

## **Pengembangan Sistem Manajemen Transportasi (SMART) Berbasis Android dan Web sebagai Sistem Komplementer Operasional Kendaraan Dinas PT PLN (Persero) UPT Madiun**

Fachrul Handika Even Setiawan<sup>a\*</sup>, Nanang Junaedi<sup>b</sup>, Tomi Tristono<sup>c</sup>  
**[handikaeven@gmail.com](mailto:handikaeven@gmail.com)**<sup>a\*</sup>

Universitas Merdeka Madiun <sup>abc</sup>

---

### **Intisari**

Kata kunci:  
*Sistem Manajemen Transportasi, Android, Geofencing, Dashboard Web, PHP Native*

PT PLN (Persero) UPT Madiun mengoperasikan kendaraan dinas melalui aplikasi resmi yang hanya dapat menerbitkan surat tugas (No Trip), sehingga pencatatan teknis lapangan seperti kehadiran pengemudi, pemeriksaan kondisi kendaraan, dan biaya operasional belum terdigitalisasi sepenuhnya. Penelitian ini bertujuan membangun Sistem Manajemen Transportasi (SMART) sebagai sistem komplementer berbasis Android untuk *Driver* dan berbasis web untuk administrator. Pengembangan menggunakan model *Waterfall* dari *Software Development Life Cycle* (SDLC) dengan teknologi Java/Kotlin untuk Android dan PHP *Native* berarsitektur *Model-View-Controller* (MVC) untuk sisi web, serta *database* MySQL. Fitur utama meliputi presensi berbasis *geofencing*, pengisian daftar periksa kondisi pengemudi dan kelayakan kendaraan dengan bukti foto, pemindaian odometer menggunakan *Optical Character Recognition* (OCR), serta pencatatan biaya BBM dan tol. Sistem berhasil mendigitalisasi alur pelaporan operasional kendaraan dinas secara menyeluruh sehingga administrator dapat memantau perjalanan aktif, mencetak rekapitulasi laporan, dan memverifikasi bukti foto operasional melalui *dashboard* web. Pengembangan lanjutan disarankan mencakup integrasi *Single Sign-On* (SSO), modul *push notification* otomatis, serta peningkatan akurasi pemindai odometer menggunakan *machine learning*.

### **Abstract**

Keyword:  
*Transportation Management System, Android, Geofencing, Web Dashboard, PHP Native*

PT PLN (Persero) UPT Madiun operates official vehicles through an official application limited to issuing travel orders (No Trip), leaving field technical records including driver attendance, vehicle condition checks, and operational costs undigitalized. This study develops the Smart Transportation Management System (SMART) as a complementary system: an Android application for drivers and a web-based dashboard for administrators. Development followed the Waterfall model of the Software Development Life Cycle (SDLC), implemented using Java/Kotlin for Android and PHP Native with Model-View-Controller (MVC) architecture for the web side, supported by a MySQL database. Key features include geofencing-based attendance validation, driver and vehicle condition checklists with real-time photo evidence, automatic odometer scanning via Optical Character Recognition (OCR), and conditional fuel and toll cost recording. The system successfully digitalized the entire operational reporting workflow, enabling administrators to monitor active trips, verify photo evidence, and generate recapitulation reports through the web dashboard. Future development is recommended to include Single Sign-On (SSO) integration using employee identification numbers, an automated push notification module via Firebase Cloud Messaging (FCM), and enhanced odometer scanning accuracy through machine learning.

---

### **1. Pendahuluan**

Kemampuan mobilitas dan operasional kendaraan sangat penting bagi kelancaran berjalannya PT PLN (Persero) UPT Madiun. Selain jadwal pemakaian, manajemen transportasi yang ideal harus menjamin kesehatan fisik pengemudi dan keselamatan operasional kendaraan. Sistem terkomputerisasi terbukti dapat secara signifikan meningkatkan efisiensi operasional Perusahaan (Syafarina &

Sanjaya, 2024). Saat ini PT PLN (Persero) UPT Madiun telah memiliki aplikasi resmi untuk manajemen operasional, namun fungsinya terbatas pada pembuatan Nomor Perjalanan (No Trip) dan surat perintah kerja, sehingga menyisakan celah pengawasan yang besar karena tidak dilengkapi pencatatan teknis di lapangan. Tidak adanya sistem untuk melacak daftar periksa kesehatan pengemudi, kelayakan kendaraan, dan pengeluaran operasional

di lapangan menimbulkan risiko serius terhadap keselamatan kerja dan aset perusahaan.

Beberapa penelitian terdahulu telah membahas aspek-aspek terkait manajemen transportasi dan presensi berbasis lokasi, namun masing-masing memiliki keterbatasan cakupan. (Prambudi & Dewi, 2024) merancang aplikasi presensi berbasis *Location Based Service* (LBS) dan *geofencing*, namun penelitian tersebut murni memvalidasi jam dan lokasi kehadiran tanpa mencakup pemeriksaan kondisi kendaraan. (Putri et al., n.d.) mengembangkan sistem berbasis web untuk *checklist* kelaikan kendaraan angkutan, namun seluruh proses pengecekan dilakukan dalam satu platform web tanpa keterlibatan perangkat *mobile* untuk pengambilan data langsung di lapangan. (Ansyah & Sutabri, 2025) menyoroti pentingnya akses data operasional transportasi secara *real-time* melalui dasbor terpusat, namun penelitian tersebut berfokus pada satu platform tunggal tanpa integrasi lintas perangkat. (Hidayat, Alim, Prasetyo, & Haryono, 2025) mengembangkan sistem presensi berbasis *smartphone* Android dengan validasi GPS dan jaringan, namun cakupannya terbatas pada pencatatan kehadiran tanpa mengelola aspek operasional kendaraan lainnya. Sementara itu, (Arif, Ruli, & Riswanto, 2023) membangun sistem digitalisasi laporan operasional berbasis *mobile* dengan *REST API*, namun belum menerapkan validasi foto secara *real-time* maupun pemindaian otomatis data odometer.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun Sistem Manajemen Transportasi (SMART) sebagai sistem komplementer berbasis Android dan web yang mengintegrasikan presensi *geofencing*, pemeriksaan kondisi pengemudi dan kelayakan kendaraan dengan bukti foto *real-time*, pemindaian odometer otomatis menggunakan *Optical Character Recognition* (OCR), serta pencatatan biaya operasional secara terpusat. Sistem ini dirancang sebagai pelengkap aplikasi resmi instansi yang sudah ada, dengan mengacu pada Nomor Perjalanan (No Trip) sebagai referensi awal penugasan, sehingga dapat menutup kesenjangan digitalisasi pencatatan teknis di lapangan yang sebelumnya belum tertangani secara menyeluruh.

Yang membedakan penelitian ini dari penelitian sebelumnya adalah pengintegrasian seluruh aspek operasional kendaraan dinas, presensi *geofencing*, pemeriksaan kondisi pengemudi dan kendaraan dengan bukti foto, pemindaian odometer otomatis (OCR), serta pencatatan biaya operasional, dalam satu sistem terpadu lintas platform Android dan web.

## 2. Kerangka Teori

### 2.1 Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan kombinasi perangkat keras, perangkat lunak, *database*, prosedur, dan pengguna yang bekerja secara terpadu untuk mengolah data menjadi informasi pendukung operasional dan pengambilan keputusan organisasi (Anika, Siregar, & Afriyanti, 2023).

Dalam konteks penelitian ini, sistem SMART dirancang sebagai sistem informasi operasional yang mengolah data lapangan dari Driver menjadi informasi terpusat yang dapat diakses administrator secara *real-time* melalui dashboard web.

### 2.2 Sistem Operasi Android

Android dibangun di atas kernel Linux dan dikhususkan untuk perangkat bergerak (*mobile*). Sifat *open-source* yang melekat pada sistem operasi ini memberi keleluasaan bagi pengembang untuk memanfaatkan *framework*, *library*, maupun *tools* bawaan secara bebas, baik untuk membangun aplikasi baru maupun memodifikasi yang sudah ada (Malays, Sakti, & P, 2023). Pada penelitian ini, proses pengembangan aplikasi dilakukan melalui Android Studio, yakni IDE resmi yang menyediakan fasilitas penulisan kode, simulasi perangkat lewat emulator, hingga proses build aplikasi yang berjalan di atas sistem Gradle (Kohirun, Yulianto & Pamulang, 2023).

Platform Android dipilih dalam penelitian ini karena Driver membutuhkan aplikasi yang dapat dijalankan langsung di lapangan menggunakan *smartphone*, dengan akses ke sensor GPS untuk *geofencing* dan kamera untuk validasi foto serta pemindaian odometer.

### 2.3 Arsitektur Model-View-Controller (MVC)

Ada tiga komponen utama yang menyusun arsitektur MVC, dan masing-

masing memikul tanggung jawab yang berbeda: model bertugas mengelola data beserta logika bisnis di baliknya, view berperan menyajikan tampilan kepada pengguna, sedangkan controller berfungsi sebagai penghubung yang mengatur alur interaksi antara model dan view. Pemisahan tanggung jawab semacam ini pada akhirnya membuat sistem lebih modular sekaligus lebih mudah dikembangkan lebih lanjut (Arlita et al., 2025).

Arsitektur MVC diterapkan pada sisi dashboard web sistem SMART agar pengelolaan data operasional, tampilan antarmuka administrator, dan logika bisnis sistem dapat dikembangkan dan dipelihara secara terpisah tanpa saling mengganggu.

#### 2.4 Hypertext Preprocessor (PHP)

Salah satu alasan PHP banyak dipilih dalam pengembangan aplikasi berbasis web adalah kemudahannya berintegrasi secara langsung dengan sistem basis data relasional, seperti MySQL. Sebagai bahasa pemrograman open-source, PHP juga relatif mudah diadopsi oleh pengembang tanpa terikat lisensi tertentu (Putra & Muflih, 2024).

Pada penelitian ini, PHP Native dengan arsitektur MVC digunakan untuk membangun dashboard web administrator yang terhubung langsung ke database MySQL tanpa ketergantungan pada framework pihak ketiga, sehingga sistem lebih ringan dan mudah dikustomisasi.

#### 2.5 Geofencing dan Location Based Service (LBS)

LBS dan geofencing merupakan dua konsep yang saling berkaitan namun memiliki fungsi berbeda. LBS memanfaatkan data posisi geografis pengguna secara real-time untuk menghasilkan layanan yang relevan dengan lokasinya saat itu. Sementara itu, geofencing bekerja dengan menetapkan semacam "pagar virtual" di area tertentu — begitu pengguna memasuki atau keluar dari batas tersebut, sistem akan otomatis memberikan respons sesuai yang telah

dikonfigurasi sebelumnya (Cahyadi & Jaelani, 2024).

Pada sistem SMART, konsep geofencing diimplementasikan untuk memvalidasi kehadiran Driver dengan membandingkan koordinat GPS perangkat terhadap radius area kantor yang telah ditetapkan administrator, sehingga manipulasi data presensi dapat dicegah secara otomatis.

#### 2.6 Web Application Programming Interface (API)

API pada dasarnya berperan sebagai jembatan komunikasi sekumpulan instruksi dan protokol yang memungkinkan dua sistem perangkat lunak yang berbeda saling bertukar data. Pada implementasi berbasis web, komunikasi ini umumnya berlangsung lewat protokol HTTP yang menghubungkan aplikasi mobile dengan server di baliknya. Dua metode HTTP yang paling umum digunakan adalah GET, untuk mengambil data dari server, dan POST, untuk mengirim data baru maupun memperbarui data yang sudah ada (Amelia, Setyani, & Prasetyawati, 2024).

Dalam sistem SMART, Web API berfungsi sebagai jembatan komunikasi antara aplikasi Android Driver dengan dashboard web administrator, memastikan seluruh data operasional termasuk foto checklist, data odometer, dan biaya perjalanan tersinkronisasi ke database terpusat secara real-time.

#### 2.7 Format Data JSON

Struktur data JSON disusun dalam bentuk pasangan kunci-nilai yang ringan dan mudah dibaca, sehingga format ini populer digunakan dalam implementasi REST API. Kesederhanaan strukturnya membuat JSON dapat diproses dengan mudah oleh hampir semua bahasa pemrograman modern (Polgan, Guntara, Azkarin, & Indonesia, 2023).

Sistem SMART menggunakan JSON sebagai format pertukaran data antara aplikasi Android dan server API, mengingat volume data yang dikirimkan mencakup berbagai tipe mulai dari data teks, koordinat GPS, hingga referensi path penyimpanan foto yang semuanya dapat

direpresentasikan secara efisien dalam struktur JSON.

### 3. Metodologi

#### 3.1 Analisa Sistem

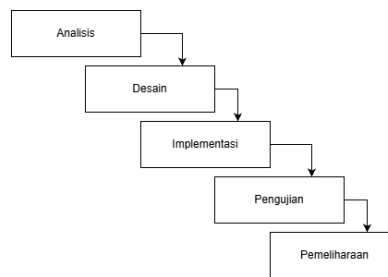
Penelitian ini diawali dengan analisis sistem yang dilakukan melalui observasi langsung di PT PLN (Persero) UPT Madiun untuk mengidentifikasi kesenjangan pada sistem operasional yang berjalan saat ini (Anardani et al., 2023). Hasil observasi menunjukkan bahwa aplikasi resmi instansi hanya memfasilitasi penerbitan Nomor Perjalanan (No Trip) sebagai surat penugasan, tanpa mencakup pencatatan teknis di lapangan seperti validasi kehadiran *driver*, pemeriksaan kondisi pengemudi dan kelayakan kendaraan, serta pencatatan biaya operasional beserta bukti fotonya. Berdasarkan temuan tersebut, sistem SMART dirancang sebagai sistem komplementer yang menutup kesenjangan tersebut dengan mengacu pada No Trip dari aplikasi resmi sebagai referensi awal penugasan.

#### 3.2 Kebutuhan Sistem

Sistem SMART membagi hak akses ke dalam dua aktor utama yaitu *Driver* dan Administrator. Kebutuhan fungsional aplikasi *mobile* untuk *Driver* meliputi: autentikasi akun, validasi presensi *clock-in/clock-out* berbasis *geofencing*, pengisian daftar periksa kondisi pengemudi dan kelayakan kendaraan dengan bukti foto langsung dari kamera, pemindaian odometer secara otomatis menggunakan OCR, serta pencatatan biaya BBM dan tol secara kondisional. Kebutuhan fungsional *dashboard* web untuk administrator meliputi: autentikasi *login*, pengelolaan master data, pengaturan parameter *geofencing*, pemantauan presensi *driver*, verifikasi bukti foto operasional, serta cetak rekapitulasi laporan dalam format PDF.

#### 3.3 Metode Pengembangan

Pengembangan system menggunakan model *Waterfall* dari *Software Development Life Cycle* (SDLC) yang terdiri dari lima tahapan berurutan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode *Waterfall*

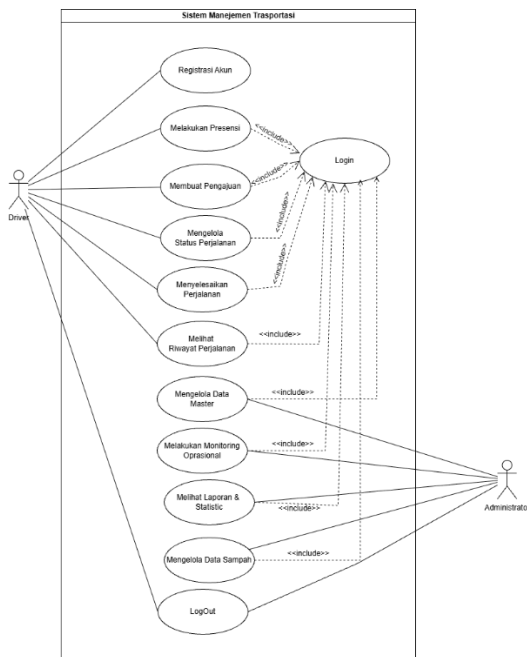
Model *Waterfall* dipilih karena kebutuhan sistem telah terdefinisi secara lengkap sejak tahap awal berdasarkan hasil observasi dan wawancara langsung di PT PLN (Persero) UPT Madiun. Kondisi ini berbeda dengan pendekatan *Agile* yang lebih cocok diterapkan ketika kebutuhan sistem masih bersifat dinamis dan berubah-ubah selama proses pengembangan berlangsung. Karena ruang lingkup, aktor, dan fitur sistem SMART sudah dapat diidentifikasi secara menyeluruh sejak awal, model *Waterfall* dipandang lebih sesuai karena memungkinkan pengembangan dilakukan secara terstruktur, terdokumentasi dengan baik, dan mudah dievaluasi per tahapannya (Mokoginta et al., 2024).

Tahap pertama adalah analisis kebutuhan, dilakukan melalui observasi dan wawancara di PT PLN (Persero) UPT Madiun untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem. Tahap kedua adalah perancangan sistem, menghasilkan diagram UML yang meliputi *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Sequence Diagram*, serta *Entity Relationship Diagram* (ERD) dan merancang antarmuka (*mockup*). Tahap ketiga adalah implementasi, yaitu proses *coding* aplikasi Android menggunakan Java/Kotlin dan *dashboard* web menggunakan PHP *Native MVC* yang terhubung ke *database* MySQL melalui REST API. Tahap keempat adalah pengujian menggunakan metode *Black Box* untuk memvalidasi seluruh fungsi sistem. Tahap kelima adalah pemeliharaan berupa dokumentasi dan penyerahan sistem kepada instansi.

#### 3.4 Perancangan Sistem

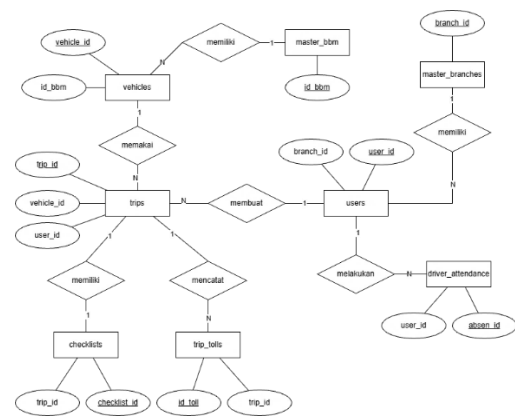
Perancangan sistem dimodelkan menggunakan *Use Case Diagram* yang menggambarkan dua aktor utama — *Driver* dan Administrator — beserta interaksinya dengan sistem. *Driver* dapat melakukan registrasi, login, presensi berbasis *geofencing*, membuat pengajuan perjalanan, mengisi daftar periksa, memindai odometer, dan menyelesaikan

perjalanan. Administrator dapat login melalui *dashboard* web untuk mengelola master data, memantau perjalanan aktif, memverifikasi data operasional, dan mencetak rekapitulasi laporan. Seluruh use case *Driver* berelasi «include» ke use case login, yang berarti autentikasi menjadi prasyarat wajib sebelum mengakses fitur lainnya, dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Use Case Diagram Sistem SMART

Perancangan *database* menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD) yang terdapat delapan entitas utama yang saling berelasi. Tabel *trips* berfungsi sebagai pusat transaksi perjalanan yang menerima *foreign key* dari tabel *users*, *vehicles*, dan *master\_bbm*. Tabel *checklists* dan *trip\_tolls* berelasi ke tabel *trips* untuk menyimpan data pemeriksaan kendaraan beserta foto dan rincian biaya tol per perjalanan. Tabel *driver\_attendance* terhubung ke tabel *users* untuk mencatat data presensi harian *driver* hasil validasi *geofencing*, dapat dilihat pada Gambar 3.

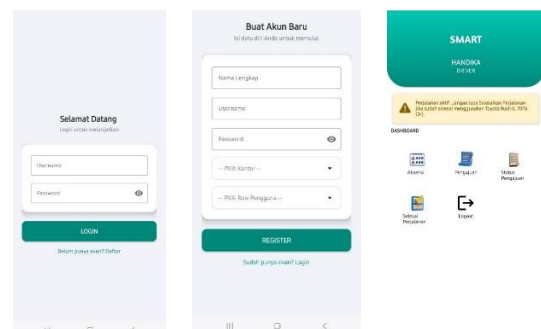


Gambar 3. Entity Relationship Diagram (ERD) Sistem SMART

## 4. Hasil dan Pembahasan

### 4.1 Hasil Implementasi Aplikasi *Mobile* Android

Aplikasi *mobile* SMART dibangun untuk *Driver* sebagai antarmuka utama operasional lapangan. Halaman autentikasi berfungsi sebagai pintu gerbang keamanan sistem — *Driver* melakukan registrasi dengan memilih lokasi kantor dan peran, kemudian login menggunakan akun yang terdaftar. Setelah berhasil masuk, *Driver* diarahkan ke halaman beranda yang menampilkan menu utama operasional dan notifikasi dinamis apabila terdapat tugas perjalanan aktif yang belum diselesaikan, dapat dilihat pada Gambar 4.

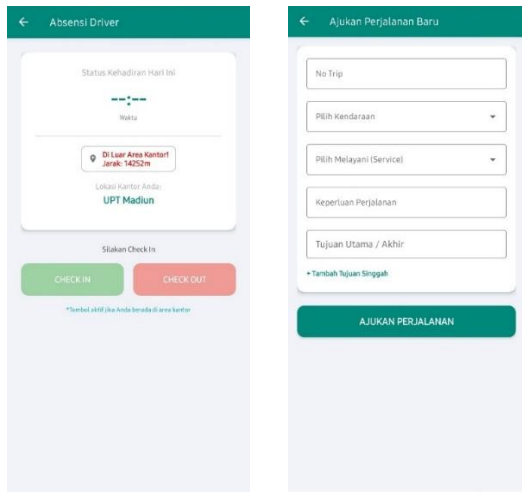


Gambar 4. Tampilan Halaman Autentikasi & Beranda

Fitur presensi memanfaatkan sensor GPS perangkat untuk memvalidasi koordinat *Driver* secara *real-time*. Apabila *Driver* terdeteksi berada di luar radius *geofencing* yang telah ditetapkan administrator, sistem secara otomatis menonaktifkan tombol *Clock-In* dan menampilkan peringatan beserta informasi jarak terhadap lokasi kantor.

Untuk pengajuan perjalanan, *Driver* mengisi formulir yang terintegrasi langsung dengan *database* menggunakan komponen *dropdown* untuk pemilihan kendaraan dan layanan, serta *autocomplete* untuk pengisian kota tujuan, dapat dilihat pada Gambar 5.

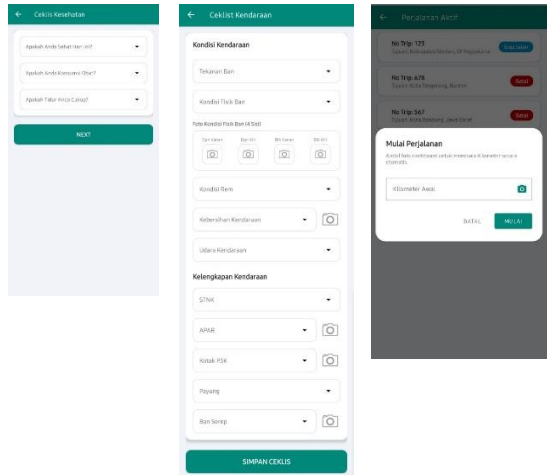
Berbeda dengan (Prambudi & Dewi, 2024) yang hanya memvalidasi jam dan lokasi kehadiran, fitur presensi pada sistem SMART dirancang khusus sebagai mekanisme pencatatan kehadiran harian *Driver* yang tervalidasi secara otomatis berbasis koordinat GPS, tanpa memerlukan verifikasi manual dari administrator.



Gambar 5. Tampilan Halaman Absensi & Pengajuan

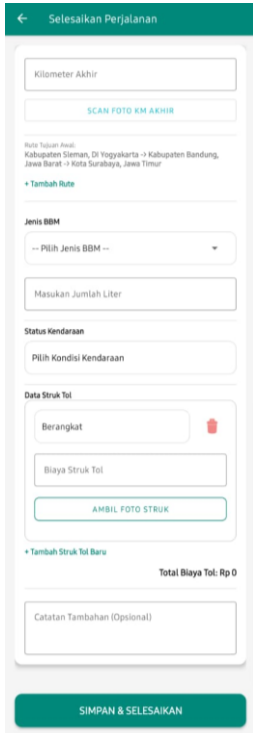
Sebelum perjalanan dimulai, *Driver* diwajibkan mengisi daftar pemeriksaan kondisi kesehatan pengemudi dan kelayakan kendaraan disertai foto kondisi ban dari empat sisi yang diambil langsung melalui kamera ponsel, sistem menolak unggahan dari galeri. Setelah *checklist* selesai, *Driver* memindai angka odometer menggunakan kamera dan sistem membacanya secara otomatis melalui mekanisme *Optical Character Recognition* (OCR). *Driver* dapat mengoreksi hasil pemindaian sebelum data dikonfirmasi, dapat dilihat pada Gambar 6.

Fitur ini menjadi pembeda utama dibandingkan penelitian (Arif et al., 2023) yang juga membangun sistem digitalisasi laporan operasional berbasis mobile, namun belum menerapkan validasi foto real-time dari kamera maupun pemindaian odometer otomatis.



Gambar 6. Tampilan Halaman Checklist & Input Km Awal

Pada akhir perjalanan, *Driver* memindai kembali angka odometer akhir, mengisi konsumsi BBM, dan melampirkan foto struk tol secara kondisional. Sistem melakukan validasi status kendaraan, apabila *Driver* memilih kondisi "Anomali", sistem mewajibkan unggahan foto bukti kerusakan sebelum perjalanan dapat dinyatakan selesai, dapat dilihat pada Gambar 7.

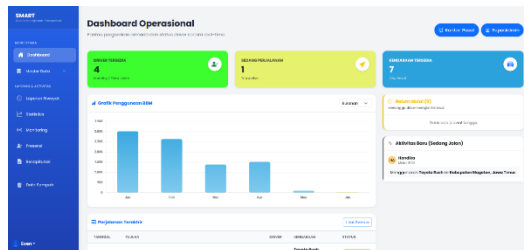


Gambar 7. Tampilan Halaman Selesai Perjalanan

## 4.2 Hasil Implementasi Dashboard Web Administrator

*Dashboard* web dibangun menggunakan *PHP Native MVC* dengan *Bootstrap 5* sebagai antarmuka

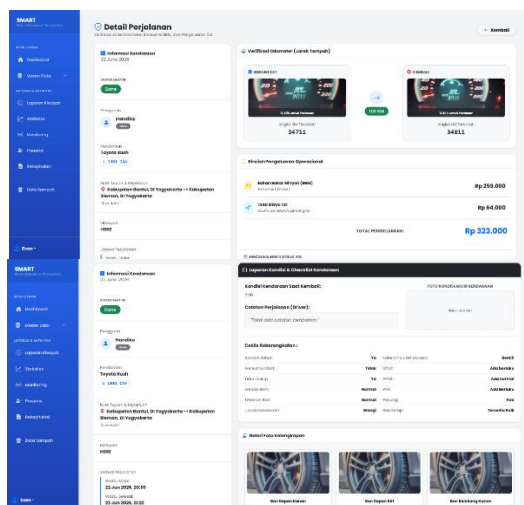
pengelolaan dan pemantauan terpusat bagi administrator. Halaman *dashboard* utama menampilkan ringkasan data operasional secara *real-time* meliputi jumlah *driver* aktif, Perjalanan Aktif, kendaraan tersedia, serta grafik batang konsumsi BBM bulanan. dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Tampilan Halaman Dashboard Web

Halaman detail perjalanan berfungsi sebagai alat verifikasi bagi administrator. Sistem menampilkan panel odometer yang menyandingkan foto bukti angka kilometer awal dan akhir untuk mencegah manipulasi jarak tempuh, dilengkapi riwayat hasil *checklist* beserta seluruh foto bukti kondisi kendaraan yang diunggah *Driver* dari lapangan, dapat dilihat pada Gambar 9.

Kemampuan verifikasi foto operasional secara terpusat ini melampaui cakupan (Ansyah & Sutabri, 2025) yang membangun dashboard monitoring transportasi berbasis web namun terbatas pada satu platform tanpa integrasi data foto dari lapangan. Pada sistem SMART, seluruh bukti visual yang dikumpulkan *Driver* di lapangan melalui aplikasi Android tersinkronisasi langsung ke dashboard web administrator secara *real-time* melalui Web API.



Gambar 9. Tampilan Halaman Detail Perjalanan

Halaman rekapitulasi memungkinkan administrator memilih rentang tanggal tertentu, kemudian sistem secara otomatis mengumpulkan dan menyusun seluruh data perjalanan dalam periode tersebut menjadi dokumen laporan format PDF yang siap dicetak atau diunduh, dapat dilihat pada Gambar 10.

The screenshot shows the 'Rekapitulasi Perjalanan' page. It features a table with columns for 'No', 'Rute', 'Jenis Perjalanan', 'Status', 'Tanggal', 'Jarak', 'Konsumsi BBM', and 'Total Biaya'. The table lists several trips. To the right of the table, there's a summary section titled 'Grafik Pengeluaran BBM' showing a bar chart of fuel expenditure.

Gambar 10. Tampilan Halaman Rekapitulasi

Secara keseluruhan, sistem SMART merupakan satu-satunya sistem dalam kajian literatur ini yang mengintegrasikan geofencing, daftar periksa kondisi pengemudi dan kendaraan dengan bukti foto *real-time*, pemindaian odometer otomatis berbasis OCR, dan dashboard web terpusat dalam satu ekosistem lintas platform.

## 5. Simpulan

Sistem Manajemen Transportasi (SMART) telah berhasil dikembangkan sebagai sistem komplementer berbasis Android untuk *Driver* dan berbasis web untuk administrator PT PLN (Persero) UPT Madiun, dengan mengacu pada Nomor Perjalanan (No Trip) dari aplikasi resmi instansi sebagai referensi awal penugasan. Sistem ini berhasil mendigitalisasi seluruh alur pencatatan teknis lapangan yang sebelumnya belum terdigitalisasi, meliputi validasi presensi berbasis *geofencing*, pengisian daftar periksa kondisi pengemudi dan kelayakan kendaraan dengan bukti foto *real-time*, pemindaian odometer otomatis menggunakan *Optical Character Recognition* (OCR), serta pencatatan biaya BBM dan tol secara kondisional. Untuk pengembangan lanjutan, disarankan penambahan integrasi *Single Sign-On* (SSO) menggunakan NIP pegawai, modul *push notification* otomatis berbasis *Firebase Cloud Messaging* (FCM), serta peningkatan akurasi pemindai odometer menggunakan pendekatan *machine learning*.

## Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT PLN (Persero) UIT JBM UPT

Madiun yang telah memberikan izin dan kemudahan akses selama proses penelitian berlangsung. Terima kasih juga kepada Bapak Nanang Junaedi, S.Kom., M.Kom. dan Bapak Drs. Tomi Tristono, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan selama proses penyusunan penelitian ini. Serta kepada seluruh pihak yang telah mendukung penyelesaian penelitian ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

## Daftar Pustaka

### Artikel jurnal:

- Amelia, U. R., Setyani, A., & Prasetyawati, W. (2024). *Perancangan Sistem Informasi Presensi Karyawan Menggunakan REST API Berbasis Android Pada PT . Citra Data Nusantara Design of Employee Attendance Information System Using REST API Based Android at PT . Citra Data Nusantara*. 48–51.
- Anardani, Sri, Yessi, Yunitasari, Kelik, S. (2023). *Analisis Perancangan Sistem Informasi Monitoring dan Evaluasi Kerjasama Menggunakan UML*. 7, 522–532.
- Anika, R., Siregar, W. K., & Afriyanti, Y. (2023). *Konsep Dasar Sistem Infomasi Dalam Perkembangan Bisnis Digital*. 01(02), 190–196.
- Ansyah, R. Z., & Sutabri, T. (2025). *Analisis Sistem Manajemen Transportasi Darat Berbasis Web Menggunakan Metode SWOT pada Balai Pengelola Transportasi Darat Sumatera Selatan*. (1).
- Arif, E., Ruli, A. R., & Riswanto, H. (2023). *Perancangan Sistem Informasi Checklist Kendaraan Menggunakan Metode Rapid Application Development ( RAD )*. 05(04), 16286–16295.
- Arlita, D. P., Presia, I. O., Tariq, M., Buhar, P., Gunawan, F. P., Ibrahim, R. M., ... Mvc, A. (2025). *Analisis Integrasi Komponen Arsitektur MVC dalam Pengembangan Aplikasi Web*. 02.
- Cahyadi, C., & Jaelani, R. (2024). *Application of Location-Based Service ( LBS ) in The Information System for Determining The Location of Craft Shops in The City of Tasikmalaya Based on Android*. 04, 0–9. <https://doi.org/10.31763/iota.v4i3.801>
- Hidayat, W., Alim, F., Prasetyo, O., & Haryono, W. (2025). *Perancangan Sistem Aplikasi Absensi Real Time untuk Meningkatkan Efisiensi Manajemen Kehadiran PT . Asia Sinergi Solusindo Volume. 3 Nomor. 1 Tahun 2025*.
- Kohirun, M., Yulianto, M. A., Komputer, I., Informatika, T., & Pamulang, U. (2023). *Aplikasi Mobile Pengenalan Huruf Dan Angka Untuk Anak TK Menggunakan Android Studio*. 1(5), 1191–1200.
- Malays, E., Sakti, S., & P, S. W. (2023). *Pengembangan Sistem Informasi Persediaan Barang Berbasis Android ( Kasus Cv Berkah Ananda )*. 7(1), 24–28.
- Mokoginta, D., Amerlien, S., Wowiling, S., Iswahyudi, M. S., Suparman, A., & Veza, O. (2024). *Perancangan Sistem Informasi Penggajian Berbasis Web Dengan Metode Waterfall*. 4(1), 157–168.
- Polgan, J. M., Guntara, R. G., Azkarin, V., & Indonesia, U. P. (2023). *Implementasi dan Pengujian REST API Sistem Reservasi Ruang Rapat dengan Metode Black Box Testing ( Studi Kasus: PT Lizzie Parra Kreasi )*. 12, 1229–1238.
- Prambudi, D. T., & Dewi, R. (2024). *Penerapan Geofencing Pada Absensi Guru dan Pegawai Pada SMA Sinar Husni Dengan Menggunakan Algoritma Haversine Berbasis Android*. 2(3), 2032–2043.
- Putra, A. N., & Muflih, G. Z. (2024). *Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan SMA Negeri 1 Gombong Berbasis Web Menggunakan Hypertext Preprocessor ( PHP ) dan MySQL*. 6(02), 522–535.
- Putri, A., Haidar, M. F., W.W, O., F.P.S, A. S., F., Z. A., Roviurrahman, H., & Tsani, M. R. (n.d.). *Website Go-Ramp: Rancang Bangun Sistem Ramp Check Transportasi Berbasis Web Dengan Integrasi Terpusat*. 7(November 2024), 138–149.
- Syafarina, G. A., & Sanjaya, H. (2024). *Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Aset Kendaraan Berbasis Web untuk Meningkatkan Efisiensi Operasional Perusahaan Energi*. 4(1), 615–620.