unnes.ac.id)<sup>4</sup>, [ghesyabrillan@students.unnes.ac.id](mailto:ghesyabrillan@students.unnes.ac.id)<sup>5</sup>, [rizkyajiea@mail.unnes.ac.id](mailto:rizkyajiea@mail.unnes.ac.id)<sup>6</sup>,  
[sultanapri@students.unnes.ac.id](mailto:sultanapri@students.unnes.ac.id)<sup>7</sup>

**Abstrak**— Universitas Negeri Semarang menerapkan konservasi di lingkungan kampus Sekaran melalui layanan *Campus Shuttle* yang telah beroperasi sejak tahun 2022. Namun, masih terdapat beberapa keterbatasan mengenai informasi jadwal operasional, lokasi *shuttle*, dan keterbatasan unit menjadi kendala yang menyebabkan fasilitas ini kurang diandalkan. Penelitian ini bertujuan memberikan solusi inovatif melalui pengembangan aplikasi *Campus Shuttle Tracker* berbasis *web apps* untuk meningkatkan akses layanan *shuttle*. Pengembangan aplikasi ini menggunakan teknologi GPS pada modul *smartphone*, diintegrasikan dengan *framework* Laravel berbasis *Model-View-Controller* (MVC). Proses penelitian berupa studi literatur, survei lapangan terhadap pengguna dan *driver shuttle*, serta analisis kebutuhan pengguna. *Campus Shuttle Tracker* menyajikan fitur utama yang disajikan berupa pelacakan posisi *shuttle* secara real-time, informasi drop-off, status ketersediaan kursi, notifikasi, dan pelaporan oleh pengguna. Penelitian ini menerapkan pengujian menggunakan metode ISO 9126 menunjukkan hasil sangat baik, dengan skor 91,6% pada aspek *functionally*, *reliability*, *usability*, *efficiency*, dan *portability*. Prototype berfungsi secara optimal pada lingkungan lokal, meskipun diperlukan penyempurnaan algoritma pelacakan dan konfigurasi sistem untuk penerapan di lingkungan produksi.

**Kata kunci**— *Shuttle Kampus*, Konservasi, Pelacakan Lokasi, Pelacakan Real-Time, ISO 9126.

**Abstract** — Semarang State University implements conservation in the Sekaran campus environment through the *Campus Shuttle* service which has been operating since 2022. However, there are still some limitations regarding operational schedule information, shuttle locations, and unit limitations are obstacles that cause this facility to be less reliable. This research aims to provide innovative solutions through the development of the *Campus Shuttle Tracker* application based on *web apps* to improve access to shuttle services. The development of this application uses GPS technology on the *smartphone* module, integrated with the *Model-View-Controller* (MVC)-based Laravel framework. The research process is in the form of literature studies, field surveys of users and shuttle drivers, and analysis of user needs. *Campus Shuttle Tracker* presents the main features presented in the form of real-time shuttle position tracking, drop-off information, seat availability status, notifications, and reporting by users. This study applied testing using the ISO 9126 method showing very good results, with a score of 91.6% in the aspects of *functionally*, *reliability*, *usability*, *efficiency*, and *portability*. The prototype works optimally in the local environment, although it requires refinement of the tracking algorithm and system configuration for deployment in the production environment.

**Keywords**— *Campus Shuttle*, Conservation, Location Tracking, Real-time Tracking, ISO 9126.

## I. PENDAHULUAN

Kawasan Universitas Negeri Semarang (UNNES) merupakan tempat aktivitas civitas akademika dengan berbagai kegiatan yang didukung sarana dan prasarana memadai dengan mengedepankan prinsip nilai-nilai konservasi. Beragam fasilitas hadir sebagai upaya pembangunan kampus. *Green Transportation* berupa *Campus Shuttle* (CS) sebagai transportasi antar jemput terintegrasi tenaga listrik telah

dioperasikan di kawasan kampus UNNES Sekaran sejak 10 Agustus 2022. Pada beberapa acara penting, *Campus Shuttle* di alih fungsikan sebagai transportasi antar jemput tamu dan tidak melayani mobilisasi transportasi civitas akademika.

Berkaitan dengan pengoperasian *Shuttle* UNNES, terdapat beberapa kendala yang menyebabkan civitas akademika tidak mengandalkan *shuttle* UNNES karena terbatasnya informasi. Persoalan tersebut hingga kini belum dapat diselesaikan. Civitas akademika sebagai pengguna transportasi *Campus*

*Shuttle* memerlukan solusi yang tepat dan informatif berkaitan dengan pengoperasian *Campus Shuttle* sebagai alat transportasi. Penelitian oleh Azzahra, dkk (2023) mengenai survei keberadaan *shuttle* bus di Universitas Negeri Semarang menggunakan teknik random sampling untuk melakukan survei pendapat. Hasilnya, terdapat beberapa saran dari peneliti untuk armada *shuttle* Universitas Negeri Semarang berupa penambahan operasi armada serta kemudahan akses jadwal operasional untuk meningkatkan pelayanan transportasi armada *shuttle*. Hal ini juga pernah dikemukakan lagi oleh Sundram, dkk (2021) dalam kajian praktik transportasi berkelanjutan memberikan saran untuk berfokus pada peningkatan keandalan layanan *shuttle*, mulai dari penambahan armada sampai penyediaan sistem *real-time*.

Dalam pengembangan aplikasi pelacakan secara *realtime* berbasis android, Salamun, dkk (2023) mengimplementasikan rancang bangun pada aplikasi *tracking* kendaraan berbasis android dengan pemanfaatan GPS yang ada pada kendaraan dan menggunakan fungsi dari Google Maps. Posisi kendaraan dapat dipantau secara *real-time* sehingga dapat memudahkan pengguna dalam mengetahui posisi *real-time* kendaraan.

Lebih lanjut, Suhendi, dkk (2023) menerapkan konsep yang lebih sederhana dimana sebuah aplikasi sistem pelacakan lokasi kendaraan dapat dibagi kedalam 2 sub aplikasi, yaitu sub aplikasi *driver* yang digunakan untuk memberikan informasi terkini lokasi armada dan sub aplikasi user yang digunakan untuk mengetahui lokasi *driver*.

Kinerja *Campus Shuttle* dapat dimaksimalkan melalui prioritas penyelesaian persoalan yang menghambat efektivitasnya. Menindaklanjuti hal tersebut, penulis terdorong untuk mengatasi persoalan tersebut dengan tepat melalui *Campus Shuttle Tracker* sebagai pengintegrasian teknologi berbasis *web apps*.

## II. DASAR TEORI

### A. Global Positioning System (GPS)

Global Positioning System atau lebih sering dikenal dengan sebutan GPS adalah sistem navigasi yang menggunakan teknologi satelit yang dapat menerima sinyal dari satelit. Sistem ini menggunakan 24 satelit yang mengirimkan sinyal gelombang mikro ke bumi (Karlina, 2021). Sinyal ini nantinya yang akan diterima oleh penerima (*receiver*) di permukaan. Cara kerja GPS secara logika ada 5 langkah, yaitu: 1) Memakai perhitungan "*Triangulation*" dari satelit, 2) GPS akan mengukur jarak menggunakan *travel time* sinyal radio, 3) Untuk mengukur *travel time*, GPS memerlukan akurasi waktu yang tinggi, 4) Untuk perhitungan jarak, harus diketahui terlebih dahulu dengan pasti posisi satelit dan ketinggian pada orbitnya, dan 5) harus mengoreksi delay sinyal waktu perjalanan di atmosfer sampai diterima penerima (*receiver*).

### B. Pengembangan dan Arsitektur Aplikasi Berbasis Web

Praktik pengembangan perangkat lunak berbasis saat ini semakin banyak digunakan. Pemisahan logika bisnis dan tampilan antarmuka pengguna, serta pengembangannya yang fleksibel dan pemeliharaan yang lebih mudah menjadi keuntungan dalam pengembangan perangkat lunak berbasis

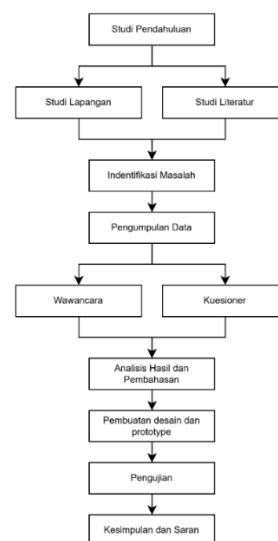
web (Cahaya, 2024). Aplikasi berbasis web dapat diakses melalui web browser saat tersambung dengan jaringan internet atau internet. Program disimpan di server web yang kemudian akan disajikan dalam bentuk sistem web. Web aplikasi sering kali digunakan untuk situs *e-commerce*, fitur pembayaran, dan juga pengiriman formulir. Aplikasi berbasis web memiliki banyak manfaat terutama dalam hal bisnis untuk lebih berkembang pesat. Tidak sedikit pula banyak bisnis yang sudah memanfaatkan aplikasi web untuk bisnis mereka untuk berkembang.

### C. Framework Laravel

Laravel adalah framework pengembangan web berbasis *Model-View-Controller* (MVC) yang ditulis menggunakan PHP. Laravel dirancang untuk meningkatkan kualitas perangkat lunak dengan menghemat biaya pengembangan awal dan biaya pemeliharaan dengan menyediakan sintaks yang jelas dan fungsi yang akan menghemat waktu dalam pengembangan web (Putri, Rini, & Pratama, 2022). Laravel menerapkan sebuah arsitektur MVC. *Model-View-Controller* (MVC) adalah model pembuatan program yang menerapkan arsitektur yang memisahkan proses, tampilan, dan bagian yang menghubungkan antara proses dan tampilan. Pembuatan program ini biasanya dikemas dalam kerangka kerja (*Framework*), sehingga pengembang aplikasi dapat langsung menggunakan kerangka kerja yang sudah disediakan. MVC bertujuan untuk memisahkan proses bisnis dari pertimbangan user agar para pengembang dapat lebih mudah mengubah setiap bagian tanpa mempengaruhi yang lain (Pasaribu, 2021).

## III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang diterapkan pada perancangan *Campus Shuttle Tracker* dimulai dari studi pendahuluan yang meliputi studi literatur dan lapangan, dilanjut dengan identifikasi masalah serta pengumpulan data diskusi kinerja *shuttle* kepada *driver shuttle* dan penyebaran kuesioner. Tahapan desain *prototyping* diujikan menggunakan ISO 9126 untuk menguji kelayakannya. Visualisasi diagram alur metode penelitian pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Penelitian

Penyebaran kuesioner dilakukan untuk mengetahui kondisi lapangan dari pandangan penumpang *Campus Shuttle* yang fakultasnya terdapat *Drop Off Shuttle*. Survei kuesioner melibatkan - responden dari seluruh fakultas di kawasan kampus Sekaran. Responden memberikan pernyataan skala 1-5 pada pengetahuan umum mengenai keberadaan *Campus Shuttle* di area kampus Kuesioner memuat pertanyaan tertutup yang memungkinkan responden menjawab ya/tidak dan menentukan skala tertentu pada beberapa pertanyaan yang relevan dengan pengalaman responden terhadap kinerja *Campus Shuttle*.

Masalah yang telah dikaji dikelompokkan menjadi beberapa prioritas pengembangan sistem berdasarkan urgensinya. Lebih lanjut, fitur dituangkan dalam bentuk permodelan desain. Desain fokus terhadap diagram alur perancangan antar muka atau bagaimana *output* dari perangkat lunak. Dalam tahapan ini penulis akan membangun diagram alur setiap kegiatan. Pada permodelan desain cepat, penulis membuat *Unified Modelling Language* berupa *use case*, *user flow*, dan rancangan *web apps*.

Setelah diketahui tujuan umum dan rancangan dari perangkat lunak, maka mulai dikerjakan. Tahapan *prototyping* merupakan implementasi *prototype* penerapan program dalam pembangunan sistem untuk menjalankan aplikasi. Hasil akhir tahapan ini adalah *web apps* yang siap dijalankan oleh pengguna. *Prototype* diserahkan kepada pelanggan untuk di evaluasi sehingga dapat mengetahui apakah perangkat lunak sudah sesuai dengan kebutuhan dengan memberikan umpan balik. Pengembang dapat mengetahui apa yang harus diperbaiki dari *prototype* yang telah dibuat berdasarkan umpan balik dari pelanggan. Seiring dengan evaluasi *prototype* oleh pelanggan, tahap komunikasi kembali terulang dilanjutkan dengan tahap-tahap berikutnya hingga kepuasan pelanggan terhadap perangkat lunak yang dibutuhkan tercapai.

Metode yang dilakukan dalam pengujian adalah metode ISO 9126 yang merupakan standar kualitas perangkat lunak yang sudah diakui internasional. ISO 9126 mendefinisikan kualitas produk perangkat lunak, model, karakteristik mutu, dan metrik terkait digunakan untuk mengevaluasi dan menetapkan kualitas sebuah produk *software*. Ide dasar dari pengukuran ini adalah untuk menentukan dan melakukan evaluasi produk *software* untuk mengetahui kualitas internal dan eksternal serta hubungannya dengan atribut kualitas. ISO 9126 memiliki atribut kualitas yang didefinisikan secara hierarki pohon dan sub-karakteristik yang di eliminasi sesuai kebutuhan sebagai berikut:

TABEL I. KEBUTUHAN PENGUJIAN ISO 9126

Karakteristik	Implementasi	
	Digunakan	Tidak Digunakan
Functionality	✓	
Reliability	✓	
Usability	✓	
Efficiency	✓	
Maintability		✓
Portability	✓	

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Survei lapangan telah dilaksanakan pada tanggal 8 Maret 2024 dengan melibatkan *driver Campus Shuttle* dalam merumuskan persoalan yang menghambat efektivitas pengoperasian *Campus Shuttle*. Survei lanjutan terhadap civitas akademika selaku pengguna transportasi *Campus Shuttle* dilaksanakan pada rentang tanggal 12 Maret 2024 hingga 17 Maret 2024 untuk menganalisis kondisi lapangan dari pandangan penumpang *Campus Shuttle* yang fakultasnya terdapat *Drop Off Shuttle*.

##### A. Analisis Permasalahan dan Solusi

Hasil wawancara dan survei yang telah dilaksanakan menunjukkan adanya beberapa persoalan berkaitan dengan efektivitas penggunaan *Campus Shuttle* bagi civitas akademika Universitas Negeri Semarang dengan pengelompokkan berikut:

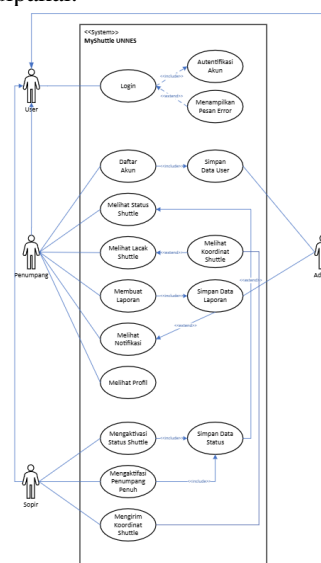
TABEL II. ANALISIS PERMASALAHAN DAN SOLUSI

Permasalahan	Penyebab	Solusi
<i>Campus Shuttle</i> tidak mengantarkan penumpang sampai tujuan	Baterai melemah / habis di tengah perjalanan	Fitur laporan bagi penumpang
Calon Penumpang tidak tahu jadwal operasi <i>Campus Shuttle</i>	Tidak ada informasi jadwal dan lokasi <i>drop off Campus Shuttle</i>	Fitur lacak <i>shuttle</i> Fitur <i>list drop off</i>
Calon penumpang menunggu lama namun tidak mendapat kursi	Tidak ada informasi kesediaan jumlah kursi <i>Campus Shuttle</i> yang melalui rutenya	Fitur sisa kursi Fitur status <i>shuttle</i>

##### B. Permodelan Desain

###### 1) Use case diagram

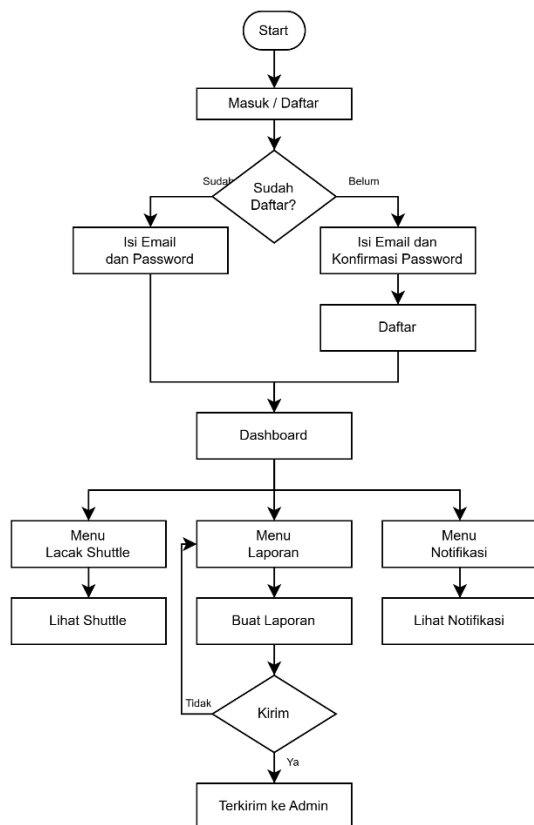
*Use case* merupakan abstraksi dari interaksi antara admin, *driver*, dan *user*. *Use case* bekerja dengan cara mendeskripsikan tipe interaksi antara *user* sebuah sistem dengan sistemnya sendiri melalui sebuah cerita bagaimana sebuah sistem dipakai.



Gambar 1 Use Case Diagram

## 2) User Flow

User flow merupakan alur berjalannya *web apps Campus Shuttle Tracker*. User flow digunakan sebagai visual alur kerja aplikasi sebelum rancangan aplikasi dibentuk. Alur dimulai dari pengguna masuk ke *web apps* dengan mengisi formulir yang berisikan email dan password. Berikut adalah user flow dari tampilan penumpang.



Gambar 2 User Flow Diagram

## 3) Rancangan web apps

Pada pembuatan *Campus Shuttle Tracker*, dibutuhkan database untuk menyimpan data-data user login. Data ini terdiri dari beberapa data yang saling terintegrasi satu sama lain. Berikut ini merupakan rancangan database yang dibutuhkan:

TABEL III. USER DATABASE

Field	Type	Null	Default	Extra
id	Bigint(20)	No	None	Auto_increment
Name	Varchar(255)	No	None	
email	Varchar(255)	No	None	
password	Varchar(255)	No	None	
role	Tinyint(4)	Yes	0	

TABEL IV. SHUTTLE DATABASE

Field	Type	Null	Default	Extra
id	Bigint(20)	No	None	Auto_increment
plat	Varchar(255)	No	None	
driver	Varchar(255)	No	None	
status	Tinyint(4)	No	0	

TABEL V. SCHEDULE DATABASE

Field	Type	Null	Default	Extra
id	Bigint(20)	No	None	Auto_increment
day	Enum(Senin, Selasa, Rabu, Kamis, Jumat)	No	None	
Time_start	Time	No	None	
Time_end	Time	No	0	

TABEL VI. COMPLAIN DATABASE

Field	Type	Null	Default	extra
id	Bigint(20)	No	None	Auto_increment
iduser	Varchar(255)	No	None	
subject	Text	No	None	
message	Text	No	None	

TABEL VII. DROP OFF DATABASE

Field	Type	Null	Default	extra
id	Bigint(20)	No	None	Auto_increment
tempat	Varchar(255)	No	None	
photo	Varchar(255)	Yes	Null	
latitude	Varchar(255)	No	None	
longitude	Varchar(255)	No	None	

## C. Konstruksi Prototype

Setelah analisis dan desain maka dilakukan rekonstruksi prototype berupa implementasi rancangan prototype dalam bentuk penulisan program.

### 1) Tampilan menu login

Halaman tampilan awal menu login ini digunakan untuk identifikasi pengguna aplikasi, karena aplikasi ini hanya dibuat untuk civitas akademika Universitas Negeri Semarang, berikut tampilannya:

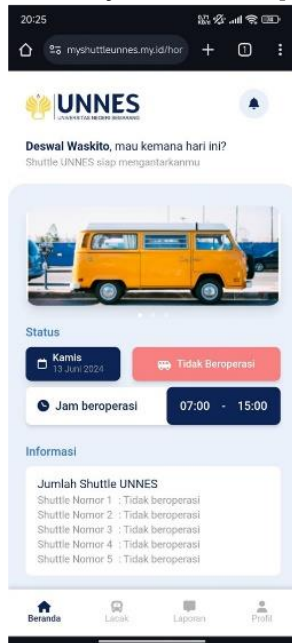


Gambar 3 Tampilan Login



## 2) Tampilan menu utama

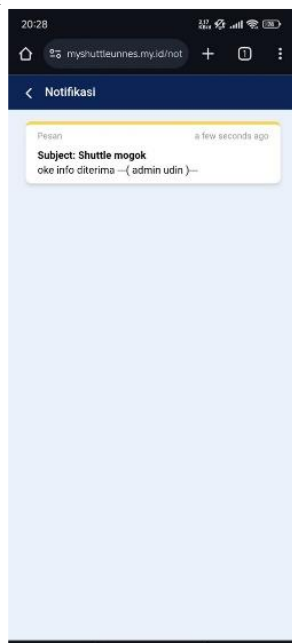
Halaman tampilan menu utama membantu pengguna mendapatkan informasi secara langsung ketika membuat *web apps*. Halaman ini menyediakan berbagai fitur diantaranya status yang memuat notifikasi, tanggal dan keadaan operasi, jam operasi, dan informasi jumlah unit *campus shuttle*.



Gambar 4 Tampilan *Dashboard*

## 3) Tampilan sub menu notifikasi

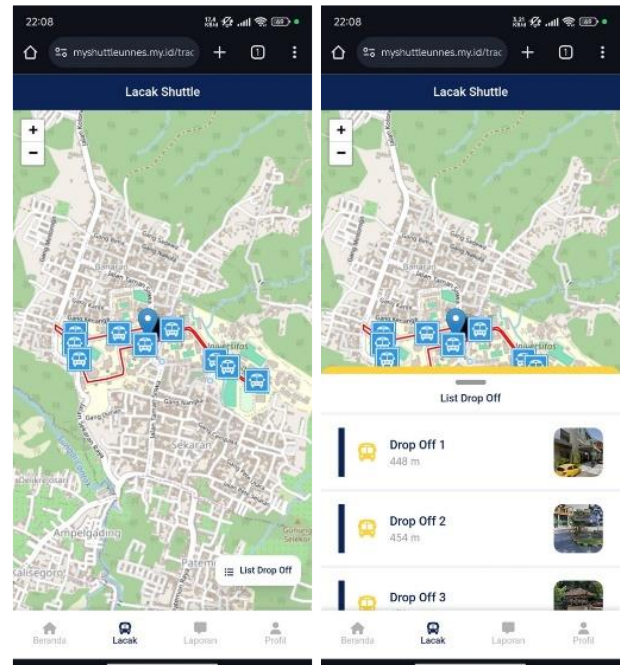
Tampilan sub menu notifikasi memberikan fasilitas notifikasi kepada pengguna terkait balasan dari laporan yang diajukan. Notifikasi akan dikirimkan oleh admin berupa pesan balasan dari laporan yang diterima, maupun informasi terkait operasional *Campus Shuttle*.



Gambar 5 Tampilan Notifikasi

## 4) Tampilan menu lacak

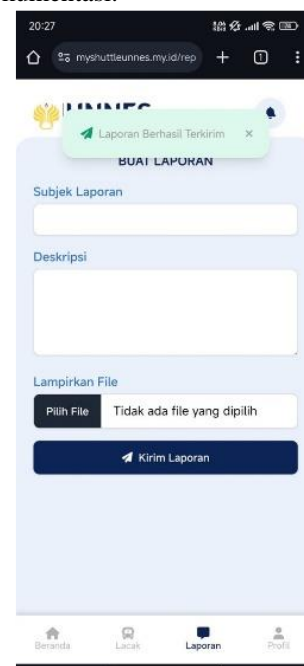
Menu tampilan lacak memungkinkan penumpang melakukan pelacakan lokasi *shuttle* yang beroperasi secara akurat disertai dengan informasi lokasi drop off *shuttle* terdekat.



Gambar 6 Tampilan Lacak *Shuttle*

## 5) Tampilan menu laporan

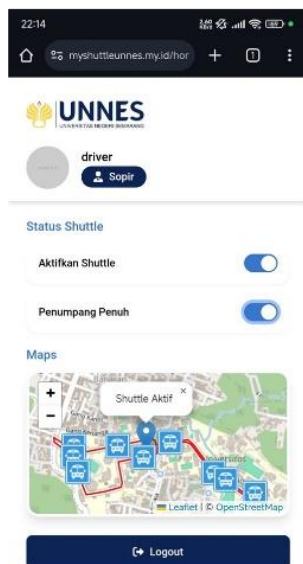
Tampilan ini sebagai halaman yang memungkinkan pengguna untuk mengajukan laporan disertai dengan kolom lampiran yang membantu pengguna sebagai pelapor untuk menyertakan dokumentasi.



Gambar 7 Tampilan Laporan

## 6) Tampilan Antarmuka Driver

Pada tampilan antarmuka *driver*, terdapat beberapa fitur yang dapat digunakan dalam aktivitas pengoperasian *shuttle* oleh *driver*. Halaman ini memuat profil, status *shuttle*, aktivitas *shuttle*, penumpang penuh, *maps*, dan juga fitur *logout* dalam satu halaman.



Gambar 8 Tampilan *Driver*

## D. Pengujian Metode 9126

Domain dan karakteristik yang telah di eliminasi sesuai kebutuhan disusun menjadi tes karakteristik oleh penulis sebagai berikut:

TABEL VIII. PENGUJIAN METODE ISO 9126

No	Karakteristik	Domain	Skor				
			1	2	3	4	5
1	Functionality	Compliance					✓
		Accuracy			✓		
		Interoperability					✓
2	Reliability	Fault tolerance				✓	
		Robustness				✓	
		Reliability					✓
3	Usability	Learnability					✓
		Usability					✓
		User Satisfaction					✓
4	Efficiency	Response Time				✓	
		Throughput					✓
5	Portability	Flexibility					✓

Dari pengujian internal tersebut, didapatkan hasil skor 55 dari 60 total jumlah jawaban, sehingga presentase interpretasi skala likert berada di angka **91,6%** dan termasuk pada kategori **sangat baik**. Presentase ini menjadi prediksi ambang batas atas yang secara data diketahui oleh penulis sebelum *web apps* diterbitkan.

## V. PENUTUP

### A. Kesimpulan

Perencanaan dan pengembangan *shuttle tracker web apps* telah berhasil menciptakan sebuah *prototype* aplikasi yang dapat berjalan di lingkungan lokal dengan cukup baik. Sub aplikasi *driver* telah mampu membagikan posisi koordinat terkini dan dapat ditampilkan secara *real-time* di sub aplikasi penumpang. Pada lingkungan produksi masih diperlukan konfigurasi lebih lanjut karena perbedaan lingkungan lokal dan lingkungan produksi yang lebih terbatas karena menggunakan *shared hosting*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa *prototype* yang dihasilkan memiliki presentase tinggi sehingga sangat memungkinkan untuk diterapkan di lingkungan kampus.

### B. Saran

Berdasarkan hasil dan simpulan, masih diperlukan perbaikan fitur utama pelacakan yang masih belum sempurna. Kedepannya, diperlukan algoritma yang lebih efisien agar informasi yang dikirimkan akan lebih akurat. Selain itu, pada lingkungan produksi agar dapat melakukan proses *deployment* menggunakan *virtual private sever (VPS)* karena fleksibilitasnya dan juga dapat dikonfigurasi sesuai kebutuhan.

## VI. REFERENSI

- Azzahra, I. R., Rahmah, A. S., Cahyani, S. A., Refianita, N., & Akbar, I. (2023). *LAPORAN SURVEI KEBERADAAN SHUTTLE BUS DI UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG*. Semarang.
- Cahaya, P. I. (2024). PERANGKAT LUNAK BERBASIS WEB: ARSITEKTUR DAN PENGEMBANGAN TERBARU. *Jurnal Dunia Data (JDT)*, 1-16.
- Karlina, O. (2021). ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM INFORMASI RUTE DAN HALTE BUS RAPID TRANSIT KOTA BANDAR LAMPUNG BERBASIS ANDROID. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, 2, 205-212. doi:<https://doi.org/10.33365/jatika.v2i2.923>
- Pasaribu, J. S. (2021). PERANCANGAN SISTEM INFORMASI BERBASIS WEB PENGELOLAAN INVENTARIS ASET KANTOR DI PT. MPM FINANCE BANDUNG. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, 229-241.
- Putri, H., Rini, F., & Pratama, A. (2022). Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web. *Jurnal Pustaka Data (Pusat Akses Kajian Database, Analisa Teknologi, Dan Arsitektur Komputer)*, 5-10. doi:<https://doi.org/10.55382/jurnalpustakadata.v2i1.138>
- Salamun, Sitepu, J. F., & Sari, I. P. (2023). Rancang Bangun Aplikasi Tracking Kendaraan Berbasis Android. *Jurnal Politeknik Caltex Riau*, 31-30. doi:<https://doi.org/10.35143/jkt.v9i1.5898>
- Suhendi, H., Ramady, G. D., & Prasetyo, J. Y. (2023). Aplikasi Sistem Pelacakan Lokasi Kendaraan Trans Metro Bandung Berbasis Android Dengan GPS Tracking Real Time. *Smart Comp*, 418-429.

Sundram, V. P., Hashim, N., Shariff, H. S., Pujiati, A., & Ardiansari, A. (2021). Sustainable Transportation on University Campus: A Case at UiTM Selangor, Puncak Alam Campus, Malaysia and Universitas Negeri Semarang, Indonesia. *Asian Journal of University Education (AJUE)*, 17. doi:<https://doi.org/10.24191/ajue.v17i2.13407>