



Pengembangan Sistem Pelacakan Pengiriman Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall pada PT Pamulang Harapan Bangsa

Muhammad Hamizan¹, Farizi Ilham^{2*}, Muhammad Faiz Akmal³

^{1,2,3} Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

Email: mhmdhmzn31@gmail.com, dosen02954@unpam.ac.id, futaliga23@gmail.com

(* : coresponding author)

Abstrak— Proses tata kelola sirkulasi logistik pada PT Pamulang Harapan Bangsa saat ini masih mengandalkan rekapitulasi manual lembar jalan kertas, yang memicu kerentanan asimetri informasi ekspedisi, potensi kehilangan arsip manifes, serta ketiadaan transparansi status untuk pihak pelanggan operasional. Guna menanggulangi hambatan prosedural tersebut, dilakukan pengembangan aplikasi pelacakan pengiriman barang yang adaptif berbasis web menggunakan model siklus hidup pengembangan sistem (SDLC) Waterfall. Kerangka kerja perangkat lunak ini meliputi analisis kebutuhan, perancangan diagram alur terpadu (UML), penulisan baris kode program PHP berbasis framework Laravel, serta integrasi sistem repositori MySQL database. Pengujian sistem dijalankan secara menyeluruh via taktik black-box testing untuk memvalidasi performa fungsionalitas modul manifestasi driver dan pelacakan resi *real-time* konsumen. Hasil validasi operasional menunjukkan tingkat keberhasilan fungsional sebesar 100%, terbukti memangkas latensi koordinasi gudang dan menghadirkan keterbukaan pelacakan distribusi komoditas yang transparan secara digital.

Kata Kunci: Sistem Pelacakan, Web Logistik, Waterfall SDLC, Basis Data Relasional, *Black-Box Testing*

Abstract—The operational administration and tracking of freight expeditions at PT Pamulang Harapan Bangsa were initially conducted using manual documentation sheets, inherently inducing severe risks of communication latencies, high frequencies of manifest log destruction, and insufficient delivery tracking options for direct clients. To successfully address these infrastructural vulnerabilities, a responsive web-based shipment tracking architecture is engineered leveraging the sequential Waterfall Software Development Life Cycle (SDLC). The software engineering implementation encompasses exhaustive operational requirement specifications, unified structural system modeling using UML frameworks, modular programming using PHP and Laravel environments, and cohesive database deployment using MySQL engine. System assessment is executed through comprehensive black-box testing vectors to determine the functional accuracy of courier shipment logs and real-time delivery telemetry queries. The application analysis indicates 100% functionality performance, effectively minimizing processing latency while enhancing data visibility metrics across distributed logistical channels.

Keywords: Tracking Application, Web Logistics, Waterfall SDLC, Relational Database, *Black-Box Validation*

1. PENDAHULUAN

Modernisasi infrastruktur logistik dan rantai pasok menuntut ketepatan alur data operasional secara simultan guna mendukung akselerasi bisnis industri distribusi barang. Validitas informasi status keterantaran barang kini menjadi parameter mutlak dalam menilai kualitas pelayanan operasional ekspedisi logistik. Pemanfaatan rekayasa aplikasi berbasis web terbukti memegang peranan krusial untuk mengintegrasikan proses bisnis *internal* kantor operasional dengan aktivitas kurir atau pengemudi di lapangan secara *real-time*.

PT Pamulang Harapan Bangsa bertindak sebagai salah satu operator distribusi barang logistik regional yang mengelola pergerakan paket dalam volume harian yang cukup padat. Berdasarkan hasil analisis lapangan selama pelaksanaan Kerja Praktik, diperoleh temuan bahwa sirkulasi pencatatan manifes kendaraan, pembaharuan posisi paket, dan pelaporan kendala pengiriman di lapangan masih bertumpu pada pencatatan fisik di atas kertas jalan dan arsip spreadsheet terfragmentasi. Pola manajemen tradisional ini melahirkan kesenjangan transparansi, tingginya potensi kehilangan lembar manifes fisik di jalan, serta lambatnya respons layanan dalam menjawab keluhan status keberadaan paket dari pelanggan.

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan membangun Sistem Pelacakan Pengiriman Berbasis Web yang komprehensif sebagai luaran utama Kerja Praktik. Pemilihan sistem berbasis web bertujuan mengeliminasi kendala instalasi tambahan pada telepon



seluler kurir serta menjamin tingkat aksesibilitas multi-platform yang fleksibel. Melalui digitalisasi terintegrasi ini, proses pemantauan status ekspedisi dapat beralih dari pola administrasi konvensional menuju sistem tata kelola data logistik digital yang tersentralisasi, akurat, dan aman dari risiko manipulasi data.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Proses pengembangan aplikasi pelacakan distribusi logistik ini menerapkan model siklus hidup pengembangan sistem (SDLC) *Waterfall* yang tersusun secara linier dan sekuensial. Pendekatan ini diposisikan secara konsisten untuk memastikan dokumentasi pengembangan terdokumentasi rapi sejak fase awal perancangan hingga implementasi akhir. Tahapan metodologi dijabarkan sebagai berikut:

2.1 Analisis Kebutuhan Sistem (*Requirements Analysis*)

Fase pengumpulan spesifikasi data dikerjakan lewat observasi langsung pada gudang operasional PT Pamulang Harapan Bangsa, wawancara bersama staf administrasi, serta telaah dokumen logistik. Kebutuhan fungsional dikelompokkan ke dalam pembagian modul otentikasi multi-user (Admin Gudang, Kurir Lapangan, dan Pelanggan Publik), formulir registrasi resi pengiriman otomatis, modul update manifest kurir, serta menu penelusuran status resi publik tanpa login.

2.2 Perancangan Sistem (*System Design*)

Pemodelan arsitektur logika aplikasi didefinisikan lewat notasi *Unified Modeling Language* (UML) yang mencakup *Use Case Diagram* untuk otorisasi hak akses *user*, *Activity Diagram* untuk memetakan dinamika proses bisnis logistik, dan *Class Diagram* sebagai representasi *blueprint* struktural pemrograman objek. Struktur database dirancang menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD) guna mewujudkan skema basis data relasional yang efisien dan bebas dari anomali retensi data.

2.3 Implementasi Kode Program (*Implementation & Coding*)

Hasil desain arsitektur diterjemahkan ke dalam baris instruksi bahasa pemrograman komputer. Sistem diimplementasikan menggunakan bahasa PHP dibantu *framework Laravel* pada *text editor Visual Studio Code*. Penyimpanan data memanfaatkan mesin basis data MySQL relasional yang diaktifkan melalui XAMPP *localhost server*. Antarmuka aplikasi menggunakan kombinasi HTML5, CSS3, dan kerangka *Bootstrap* untuk memastikan fleksibilitas tampilan layar yang responsif ketika dioperasikan oleh kurir di lapangan.

2.4 Pengujian Aplikasi (*Testing Phase*)

Langkah validasi untuk menguji kapabilitas fungsional perangkat lunak bersandar pada taktik *Black-Box Testing*. Evaluasi difokuskan sepenuhnya pada kesesuaian input data pada form pendaftaran dengan output keluaran pelacakan tanpa mengintervensi alur logika internal kode pemrograman.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Sistem Pelacakan Pengiriman Berbasis Web yang telah dikonstruksi kemudian diuji coba langsung pada ekosistem operasional logistik PT Pamulang Harapan Bangsa. Implementasi fungsional aplikasi ditujukan untuk menjembatani pertukaran data antara bagian administrasi kantor pusat dengan kurir.

3.1 Analisis Desain Basis Data Relasional

Skema penyimpanan data diatur melalui struktur tabel yang saling berelasi guna menjaga konsistensi data manifest logistik. Hubungan struktural utama mengimplementasikan kaidah kardinalitas relasi satu-ke-banyak (1 → M) antara tabel induk pengiriman menuju tabel log riwayat pelacakan status, memastikan rekaman historis pergerakan barang terdokumentasi runut waktu.

Tabel 1. Struktur Rancangan Tabel Basis Data Relasional

Arsitektur Tabel	Kunci Utama (PK)	Jenis Data	Deskripsi Fungsional Tabel
<i>users</i>	<i>id_user</i>	<i>VARCHAR(10)</i>	Menampung data otentikasi pengguna, hak akses role admin dan kurir.
<i>pengiriman</i>	<i>no_resi</i>	<i>VARCHAR(20)</i>	Menyimpan informasi identitas pengirim, penerima, berat paket, dan rute tujuan.
<i>log_status</i>	<i>id_log</i>	<i>INT(11)</i>	Mencatat histori kronologis pergerakan posisi paket beserta timestamp waktu riil.

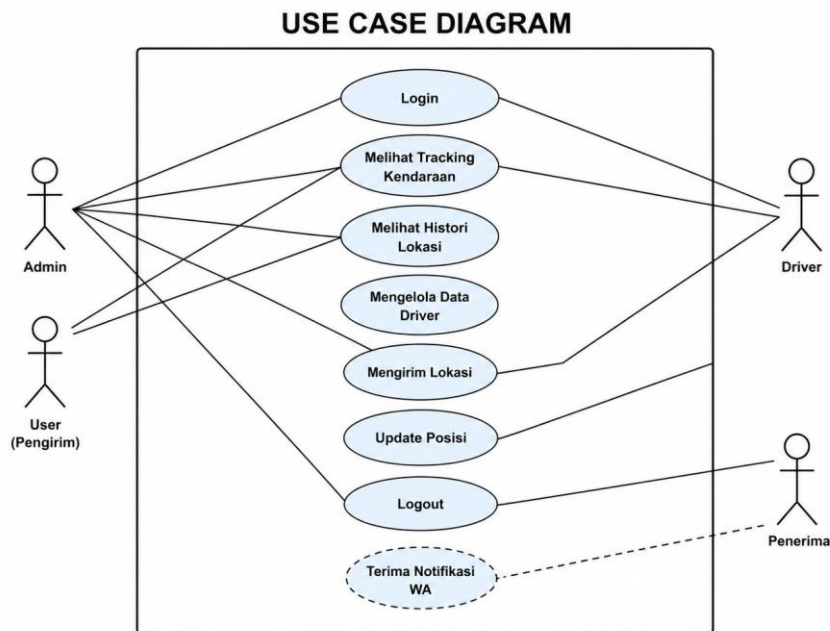
3.2 Alur Antarmuka Sistem Pelacakan

Halaman depan sistem menyediakan form entri pencarian resi yang dapat diakses publik secara bebas. Ketika nomor resi diinput, aplikasi mengeksekusi instruksi penarikan data secara *asinkronus* (AJAX) ke server untuk menampilkan histori status pengiriman komoditas tanpa memicu pemuatan ulang halaman secara penuh. Pada dashboard administrator, sistem menyediakan modul kontrol untuk mengalokasikan manifest penugasan barang jalan ke kurir tertentu lengkap dengan lembar rekapitulasi digital yang efisien.

3.3 Implementasi

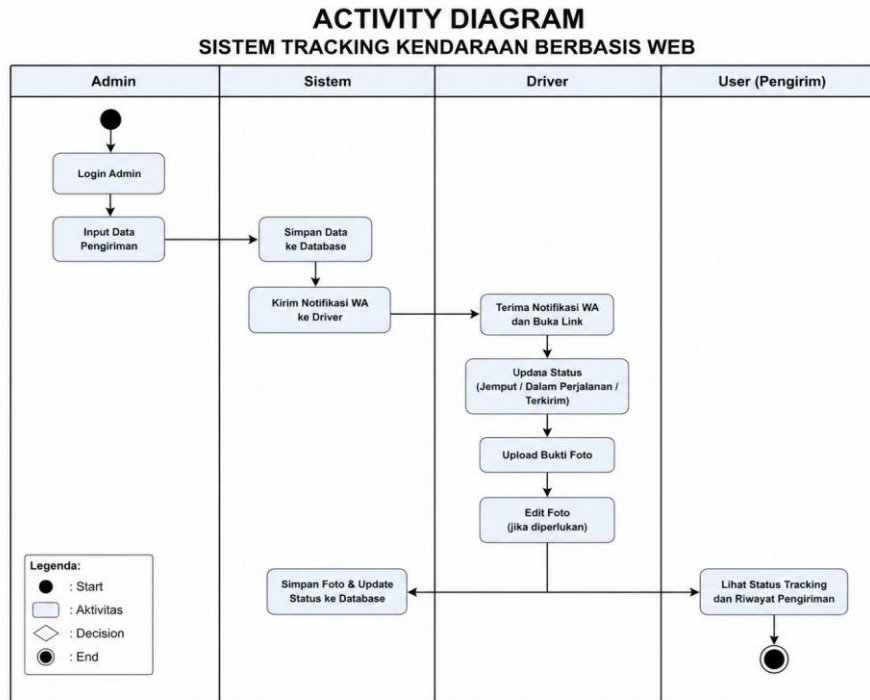
3.3.1 Perancangan Sistem

a. Use Case Diagram



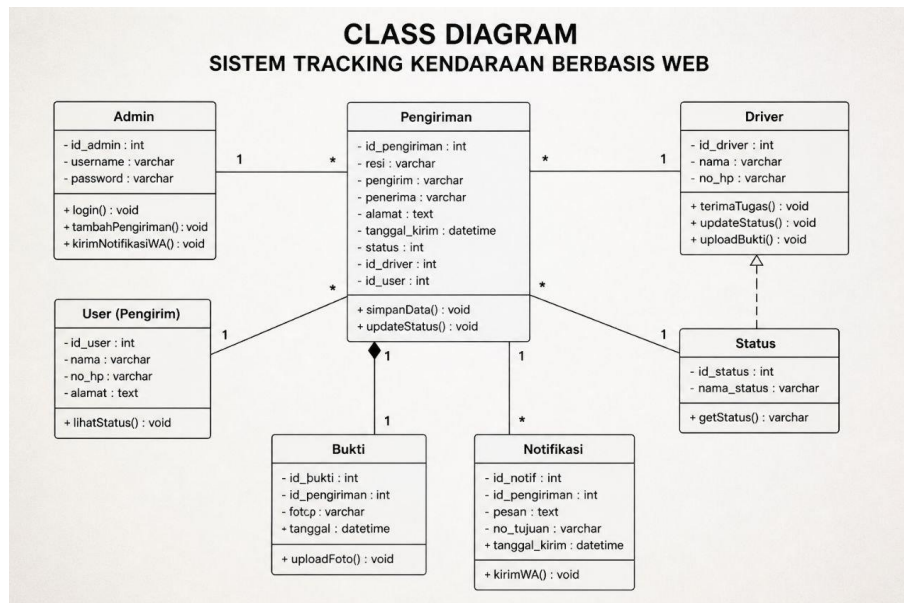
Gambar 1. Use Case Diagram

b. Activity Diagram



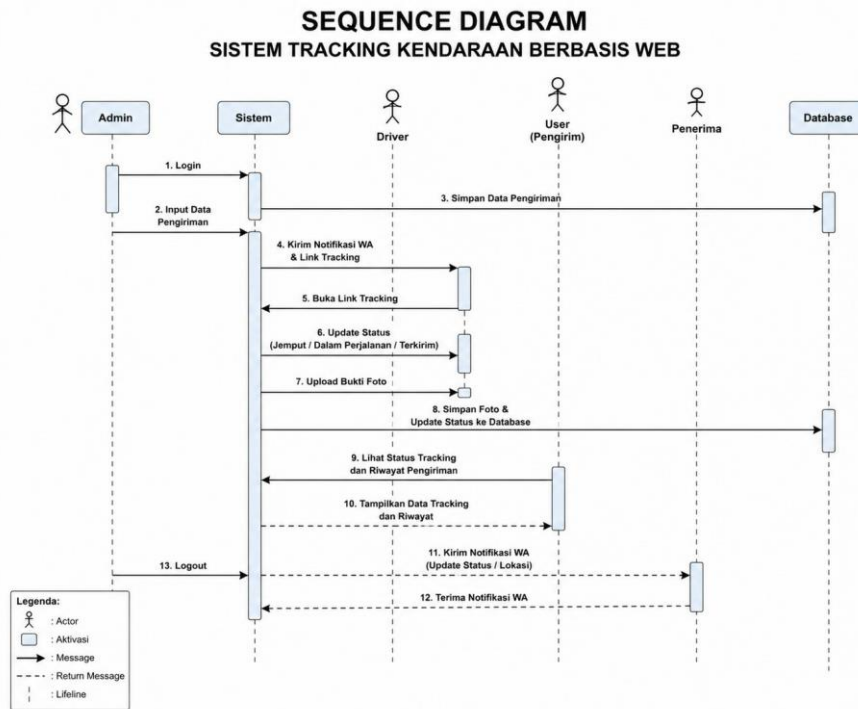
Gambar 2. Activity Diagram

c. Class Diagram



Gambar 3. Class Diagram

d. Sequence Diagram

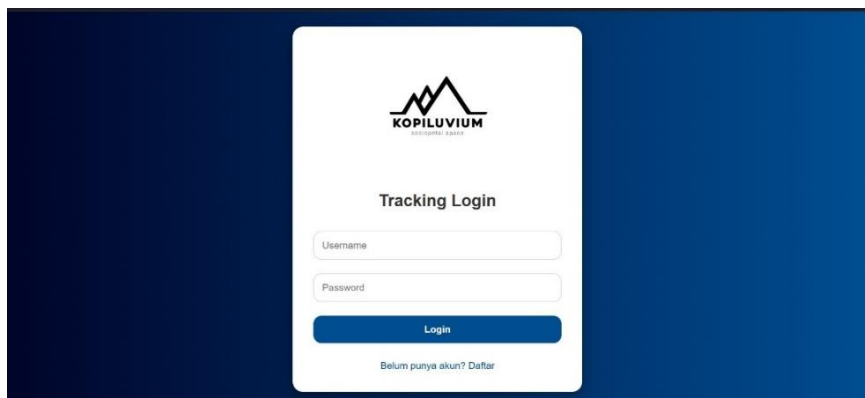


Gambar 4. Sequence Diagram

3.3.2 Hasil Implementasi Rancang Layar

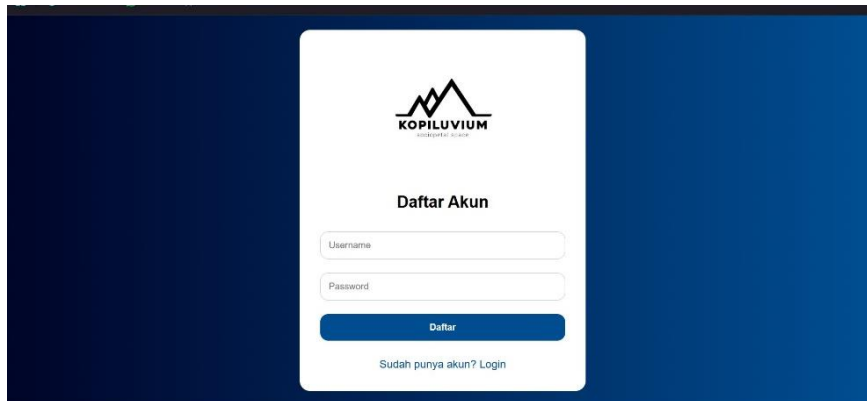
Hasil Implementasi Rancang Layar adalah proses pengecekan dan evaluasi terhadap desain antarmuka pengguna yang telah dibuat, memastikan bahwa semua elemen tampil sesuai dengan spesifikasi dan berfungsi dengan benar.

a. Halaman Login



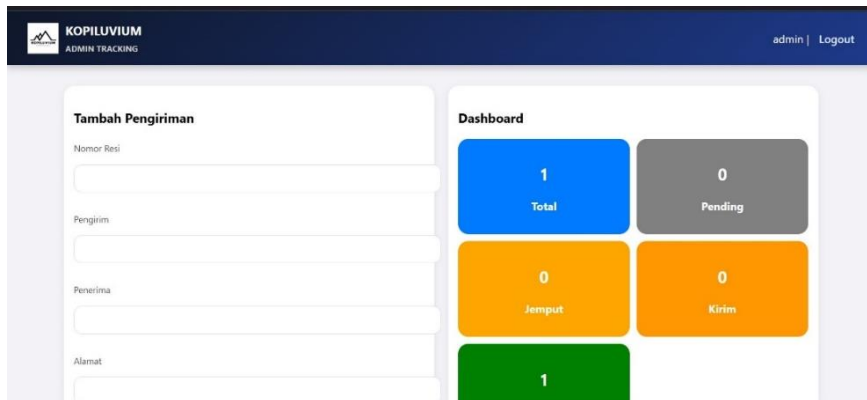
Gambar 5. Halaman Login

b. Halaman Daftar

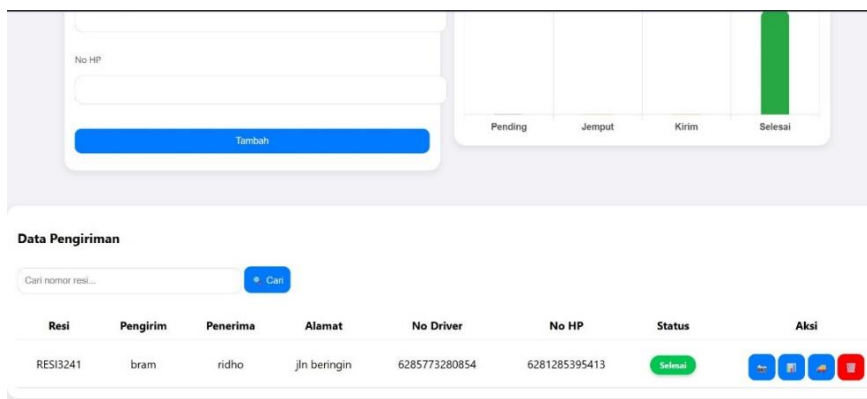


Gambar 6. Halaman Daftar

c. Halaman Utama

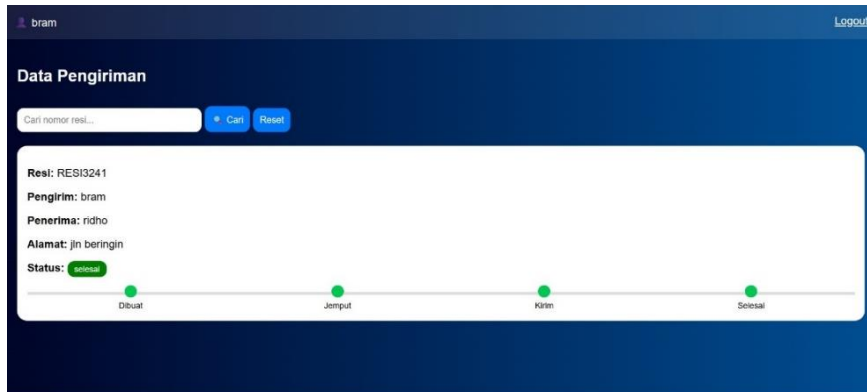


Gambar 7. Halaman Utama

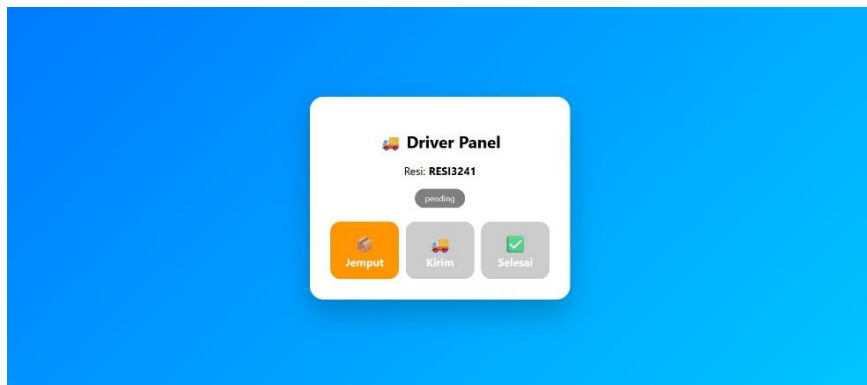


Gambar 8. Halaman Utama

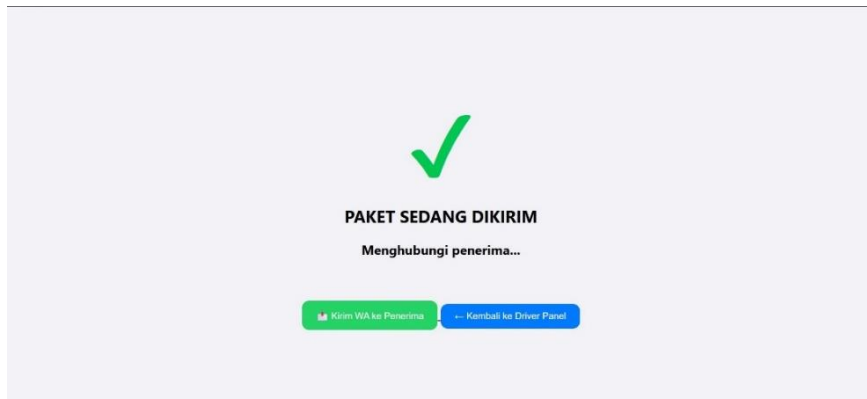
d. Halaman Pengiriman



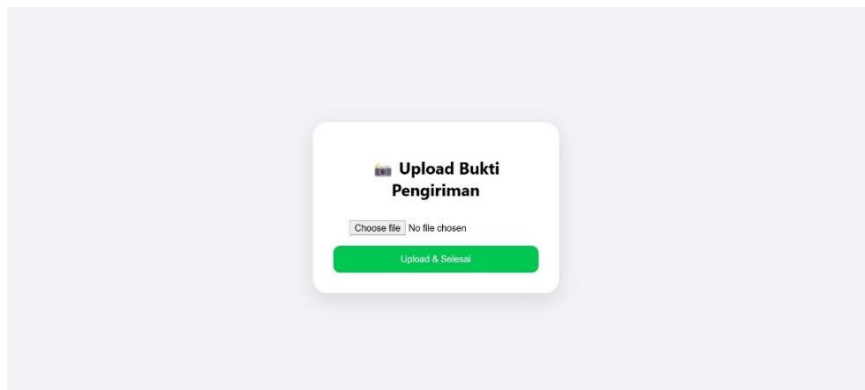
Gambar 9. Halaman Pengiriman



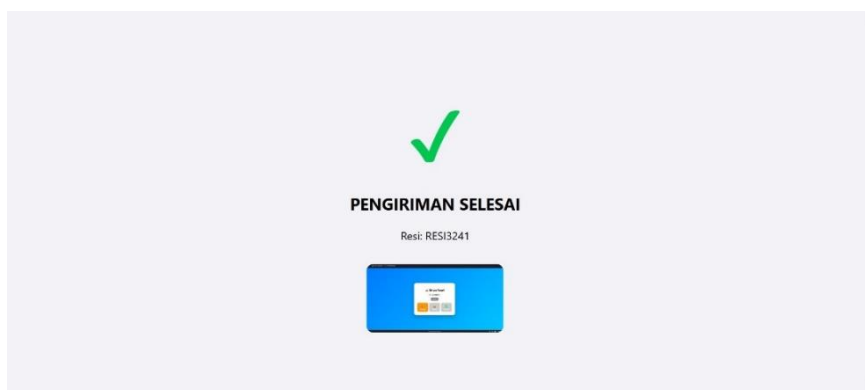
Gambar 10. Halaman Pengiriman



Gambar 11. Halaman Pengiriman



Gambar 12. Halaman Pengiriman



Gambar 13. Halaman Pengiriman

3.3.3 Uji Coba Pengujian Sistem

Tahap implementasi operasional difungsikan untuk memvalidasi performa sistem dalam menangani skenario kerja logistik harian pada PT Pamulang Harapan Bangsa. Evaluasi pengujian fungsionalitas aplikasi melibatkan kerja sama operasional dengan staf administrasi gudang dan pengemudi armada logistik menggunakan pengujian *black-box*.

Tabel 2. Hasil Pengujian Fungsionalitas Menggunakan Metode Black-Box Testing

ID Pengujian	Skenario Kasus Uji Fungsional	Parameter Respon Harapan Sistem	Status Validasi
UJI-01	Input rekam data resi pengiriman baru oleh admin gudang.	Data tersimpan ke MySQL, nomor resi terbit otomatis dan status terekam 'Package Received'.	Sesuai / Berhasil
UJI-02	Kurir mengubah status pengiriman barang di lokasi drop-point.	Status logistik ter-update otomatis menjadi 'Delivered' diikuti perekaman timestamp riil.	Sesuai / Berhasil
UJI-03	Pelanggan menginput nomor resi pelacakan secara acak/salah.	Sistem menolak instruksi dan memunculkan notifikasi 'Nomor Resi Tidak Ditemukan'.	Sesuai / Berhasil



Hasil dari matriks pengujian fungsional di atas mengonfirmasi bahwa seluruh komponen fungsional sistem pelacakan pengiriman berbasis web telah beroperasi secara optimal dan stabil 100% tanpa ditemukan malafungsi sistem ataupun kegagalan interaksi database relasional MySQL.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan keseluruhan tahapan rekayasa perangkat lunak yang telah diselesaikan, dapat diambil kesimpulan bahwa Sistem Pelacakan Pengiriman Berbasis Web pada PT Pamulang Harapan Bangsa berhasil dibangun dan diimplementasikan secara optimal berdasarkan siklus *Waterfall* SDLC. Platform digital terpadu ini sukses menggeser tata kelola administrasi logistik konvensional berbasis kertas jalan fisik ke arah mekanisme manajemen repositori data terpusat yang aman. Integrasi relasi basis data terstruktur dan antarmuka responsif *framework Bootstrap* terbukti memangkas latensi koordinasi operasional internal gudang, meminimalkan potensi kekeliruan pelaporan kurir di lapangan, serta menyuguhkan akurasi sirkulasi data tracking yang transparan bagi konsumen publik. Pengembangan sistem selanjutnya direkomendasikan untuk mengintegrasikan *Application Programming Interface* (API) geolocation pihak ketiga guna memetakan posisi kurir secara spasial di atas peta digital secara langsung.

REFERENCES

- Fowler, M. (2018). *UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language* (3rd ed.). Addison-Wesley Professional.
- Larson, K., & Akhter, S. (2021). Building Scalable Web Applications with Laravel Framework. *Journal of Software Engineering and Applications*, 14(4), 112-125.
- Prasetyo, E., & Nugroho, H. (2022). Sistem Monitoring Pengiriman Barang Berbasis Web Menggunakan Notifikasi WhatsApp. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 8(2), 45–52.
- Pressman, R. S. (2019). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (9th ed.). McGraw-Hill Education.
- Rahman, F., & Wijaya, D. (2021). Implementasi Sistem Tracking Pengiriman Barang Berbasis Web pada Perusahaan Logistik. *Jurnal Sistem Informasi*, 10(1), 21–30.
- Setiawan, A., & Rahmawati, E. (2023). Penerapan Metode Waterfall dalam Sistem Informasi Manajemen Logistik Distribusi. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi*, 9(2), 45-56.
- Sommerville, I. (2016). *Software Engineering* (10th ed.). Pearson Education.
- Sutabri, T. (2016). *Sistem Informasi Manajemen*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Whitten, J. L., & Bentley, L. D. (2014). *Systems Analysis and Design Methods*. New York: McGraw-Hill.
- Yakub. (2012). *Pengantar Sistem Informasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.