

PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PELACAKAN PENGIRIMAN BERBASIS WEB UNTUK OPTIMASI LAYANAN EKSPEDISI

Niko Dwi Novana, Uce Indahyanti*, Novia Ariyanti, Mochamad Alfian Rosid

Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Jl. Raya Gelam No.250, Pagerwaja, Gelam, Kec. Candi, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur
uceindahyanti@umsida.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan industri logistik dan ekspedisi menuntut adanya sistem pelacakan pengiriman yang mampu menyediakan informasi secara cepat, akurat, dan mudah diakses. Banyak perusahaan masih mengalami kendala karena proses pelacakan yang masih dilakukan secara manual sehingga informasi yang diberikan kepada pelanggan menjadi kurang optimal. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem informasi pelacakan pengiriman berbasis web untuk mendukung peningkatan kualitas layanan pada perusahaan ekspedisi. Pengembangan sistem dilakukan menggunakan metode Waterfall yang mencakup tahap analisis, perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Teknologi yang diterapkan meliputi React.js pada sisi antarmuka pengguna, Node.js sebagai server backend, dan SQLite sebagai basis data. Sistem menyediakan fitur pengelolaan data pengiriman, pembaruan status oleh admin dan kurir, pencarian status berdasarkan nomor resi, serta pembuatan surat jalan otomatis. Hasil pengujian menggunakan metode Black Box terhadap 6 fitur utama menunjukkan bahwa seluruh fungsi berjalan sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan dan menghasilkan keluaran yang tepat. Seluruh proses pelacakan, pembaruan status, hingga pembuatan dokumen pendukung dapat dijalankan sebagaimana mestinya.

Kata kunci : Sistem Informasi, Pelacakan Pengiriman, Web, React.js, Node.js, Waterfall.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan pesat sektor logistik dan layanan cargo telah memberikan kontribusi besar terhadap peningkatan efisiensi rantai pasok, khususnya dalam distribusi barang dalam jumlah besar maupun pengiriman antardaerah. Di era digitalisasi saat ini, kebutuhan layanan pengiriman yang cepat, akurat, dan transparan semakin meningkat seiring bertambahnya aktivitas perdagangan antarwilayah. Menurut [1], perusahaan ekspedisi dituntut tidak hanya mengutamakan kecepatan pengiriman, tetapi juga transparansi informasi serta kemampuan memantau proses distribusi secara menyeluruh. Temuan dalam penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa sejumlah perusahaan ekspedisi masih menghadapi keterbatasan karena sistem pengiriman yang digunakan belum sepenuhnya berbasis web sehingga pengelolaan data dan penyampaian informasi belum optimal [1].

Meskipun kebutuhan pelanggan terhadap informasi yang akurat semakin tinggi, banyak perusahaan ekspedisi masih bergantung pada pencatatan manual, yang berpotensi menimbulkan kesalahan data, kehilangan arsip, dan keterlambatan pembaruan informasi. Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa proses pencatatan manual sering menyebabkan kesalahan input dan kesulitan dalam pelacakan barang [2]. Selain itu, kurangnya sistem pelacakan status pengiriman menyebabkan pelanggan harus menghubungi pihak operasional secara langsung untuk memperoleh informasi posisi barang, sehingga proses menjadi tidak efisien [3]. Permasalahan seperti keterlambatan pengiriman, kehilangan, dan kerusakan barang juga menunjukkan perlunya sistem tracking yang lebih akurat dan responsif dalam industri logistik

[4]. Studi lainnya menunjukkan bahwa kecepatan akses dan kepuasan pengguna terhadap sistem pengiriman masih perlu ditingkatkan agar operasional lebih optimal [5]. Bahkan pada beberapa perusahaan ekspedisi, laporan pengiriman dan proses tracking masih dilakukan secara manual menggunakan nota, yang rentan terhadap kehilangan dan kerusakan dokumen [6].

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pelacakan pengiriman berbasis web yang mampu menyediakan informasi status pengiriman secara akurat, dan mudah diakses oleh pelanggan. Selain itu, sistem ini diharapkan dapat membantu perusahaan dalam mengelola data pengiriman dengan lebih praktis, mempercepat proses administrasi, menghasilkan surat jalan otomatis, serta menampilkan waktu terakhir admin dan kurir aktif pada sistem guna meningkatkan transparansi operasional.

Untuk menjawab permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan pengembangan sistem pelacakan pengiriman berbasis web menggunakan React.js sebagai antarmuka pengguna dan SQLite sebagai basis data. Sistem ini dirancang untuk mengintegrasikan fitur pelacakan, pengelolaan data pengiriman, pembuatan surat jalan otomatis, serta pemantauan aktivitas terakhir admin dan kurir dalam satu platform terpadu. Dengan penerapan teknologi tersebut, sistem diharapkan mampu meningkatkan efisiensi operasional perusahaan ekspedisi, memperbaiki kualitas layanan, dan memberikan nilai tambah dalam persaingan industri logistik yang semakin kompetitif.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pengembangan sistem informasi pelacakan pengiriman menjadi fokus penting dalam meningkatkan kualitas layanan ekspedisi. Penelitian oleh [7] menunjukkan bahwa masih banyak perusahaan yang melakukan proses pelacakan secara manual, sehingga pembaruan status tidak akurat dan tidak real-time. Sistem mereka dikembangkan menggunakan metode Waterfall, namun belum menyediakan fitur otomatis seperti pencetakan surat jalan atau integrasi aktivitas kurir.

Penelitian lain yang dilakukan oleh [8] mengembangkan sistem pelacakan paket berbasis WebGIS, namun fitur yang disediakan terbatas pada visualisasi posisi dan belum mendukung pembaruan status langsung oleh kurir. Hal ini diperkuat oleh temuan [9] yang menunjukkan bahwa kualitas sistem pelacakan online yang belum akurat dan kurang diperbarui secara real-time dapat menurunkan kepercayaan pelanggan serta mempengaruhi tingkat kepuasan mereka. Ketidakakuratan informasi dan keterlambatan pembaruan juga membuat proses pelacakan kurang transparan bagi pengguna.

Penelitian [4] juga menegaskan bahwa beberapa sistem tracking belum menyediakan fitur dokumen pendukung seperti surat jalan otomatis, sehingga proses administrasi masih memerlukan aplikasi terpisah. Kekurangan tersebut menimbulkan ketidakefisienan terutama bagi perusahaan yang menangani banyak pengiriman setiap harinya.

Penelitian [10] menerapkan sistem informasi pengiriman berbasis web, tetapi fokus penelitian hanya pada pencatatan data pengiriman tanpa integrasi fitur monitoring, status real-time, atau manajemen akses berdasarkan peran. Sementara itu, [3] menggabungkan sistem berbasis web dengan WhatsApp sebagai media pelacakan, namun belum menawarkan antarmuka modern seperti React.js maupun manajemen data yang lebih ringan seperti SQLite.

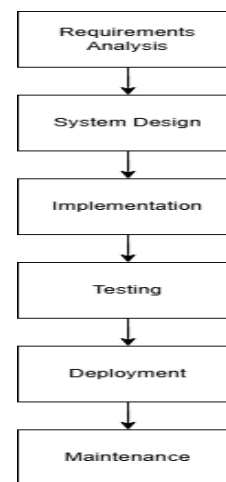
Penelitian [10] menunjukkan bahwa proses laporan pengiriman yang masih dilakukan secara manual menimbulkan risiko kehilangan dokumen dan keterlambatan rekap. Sistem berbasis web yang mereka kembangkan mampu meningkatkan efisiensi dan akurasi data, namun belum mencakup fitur pelacakan status secara tepat maupun pemantauan aktivitas pengguna seperti last seen, sehingga masih terdapat ruang pengembangan untuk sistem tracking yang lebih lengkap.

Berdasarkan berbagai penelitian tersebut, dapat dilihat bahwa sistem tracking pada penelitian sebelumnya masih memiliki keterbatasan, seperti belum tersedianya fitur cetak surat jalan otomatis, belum mendukung pembaruan status oleh kurir secara mandiri, kurangnya informasi aktivitas pengguna, atau belum memanfaatkan teknologi modern seperti React.js dan WebSocket. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan sistem pelacakan yang lebih lengkap dan terintegrasi, dengan fitur otomatisasi

administrasi, pembaruan status oleh kurir, last seen real-time, serta pelacakan konsumen berbasis nomor resi dalam satu platform terpadu.

3. METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian ini menerapkan metode Waterfall sebagai pendekatan dalam pengembangan sistem, karena model ini dinilai mampu memberikan alur kerja yang sistematis dan terstruktur dalam setiap tahap pengembangannya [11]. Model ini dilakukan secara berurutan, di mana satu tahap harus diselesaikan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Penerapan metode ini juga digunakan pada penelitian [12] yang menunjukkan bahwa Waterfall mendukung proses pengembangan sistem secara lebih terarah. Adapun alur metode Waterfall dapat digambarkan melalui Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Metode Waterfall

3.1. Tahap Analisis

Pada tahap ini dilakukan kegiatan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna yang berkaitan dengan proses pengiriman barang di perusahaan ekspedisi[13]. Analisis dilakukan melalui:

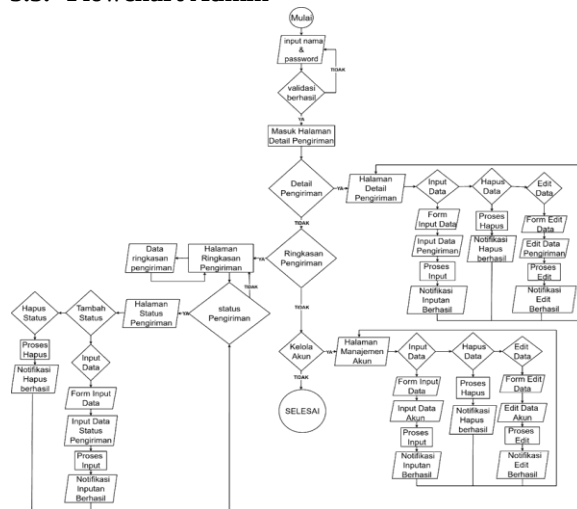
- a. Observasi alur kerja pengiriman, mulai dari pembuatan data pengiriman, proses pembaruan status oleh kurir, hingga pengecekan status pengiriman oleh pelanggan.
- b. Wawancara dengan pihak operasional untuk mengetahui kendala yang sering terjadi, seperti keterlambatan pembaruan status, pembuatan surat jalan masih menggunakan ms word, dan tidak adanya sistem terpusat.
- c. Identifikasi kebutuhan fungsional, yaitu:
 - pencatatan data pengiriman,
 - pembaruan status oleh admin dan kurir,
 - pelacakan status oleh pelanggan melalui nomor resi,
 - sistem mampu mencetak surat jalan otomatis.

3.2. Desain Sistem

Tahap perancangan sistem dilakukan dengan membuat diagram alur dan pemodelan menggunakan UML untuk menggambarkan proses kerja sistem

secara jelas sebelum diimplementasikan. Pada tahap ini, beberapa diagram disusun untuk menunjukkan peran setiap pengguna dan alur data dalam sistem pelacakan pengiriman[14].

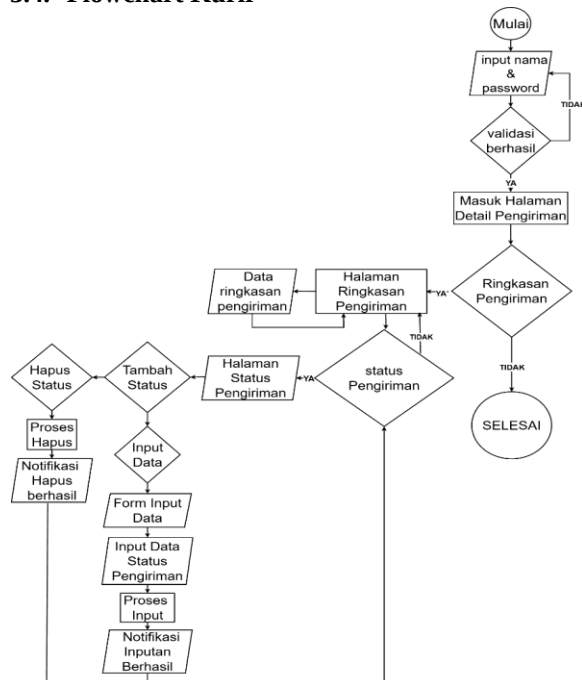
3.3. Flowchart Admin



Gambar 2. Flowchart Admin

Gambar 2 menunjukkan bahwa pada sisi admin, admin dapat mengakses halaman Detail Pengiriman dan termasuk input, edit dan hapus data lalu admin dapat mengakses halaman Ringkasan Pengiriman yang menampilkan informasi pengiriman yang diringkas dari detail pengiriman yaitu tujuannya untuk kurir. Admin dapat menambah, mengedit, atau menghapus status pengiriman sesuai dengan kebutuhan. Selain itu, admin juga dapat mengelola akun, termasuk input data, edit data, atau hapus data akun, serta melakukan perubahan terkait data pengiriman.

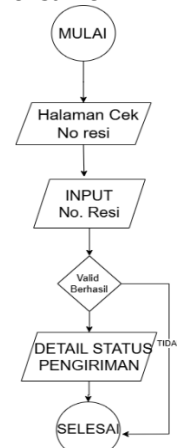
3.4. Flowchart Kurir



Gambar 3. Flowchart User

Gambar 3 menunjukkan alur sistem pada sisi kurir. Setelah berhasil login, pengguna diarahkan ke halaman Ringkasan Pengiriman. Di halaman ini, kurir dapat melihat detail status pengiriman berdasarkan nomor resi dan menambahkan status pengiriman baru. Dimana tabel dari status pengiriman ini akan di tampilkan ke konsumen untuk mengetahui tracking pesanan konsumen.

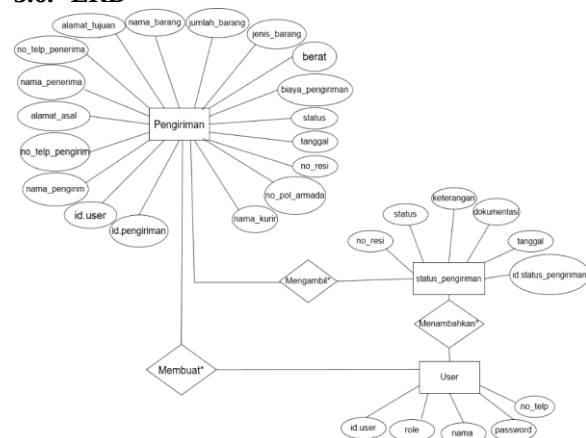
3.5. Flowchart Konsumen



Gambar 4. Flowchart Konsumen

Gambar 4 menampilkan proses pengecekan status pengiriman melalui nomor resi. Proses dimulai dengan pengguna membuka halaman cek nomor resi, lalu memasukkan nomor resi pada kolom yang tersedia. Setelah itu, sistem akan menampilkan data status pengiriman berdasarkan nomor resi yang telah dimasukkan. Jika data berhasil ditampilkan, proses selesai.

3.6. ERD

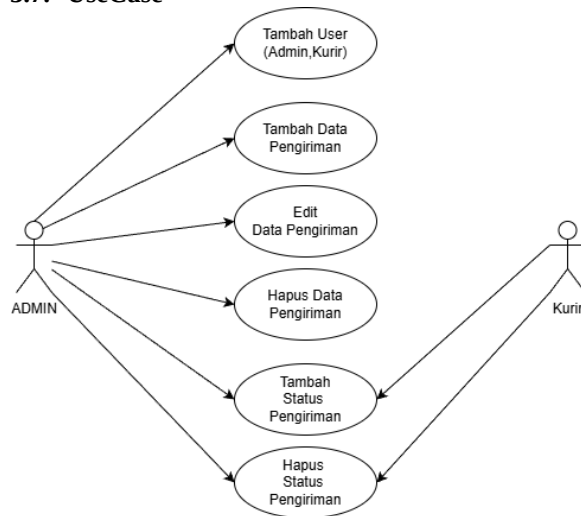


Gambar 5. Erd Diagram Sistem Informasi

Pada Gambar 5, ERD menggambarkan alur sistem pelacakan pengiriman. Proses dimulai saat user dengan peran admin membuat data pengiriman. Setelah data pengiriman tercatat, sistem mencatat perkembangan status pengiriman secara berkala. Status ini ditambahkan berdasarkan nomor resi yang sama, sehingga setiap pengiriman dapat dipantau

secara berkelanjutan. Alur ini mempermudah proses monitoring dan memastikan setiap pengiriman tercatat dengan baik.

3.7. UseCase



Gambar 6. Usecase diagram Sistem Informasi

Gambar 6 menggambarkan bahwa admin memiliki hak akses penuh dalam sistem, mulai dari menambah pengguna baru (admin atau kurir), mengelola data pengiriman seperti menambah, mengedit, dan menghapus data, hingga menambah dan menghapus status pengiriman. Sementara itu, kurir hanya memiliki akses untuk menambah dan menghapus status pengiriman sesuai tugasnya di lapangan. Pembagian hak akses ini menunjukkan bahwa sistem dirancang dengan kontrol peran yang jelas agar keamanan dan alur kerja tetap terjaga.

3.8. Tahap Implementasi

Tahap implementasi mengubah desain menjadi bentuk program:

Frontend dibangun menggunakan React.js, menghasilkan halaman:

- Halaman Lacak pengiriman
- Halaman Login Admin & Kurir
- Halaman Dashboard Admin
- Halaman Data Pengiriman
- Halaman Status Pengiriman
- Kelola Akun

Backend menggunakan Node.js + Express.js untuk menangani API seperti:

- API data pengiriman
- API status pengiriman
- API user
- API login dan autentikasi user (menggunakan JSON Web Token / JWT)

Untuk komunikasi real-time, sistem memanfaatkan WebSocket yang digunakan untuk menampilkan last seen admin dan kurir secara real-time serta memastikan status aktivitas pengguna selalu diperbarui tanpa perlu refresh halaman[15].

Database SQLite digunakan untuk menyimpan:

- data pengiriman
- data user
- data status pengiriman

Implementasi dilakukan sesuai struktur ERD dan UML agar modul saling terhubung.

3.9. Testing

Tahap ini dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan. Pengujian dilakukan menggunakan metode Black Box Testing[16], yaitu pengujian yang berfokus pada kesesuaian input dan output tanpa meninjau proses internal program. Pada tahap ini, beberapa fitur utama diuji, meliputi proses login admin dan kurir, input data pengiriman, pembaruan status pengiriman oleh admin maupun kurir, validasi nomor resi pada halaman pelacakan, serta pengujian terhadap proses pencetakan surat jalan. Seluruh hasil pengujian ditampilkan pada Tabel 2, dan menunjukkan bahwa setiap fitur telah berfungsi sesuai harapan.

3.10. Maintenance

Tahap pemeliharaan merupakan fase akhir dalam proses pengembangan sistem yang bertujuan untuk menjaga agar sistem tetap berfungsi secara optimal dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pada tahap ini dilakukan evaluasi menyeluruh terhadap hasil pengujian serta masukan dari pengguna untuk mendeteksi potensi permasalahan yang mungkin masih muncul[12]. Kegiatan pemeliharaan mencakup perbaikan terhadap bug atau kesalahan yang belum teridentifikasi pada tahap sebelumnya, serta penyesuaian minor pada tampilan antarmuka guna meningkatkan kenyamanan penggunaan. Melalui proses pemeliharaan yang berkelanjutan, sistem dapat terus disesuaikan dengan kebutuhan operasional dan perkembangan teknologi, sehingga mampu memberikan kinerja yang stabil dalam jangka panjang.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Penerapan Sistem

Sistem pelacakan pengiriman berhasil diterapkan menggunakan React.js pada sisi frontend serta Node.js dan Express.js pada sisi backend. SQLite digunakan sebagai basis data karena bersifat ringan dan mampu menangani kebutuhan ekspedisi berskala kecil-menengah. Implementasi fitur inti, antara lain pengelolaan data pengiriman, pembaruan status oleh admin maupun kurir, serta pelacakan oleh konsumen, berjalan sesuai rancangan.

Dibandingkan dengan proses manual yang masih banyak digunakan pada perusahaan ekspedisi, sistem ini menyediakan alur yang lebih terstruktur melalui otomatisasi pembuatan surat jalan, penyimpanan riwayat status secara sistematis, dan validasi input untuk mencegah duplikasi atau kesalahan pencatatan. WebSocket juga diterapkan untuk memantau aktivitas

admin dan kurir melalui fitur *last seen* secara real-time sehingga meningkatkan transparansi operasional.

4.2. Keamanan Sistem

Keamanan dalam sistem pelacakan merupakan aspek penting karena berkaitan dengan data pelanggan, transaksi, dan aktivitas pengguna. Dalam implementasinya, beberapa mekanisme keamanan diterapkan untuk melindungi data serta membatasi akses berdasarkan peran:

a. Autentikasi Menggunakan JWT

Sistem menggunakan *JSON Web Token (JWT)* untuk mengelola proses autentikasi. Saat pengguna berhasil login, server menghasilkan token berisi informasi identitas dan peran pengguna. Token ini harus dikirimkan ulang pada setiap permintaan API sehingga hanya pengguna sah yang dapat mengakses modul tertentu.

b. Role-Based Access Control

Akses dibatasi berdasarkan peran:

- Admin: mengelola data pengiriman, akun, dan status.
- Kurir: hanya dapat menambah status pengiriman.
- Konsumen: hanya dapat melakukan pelacakan.

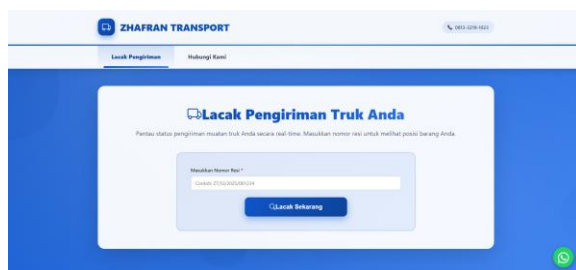
c. Seluruh password pengguna disimpan dalam bentuk *hash* menggunakan algoritma *bcrypt*, sehingga data pengguna tetap aman meskipun terjadi kebocoran database.

d. Frontend membatasi akses halaman berdasarkan peran, misalnya kurir hanya dapat mengakses halaman pembaruan status. Hal ini mencegah penyalahgunaan fitur.

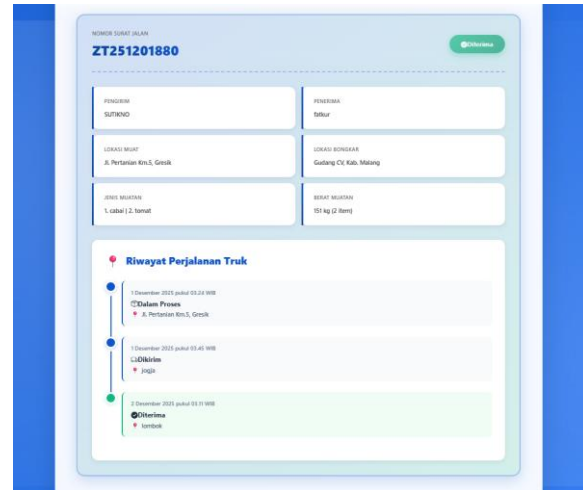
Dengan penerapan sejumlah mekanisme tersebut, sistem dapat menjaga keamanan data dan memastikan integritas transaksi pengiriman.

4.3. Halaman Lacak pengiriman

Fitur pelacakan mampu menampilkan status pengiriman secara berurutan berdasarkan nomor resi. Sistem juga telah dilengkapi validasi sehingga resi yang tidak ditemukan akan menghasilkan pesan kesalahan. Sebagaimana ditampilkan pada Gambar 7, fungsi ini menunjukkan integrasi yang baik antara frontend React.js dan API backend.



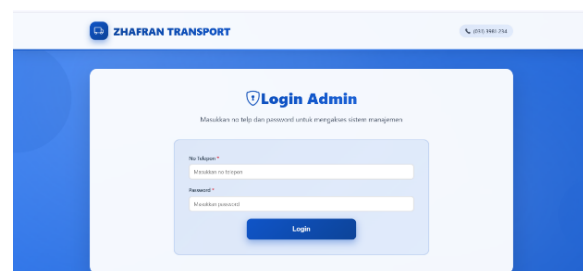
Gambar 7. Halaman Lacak Pengiriman



Gambar 8. Halaman Riwayat Pengiriman

4.4. Halaman Login Admin & Kurir

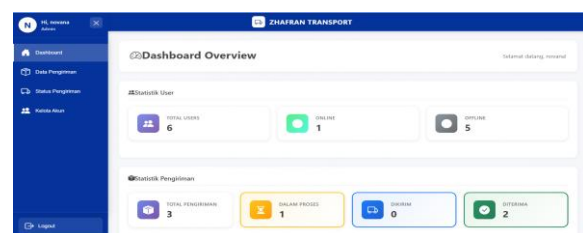
Pada halaman login admin, pengguna diminta memasukkan nomor telepon dan password pada form yang tersedia untuk dapat masuk ke dalam sistem. Tampilan antarmuka dirancang sederhana dan jelas, dengan kolom input yang terstruktur serta tombol *Login* sebagai akses utama menuju halaman berikutnya. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Halaman Login

4.5. Halaman Dashboard Admin

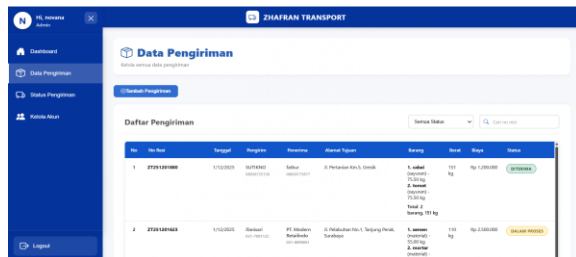
Dashboard menyajikan ringkasan jumlah pengiriman dan jumlah pengguna berdasarkan data yang tersimpan di database. Tampilan informasi ini memperlihatkan bahwa pemanggilan data dari beberapa tabel SQLite dapat diproses dengan baik sehingga menghasilkan informasi ringkas yang dapat langsung dimanfaatkan oleh admin, sebagaimana terlihat pada Gambar 10.



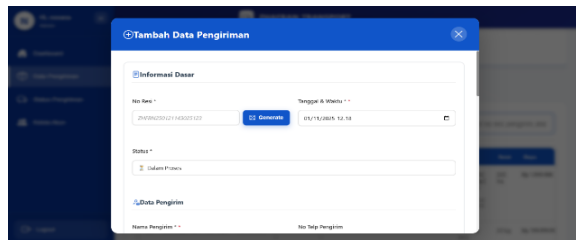
Gambar 10. Halaman Dashboard Admin

4.6. Halaman Data Pengiriman

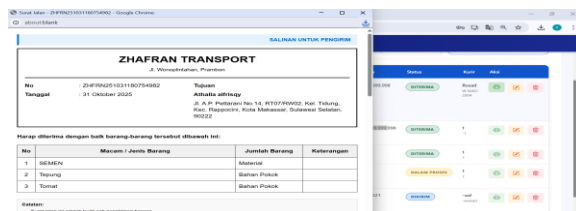
Halaman Data Pengiriman mendukung proses input, edit, dan hapus data, seperti terlihat pada Gambar 11. Form Tambah Data Pengiriman pada Gambar 12 memungkinkan admin memasukkan informasi dasar pengiriman. Sistem juga dapat menghasilkan surat jalan dalam format PDF, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 13. Hal ini menunjukkan bahwa modul CRUD dan pembuatan dokumen telah berjalan dengan baik dan terintegrasi dengan backend.



Gambar 11. Halaman Data Pengiriman

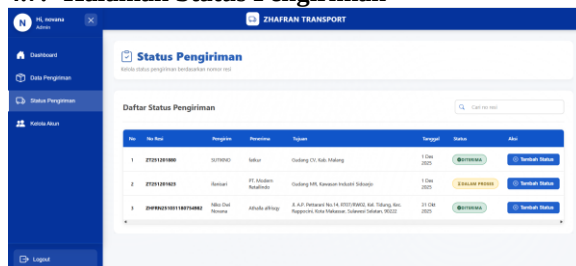


Gambar 12. Tambah Data Pengiriman



Gambar 13. Proses Cetak Surat Jalan Otomatis

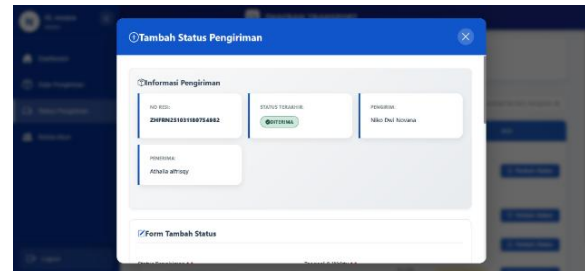
4.7. Halaman Status Pengiriman



Gambar 14. Halaman Status Pengiriman

Halaman Status Pengiriman pada Gambar 14 menampilkan daftar status berdasarkan nomor resi. Melalui fitur *Tambah Status Pengiriman* seperti terlihat pada Gambar 15, admin maupun kurir dapat

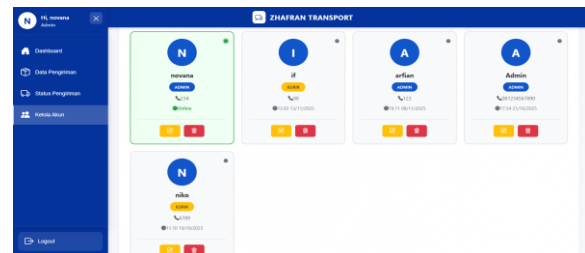
memperbarui status sesuai tahapan proses. Setiap perubahan status otomatis tercatat dengan waktu dari backend, sehingga riwayat pengiriman tersusun sesuai urutan pembaruannya.



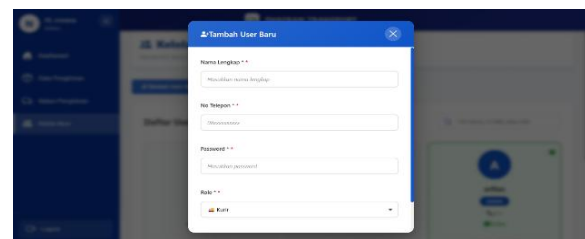
Gambar 15. Tambah Status Pengiriman

4.8. Kelola Akun

Halaman Kelola Akun pada Gambar 16 menyediakan fitur untuk menambah, mengedit, dan menghapus akun pengguna. Melalui form Tambah Pengguna Baru pada Gambar 17, admin dapat memasukkan data akun baru sesuai kebutuhan. Modul ini juga menerapkan pembatasan akses berbasis peran (RBAC), sehingga kurir hanya dapat mengakses fitur yang sesuai dengan tugasnya.



Gambar 16. Halaman Kelola Akun



Gambar 17. Tambah Pengguna Baru

4.9. Pengujian Black Box Testing

Setelah aplikasi berhasil dikembangkan, langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian terhadap sistem. Salah satu metode yang digunakan adalah black box testing, yaitu pengujian yang berfokus pada pemeriksaan keluaran berdasarkan berbagai jenis masukan tanpa melihat proses internal sistem. Melalui metode ini, setiap fitur diuji untuk memastikan bahwa fungsi yang dijalankan memberikan hasil sesuai dengan yang diharapkan, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Black Box

Fitur	Input	Hasil Yang Diharapkan	Hasil
Login Admin	Nomor telepon & password benar	Sistem berhasil masuk ke dashboard admin	Berhasil
Login Admin	Nomor telepon salah / password salah	Sistem menolak login dan menampilkan pesan error	Berhasil
Login Kurir	Nomor telepon & password benar	Sistem berhasil masuk ke dashboard kurir	Berhasil
Login Kurir	Nomor telepon salah / password salah	Sistem menolak login dan menampilkan pesan error	Berhasil
Input Data Pengiriman	Semua field diisi lengkap dan benar	Data pengiriman tersimpan dan tampil pada sistem	Berhasil
Tambah Status Pengiriman	Status baru diisi dan resi valid	Status baru berhasil ditambahkan pada detail pelacakan	Berhasil
Validasi Tracking	Nomor resi terdaftar	Sistem menampilkan informasi status terbaru	Berhasil
Validasi Tracking	Nomor resi tidak terdaftar	Sistem menampilkan peringatan "Nomor resi tidak ditemukan"	Berhasil
Cetak Surat Jalan	Data pengiriman yang sudah tersimpan lengkap	Sistem menghasilkan file surat jalan dalam format PDF	Berhasil

Pada skenario uji Validasi Tracking dengan input nomor resi yang tidak terdaftar, sistem memberikan keluaran berupa pesan "*Nomor resi tidak ditemukan*". Hasil ini menunjukkan bahwa mekanisme pengecekan data berjalan dengan benar dan mampu mencegah terjadinya pemanggilan data kosong yang berpotensi menimbulkan kesalahan tampilan maupun crash pada aplikasi. Berdasarkan seluruh hasil uji pada Tabel 1, setiap fitur utama telah menghasilkan keluaran sesuai perilaku yang diharapkan. Dengan demikian, pengujian ini memperkuat bahwa sistem berfungsi sebagaimana dirancang dan siap digunakan untuk mendukung proses operasional pengiriman barang.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menghasilkan sistem informasi pelacakan pengiriman berbasis web yang menghadirkan beberapa kontribusi nyata, seperti fitur *last seen* real-time berbasis WebSocket, pembuatan surat jalan otomatis, serta pembaruan status pengiriman oleh admin dan kurir yang belum tersedia pada penelitian terdahulu. Sistem mampu berjalan sesuai kebutuhan berdasarkan hasil pengujian Black Box. Namun, sistem masih memiliki keterbatasan, di antaranya belum terintegrasi dengan layanan notifikasi eksternal (seperti WhatsApp), belum menggunakan GPS untuk pelacakan lokasi kurir, dan basis data SQLite yang kurang optimal untuk skala besar. Keterbatasan ini dapat menjadi arah pengembangan ke depan agar sistem lebih lengkap dan skalabel.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Zhafar, Z. Zulham, and J. Prayoga, "Sistem Informasi Pengiriman Barang Pada Pt. Pos Indonesia Berbasis Web," *J. Inf. Syst. Comput. Sci. Inf. Technol.*, vol. 4, no. 2, pp. 80–91, 2023, doi: 10.46576/device.v4i2.4045.
- [2] M. Rahmatuloh and M. R. Revanda, "Rancang Bangun Sistem Informasi Jasa Pengiriman Barang Pada PT. Haluan Indah Transporindo Berbasis Web," *J. Tek. Inform.*, vol. 14, no. 1, 2022.
- [3] T. H. A. Romanu Ajar, "ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM PELACAKAN PENGIRIMAN BARANG BERBASIS WEB DAN WHATSAPP STUDI KASUS 'PT ADISONA LOGISTIC NUSANTARA,'" *J. Inform. SIMANTIK*, vol. Vol.7 No.2, 2022.
- [4] A. Muzaki *et al.*, "PERANCANGAN SISTEM TRACKING PENGIRIMAN BARANG MULTI LOGISTIK," *J. Ris. dan Apl. Mhs. Inform.*, vol. 05, 2024.
- [5] Mira Permatasari and Nur Nawaningtyas Pusparini, "Analisis Kinerja Sistem Informasi Pengiriman Surat Dengan Pendekatan UML Pada Perusahaan Ekspedisi," *Switch J. Sains dan Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 5, pp. 45–57, Nov. 2024, doi: 10.62951/switch.v2i5.280.
- [6] T. E. Pangabea, T. E. Pangabea, and V. Wijaya, "Perancangan Sistem Informasi Pengiriman dan Pelacakan Barang pada CV. Expedisi Merapi Jaya," *J. Mahkota Inform.*, vol. 01, 2024.
- [7] C. C. Putri Tolampi and E. Maria, "Perancangan Sistem Informasi Tracking dan Monitoring Posisi Barang Menggunakan Metode Waterfall," *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 6, no. 4, pp. 806–812, Oct. 2024, doi: 10.47233/jteksis.v6i4.1616.
- [8] Y. Apridonal M and A. Muhazir, "Sistem Informasi Pelacakan Paket Pada PT Grand Anugerah Surya Berbasis Webgis," *J. CoSciTech (Computer Sci. Inf. Technol.)*, vol. 4, no. 2, pp. 445–450, 2023, doi: 10.37859/coscitech.v4i2.5356.
- [9] D. S. Kencana, S. Al Munir, and Y. P. Mahardika, "Pengaruh Sistem Pelacakan Online Dan Ketepatan Waktu Pengiriman Terhadap Kepuasan Pelanggan," *J. Lentera Bisnis*, vol. 14, no. 2, pp. 2926–2939, 2025, doi: 10.34127/jrlab.v14i2.1760.
- [10] A. Aryo Pramuditho and U. Ubaidillah, "Perancangan Aplikasi Laporan Pengiriman Barang Berbasis Web," *Klik - J. Ilmu Komput.*,

- vol. 6, no. 1, pp. 1–9, 2025, doi: 10.56869/klik.v6i1.690.
- [11] P. Pirmansyah, S. Saikin, S. Hamdi, and S. Fadli, “Penerapan Metode Waterfall Dalam Pengembangan Website Usaha Mikro, Kecil Dan Menengah,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 9, no. 3, pp. 4458–4466, 2025, doi: 10.36040/jati.v9i3.13699.
- [12] N. A. Muhammad Husnul Khuluq, Cindy Taurusta, “Reservasi Goes Digital: Solusi Pemesanan Villa Berbasis Web,” *J. Ilm. KOMPUTASI*, vol. 2, no. 4, pp. 31–41, 2023.
- [13] S. I. Rafi and U. Indahyanti, “Women’s Clothing Application by Using Waterfall Method in the Form of Website of Rafika Modes UMKM,” *Procedia Eng. Life Sci.*, vol. 2, no. 2, 2022, doi: 10.21070/pels.v2i2.1211.
- [14] M. Alfian Rosid and A. Ardiansyah, “Sistem Informasi Penjualan Dan Stock Bahan Baku Berbasis Web (Studi Kasus Pabrik Krupuk Berkah Jaya),” *J. Technol. Syst. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 43–54, 2024, doi: 10.47134/jtsi.v1i1.2145.
- [15] H. Habibullah and H. D. Bhakti, “PENERAPAN PROTOKOL WEBSOCKET UNTUK SISTEM NOTIFIKASI PERUBAHAN DATA (LIVE UPDATE) PADA APLIKASI WEB E-COMMERCE,” *JUSTI (J. Sist. Dan Tek. Ind.)*, vol. 6, no. 1, pp. 101–107, 2025.
- [16] J. Panjaitan and A. F. Pakpahan, “Perancangan Sistem E-Reporting Menggunakan ReactJS dan Firebase,” *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 7, no. 1, pp. 20–34, 2021, doi: 10.28932/jutisi.v7i1.3098.