

SISTEM INFORMASI MANAJEMEN LOGISTIK PADA PT. KARYA MANDIRI SENTOSA ABADI LOGISTIK BERBASIS PETA DIGITAL

INFORMASI MANAJEMEN LOGISTIK PADA PT. KARYA MANDIRI SENTOSA ABADI LOGISTIK BERBASIS PETA DIGITAL

Moh. Albayt Mubarrok¹, Pamudi^{2*}, Litafera Syahadiyanti³

*E-mail: albayt54@gmail.com,

Pamudi@unitomo.ac.id

litafera@unitomo.ac.id

^{1,2,3}Teknik Informatika, fakultas Teknik, Universitas Dr Soetomo

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi mendorong perusahaan logistik untuk menerapkan sistem digital yang lebih terintegrasi. Namun, dalam praktiknya, pengelolaan data pengiriman dan pemantauan distribusi barang masih sering dilakukan secara manual sehingga menimbulkan keterlambatan dan kurangnya transparansi informasi. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang mampu mendukung proses manajemen logistik secara lebih efektif. Penelitian ini bertujuan untuk membangun Sistem Informasi Manajemen Logistik Berbasis Peta Digital yang dapat membantu proses pengajuan pengiriman, pengelolaan distribusi barang, serta pemantauan rute pengiriman secara terpusat. Sistem dikembangkan menggunakan metode Waterfall dengan memanfaatkan *framework Laravel*, basis data *MySQL*, dan integrasi *Leaflet + OpenStreetMap*.

Hasil penelitian berupa sistem berbasis web yang menyediakan fitur pengajuan pengiriman, verifikasi oleh admin, penugasan kurir, pembaruan status pengiriman, serta pemantauan rute pengiriman melalui peta digital. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* dan *White Box Testing*, serta evaluasi usability menggunakan *System Usability Scale (SUS)*. Berdasarkan hasil pengujian, sistem dinilai berjalan sesuai kebutuhan dan layak digunakan sebagai pendukung proses manajemen logistik.

Kata kunci: *Sistem Informasi Manajemen, Logistik, Peta Digital, Leaflet + OpenStreetMap, Waterfall.*

Abstract

Advances in information technology are encouraging logistics companies to implement more integrated digital systems. However, in practice, managing shipping data and monitoring goods distribution is often done manually, resulting in delays and a lack of information transparency. Therefore, a system capable of supporting logistics management processes more effectively is needed. This research aims to develop a Digital Map-Based Logistics Management Information System that can support the process of submitting shipments, managing goods distribution, and centralized monitoring of delivery routes. The system was developed using the Waterfall method, utilizing the Laravel framework, a MySQL database, and the integration of Leaflet and OpenStreetMap.

The research results are a web-based system that provides features for submitting shipments, verifying them by admin, assigning couriers, updating delivery status, and monitoring delivery routes via digital maps. System testing was conducted using Black Box and White Box Testing methods, and usability evaluation was conducted using the System Usability Scale (SUS). Based on

the test results, the system was deemed to function as needed and suitable for use as a support for logistics management processes.

Keywords *Sistem Informasi Manajemen, Logistik, Peta Digital, Leaflet + OpenStreetMap, Waterfall.*

1. PENDAHULUAN

Era digital saat ini, teknologi informasi telah menjadi bagian integral dari berbagai sektor industri, termasuk dalam bidang manajemen logistik. Efisiensi dalam pengelolaan distribusi barang, pemantauan inventaris, serta perencanaan rute pengiriman merupakan faktor utama yang menentukan kinerja dan daya saing perusahaan di bidang ekspedisi. Tanpa pengelolaan yang baik, perusahaan logistik rentan menghadapi berbagai kendala operasional seperti keterlambatan pengiriman, pembengkakan biaya operasional, serta ketidakakuratan dalam pencatatan dan pemantauan barang yang berdampak langsung pada kepuasan pelanggan. Dalam konteks ini, penerapan sistem informasi yang terintegrasi menjadi solusi strategis untuk mendukung kelancaran proses distribusi dan pengelolaan logistik secara menyeluruh [1].

Namun pada prakteknya, pengelolaan logistik di sejumlah perusahaan ekspedisi masih menghadapi berbagai kendala, termasuk di PT. Karya Mandiri Sentosa Abadi Logistik. Observasi menunjukkan bahwa sistem pengelolaan logistik perusahaan ini belum menggunakan sistem digital yang terintegrasi, melainkan masih dilakukan dengan prosedur pencatatan manual dan pengelolaan data yang bersifat terpisah. Pendekatan ini menimbulkan berbagai permasalahan, seperti keterbatasan dalam pemantauan rute pengiriman secara real-time, kurangnya transparansi dalam proses distribusi barang, kesalahan pencatatan stok, serta ketidakmampuan dalam memprediksi kebutuhan barang di gudang. Kondisi ini berdampak serius terhadap operasional perusahaan, di mana keterlambatan pengiriman dan tingginya biaya operasional menjadi permasalahan yang terus berulang.

Beberapa hasil studi sebelumnya menegaskan bahwa pemanfaatan sistem informasi yang terintegrasi melalui web efektif dalam mendukung efisiensi serta keakuratan pengelolaan logistik. Misalnya, penelitian terdahulu menunjukkan bahwa implementasi sistem manajemen stok berbasis web mampu meningkatkan akurasi pencatatan dan mempercepat proses kerja organisasi, namun sistem tersebut masih terbatas dalam mendukung pemantauan distribusi secara real-time [2]. Penelitian lain juga mengembangkan sistem informasi logistik berbasis web yang terbukti meningkatkan kecepatan pengolahan data dan pelaporan, meskipun belum mencakup fitur optimasi rute pengiriman berbasis peta digital [3]. Selain itu, terdapat pula sistem informasi logistik yang mampu menyajikan ketersediaan data secara real-time, tetapi belum mengintegrasikan teknologi pemetaan digital untuk mendukung efisiensi distribusi barang secara optimal [4].

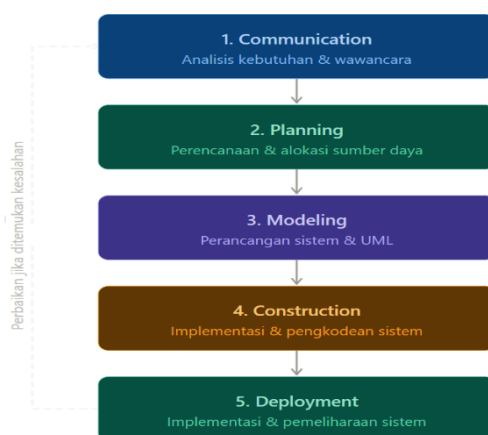
Berdasarkan permasalahan yang diidentifikasi serta untuk menyempurnakan kekurangan pada penelitian-penelitian sebelumnya, peneliti merancang dan mengembangkan Sistem Informasi Manajemen Logistik Berbasis Peta Digital yang diterapkan pada PT. Karya Mandiri Sentosa Abadi Logistik. Sistem ini memiliki fitur pelacakan status pengiriman secara real-time, pengelolaan data barang dan inventaris, optimasi rute distribusi berbasis peta digital, serta perhitungan estimasi waktu tiba (Estimated Time of Arrival/ETA) yang dapat diakses langsung oleh admin, kurir, maupun pelanggan. Pengembangan sistem menggunakan metode Waterfall yang mendukung proses pengembangan secara terstruktur dan terdokumentasi dengan baik [5]. Perancangan sistem mengacu pada Unified Modeling Language (UML) dengan penyusunan use case diagram, activity diagram, dan class diagram untuk menggambarkan fungsi dan struktur sistem. Sistem ini diimplementasikan menggunakan PHP dan JavaScript sebagai bahasa pemrograman serta MySQL sebagai sistem basis datanya.

Inovasi dari penelitian ini terletak pada integrasi Algoritma Dijkstra dalam sistem peta digital berbasis Leaflet dan OpenStreetMap untuk mengoptimalkan rute pengiriman barang secara otomatis, yang menghasilkan jalur terpendek beserta estimasi waktu tempuh secara akurat [6]. Fitur ini belum banyak diterapkan pada sistem informasi manajemen logistik di tingkat perusahaan ekspedisi skala nasional, khususnya dalam hal integrasi antara optimasi rute berbasis algoritma graf dengan visualisasi peta digital secara langsung. Dengan adanya sistem ini, diharapkan pengelolaan logistik perusahaan menjadi lebih efisien, transparan, serta mampu meningkatkan kecepatan dan ketepatan distribusi barang secara menyeluruh.

2. METODOLOGI

Metode utama yang digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian ini meliputi observasi langsung dan wawancara dengan pihak PT. Karya Mandiri Sentosa Abadi Logistik, serta studi dokumen yang relevan. Observasi dilakukan secara langsung untuk memahami alur kerja dan proses operasional logistik yang sedang berjalan di perusahaan. Wawancara dilakukan secara semi-terstruktur dengan pihak manajemen dan staf operasional guna menggali informasi lebih mendalam mengenai permasalahan sistem yang dihadapi, kebutuhan fitur, serta ekspektasi pengguna terhadap sistem yang akan dikembangkan. Studi dokumen dilakukan terhadap catatan operasional, laporan pengiriman, dan data inventaris yang digunakan sebagai dasar perancangan sistem.

Sistem dikembangkan menggunakan model Waterfall, yaitu metode pengembangan perangkat lunak yang bersifat sekuensial dan terstruktur, di mana setiap tahapan harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke tahapan berikutnya [5]. Tahapan pengembangan dalam model ini meliputi komunikasi kebutuhan (communication), perencanaan (planning), pemodelan (modeling), implementasi (construction), dan penerapan sistem (deployment). Setiap tahapan melibatkan proses analisis kebutuhan pengguna, perancangan sistem, pengkodean, hingga pengujian fungsional secara menyeluruh. Model Waterfall dipilih karena kebutuhan sistem telah terdefinisi dengan jelas sejak awal, sehingga alur pengembangan dapat berjalan secara sistematis dan terdokumentasi dengan baik, sebagaimana ditunjukkan pada penelitian sistem informasi berbasis web sebelumnya [9]. Gambar 1 menunjukkan tahapan pengembangan sistem menggunakan model Waterfall.



Gambar 1. Tahapan Metode Waterfall

Unified Modeling Language (UML) digunakan dalam perancangan sistem ini sebagai alat pemodelan visual yang umum diterapkan dalam pengembangan perangkat lunak untuk mendokumentasikan struktur, perilaku, dan interaksi antar komponen sistem secara sistematis dan mudah dipahami [7]. Penelitian ini menggunakan tiga diagram utama, yaitu use case diagram,

activity diagram, dan class diagram. Use case diagram berperan dalam menggambarkan fungsionalitas sistem berdasarkan interaksi antara pengguna dengan sistem, yang membantu mengenali kebutuhan serta batasan sistem dari perspektif pengguna [8]. Sementara itu, activity diagram digunakan untuk menggambarkan alur proses secara lebih rinci, termasuk alur optimasi rute pengiriman menggunakan Algoritma Dijkstra yang diterapkan untuk menghitung jalur terpendek antar titik distribusi berdasarkan bobot jarak antar simpul [6]. Class diagram berfokus pada pemodelan struktur statis sistem, menggambarkan kelas-kelas utama beserta atribut, metode, serta relasi antar kelas yang menjadi tulang punggung arsitektur sistem secara keseluruhan [9]. Pendekatan pemodelan ini memberikan gambaran awal yang jelas pada setiap tahap implementasi sistem, sehingga proses pengembangan dapat berjalan lebih terarah dan terstruktur, sebagaimana telah diterapkan pada pengembangan sistem informasi manajemen berbasis web sebelumnya [10].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah Sistem Informasi Manajemen Logistik Berbasis Peta Digital yang diterapkan untuk mendukung kegiatan operasional PT. Karya Mandiri Sentosa Abadi Logistik dalam mengelola proses distribusi barang secara lebih terstruktur dan efisien. Sistem ini mampu memfasilitasi pencatatan data pengiriman, pengelolaan inventaris barang, serta optimasi rute distribusi dengan lebih cepat dan akurat. Selama proses uji coba, sistem telah digunakan oleh 10 pengguna aktif yang terdiri atas admin, kurir, dan pelanggan, yang secara langsung mengoperasikan fitur-fitur utama seperti pengajuan pengiriman, pemantauan status barang, visualisasi rute pada peta digital, serta pembaruan lokasi pengiriman.

Berdasarkan hasil pengujian fungsional dan masukan dari pengguna, sistem dinilai memudahkan proses pemantauan pengiriman, mempercepat alur distribusi, serta membantu pengambilan keputusan melalui visualisasi rute dan peta digital. Sistem ini juga menyempurnakan keterbatasan sistem konvensional sebelumnya dengan penambahan fitur optimasi rute menggunakan Algoritma Dijkstra, pelacakan status pengiriman secara real-time, serta perhitungan estimasi waktu tiba (ETA) yang belum tersedia pada metode pengelolaan sebelumnya. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan terbukti layak diterapkan dalam mendukung manajemen logistik perusahaan secara terpusat dan responsif.

3.1 Analisis Kebutuhan

Tahap analisis kebutuhan bertujuan untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai apa saja yang dibutuhkan oleh sistem. Informasi yang diperoleh pada tahap ini digunakan sebagai dasar dalam merancang sistem pada penelitian ini [2]. Kebutuhan sistem diklasifikasikan menjadi dua, yaitu kebutuhan fungsional dan non-fungsional [4]. Kebutuhan non-fungsional mencakup aspek teknis seperti perangkat keras dan perangkat lunak. Sistem ini dirancang agar dapat diakses melalui perangkat komputer maupun smartphone dengan dukungan browser seperti Google Chrome atau Mozilla Firefox, serta membutuhkan koneksi internet yang stabil untuk mendukung fitur peta digital dan pemantauan real-time. Sementara itu, kebutuhan fungsional disusun berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan pihak PT. Karya Mandiri Sentosa Abadi Logistik, lalu dibedakan berdasarkan peran pengguna yaitu admin, kurir, dan pelanggan. Masing-masing memiliki fungsi spesifik seperti pengelolaan data pengiriman, pembaruan status distribusi, visualisasi rute pada peta digital, serta pemantauan status barang secara langsung.

3.2 Design Sistem

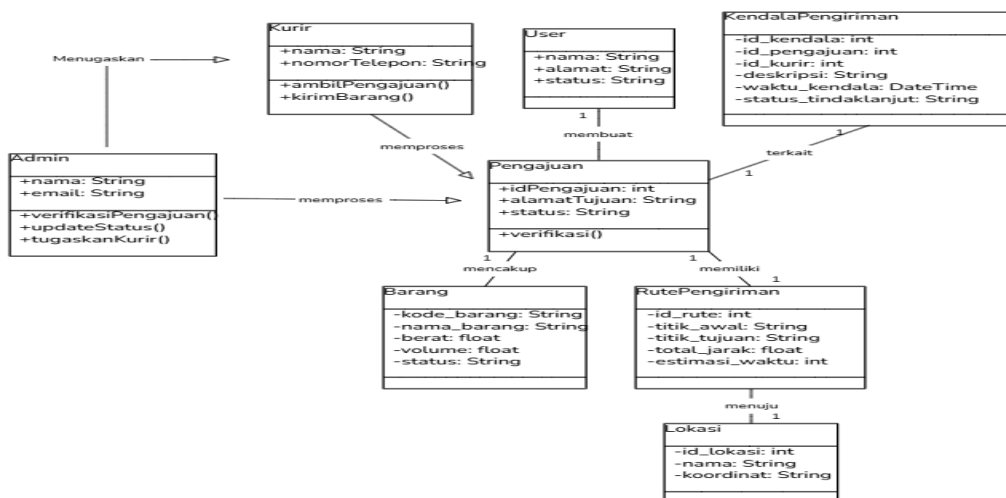
Menurut [7], use case diagram mendeskripsikan bagaimana pengguna berinteraksi dengan sistem guna mencapai suatu tujuan. Use case diagram berfungsi untuk menjelaskan kebutuhan fungsional sistem secara sederhana dan sistematis agar dapat dipahami dengan baik oleh pengguna dan

pengembang [8]. Dalam pengembangan sistem ini, use case diagram berfungsi untuk mengidentifikasi peran pengguna yaitu admin, kurir, dan pelanggan, serta aktivitas utama yang mereka lakukan di dalam sistem. Admin memiliki hak akses untuk mengelola data pengiriman, memverifikasi pengajuan, menugaskan kurir, serta memantau seluruh aktivitas distribusi. Kurir bertugas memperbarui status pengiriman, melihat rute distribusi pada peta digital, serta mengunggah bukti pengiriman. Sementara pelanggan dapat melakukan pengajuan pengiriman baru dan memantau status barang secara langsung melalui fitur pelacakan.



Gambar 2. Use Case Diagram

Class diagram merepresentasikan struktur statis suatu sistem dengan menampilkan kumpulan kelas, atribut yang dimiliki oleh setiap kelas, serta hubungan antar kelas dalam sistem tersebut [7]. Class diagram digunakan untuk memvisualisasikan komponen-komponen utama sistem dalam bentuk objek dan hubungan yang terjadi di antara objek tersebut. Diagram ini berperan penting dalam perancangan sistem karena dapat membantu pengembang memahami bagaimana data disimpan dan diproses dalam sistem secara terstruktur [9].

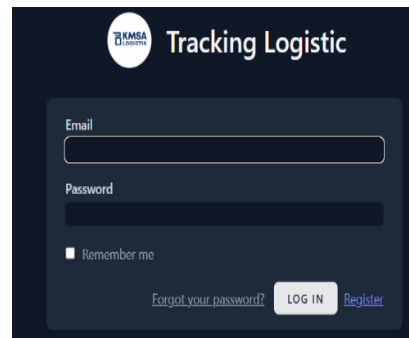


Gambar 3. Class Diagram

3.3 Implementasi

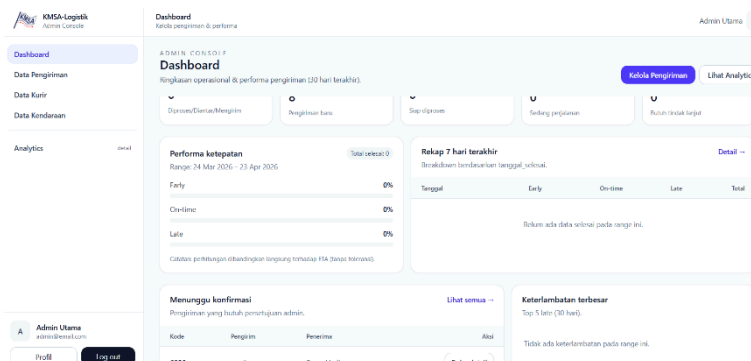
Realisasi dari implementasi sistem diwujudkan melalui pembuatan aplikasi dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan JavaScript serta basis data MySQL. Proses implementasi ini dilakukan berdasarkan rancangan sistem yang telah disusun pada tahap sebelumnya, guna memastikan sistem yang dibangun dapat memenuhi kebutuhan fungsional dan operasional

pengguna. Setiap bagian dari antarmuka aplikasi ditampilkan dalam bentuk tangkapan layar (screenshot) lengkap dengan penjelasan mengenai fungsinya.



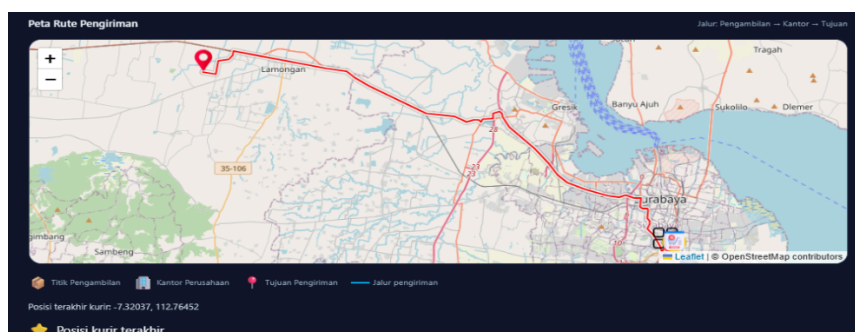
Gambar 4. Halaman Login

Halaman login digunakan untuk membatasi akses sistem hanya kepada pengguna yang memiliki otorisasi. Pengguna diwajibkan melakukan autentikasi dengan memasukkan username dan password yang tepat sebelum dapat menggunakan fitur-fitur yang tersedia dalam sistem. Pengguna dalam sistem ini meliputi admin, kurir, dan pelanggan, yang masing-masing memiliki hak akses berbeda sesuai peran dan tanggung jawabnya dalam proses logistik perusahaan.



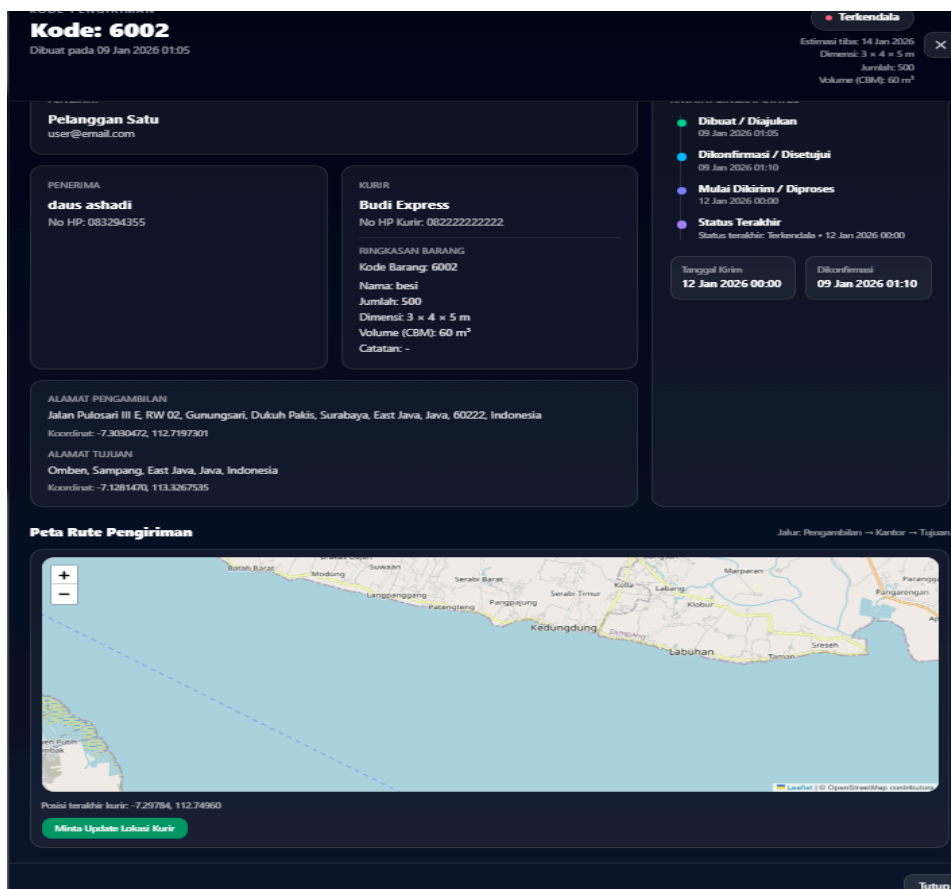
Gambar 5. Halaman Dashboard Admin

Halaman dashboard admin merupakan tampilan utama yang menyajikan ringkasan informasi penting secara real-time, seperti jumlah pengiriman aktif, pengiriman selesai, pengajuan baru yang masuk, serta notifikasi terkait status distribusi barang. Fungsi utama dashboard ini adalah memberikan gambaran menyeluruh kepada admin mengenai status terkini operasional logistik serta mempercepat proses pengambilan keputusan dalam pengelolaan distribusi barang [3].



Gambar 6. Halaman Peta Digital dan Rute Pengiriman

Halaman peta digital menampilkan visualisasi rute pengiriman dari titik pengambilan barang menuju kantor perusahaan dan dilanjutkan ke lokasi tujuan menggunakan Leaflet dan OpenStreetMap. Sistem secara otomatis menghitung jalur terpendek menggunakan Algoritma Dijkstra dan menampilkan estimasi jarak serta waktu tempuh kepada admin dan kurir sebelum proses pengiriman dilakukan. Fitur ini membantu kurir memahami jalur distribusi secara lebih jelas sehingga risiko kesalahan alamat dan keterlambatan pengiriman dapat diminimalkan [6].



Gambar 7. Halaman Pelacakan Pengiriman

Halaman pelacakan pengiriman dapat diakses oleh pelanggan untuk memantau perkembangan status barang mereka secara langsung. Status yang ditampilkan meliputi menunggu, diproses, diantar, terkendala, dan selesai, yang diperbarui secara langsung oleh kurir di lapangan. Tersedianya fitur pelacakan ini memberikan transparansi yang lebih baik kepada pelanggan dibandingkan sistem konvensional sebelumnya [4].

3.4 Testing

Untuk memastikan bahwa seluruh fitur sistem berfungsi sesuai dengan input yang diberikan, dilakukan pengujian menggunakan metode Black Box Testing dan White Box Testing. Black Box Testing merupakan teknik verifikasi yang berfokus pada kesesuaian keluaran sistem terhadap masukan yang diberikan, tanpa memperhatikan struktur internal atau kode program [9]. Pengujian ini dilakukan secara manual melalui antarmuka pengguna menggunakan browser Google Chrome. Proses pengujian mencakup validasi fungsional pada fitur utama seperti login, pengajuan pengiriman, verifikasi pengajuan, penugasan kurir, pembaruan status pengiriman, penampilan rute pada peta digital, serta pengunggahan bukti pengiriman. Berikut adalah tabel pengujian yang mencakup fitur-fitur utama dalam sistem:

Tabel 1. Hasil Pengujian Black Box Testing

No	Fitur	Skenario	Hasil yang Diharapkan	Output	Hasil
1	Login	Data login valid	Masuk ke dashboard sesuai peran	Login berhasil	Berhasil
2	Login	Data login salah	Menampilkan pesan error	Login ditolak	Berhasil
3	Pengajuan Pengiriman	Input form lengkap	Data tersimpan di sistem	Data tersimpan	Berhasil
4	Verifikasi Pengajuan	Admin menyetujui pengajuan	Status berubah menjadi disetujui	Status berubah	Berhasil
5	Penugasan Kurir	Menugaskan kurir ke pengiriman	Kurir berhasil ditugaskan	Kurir ditugaskan	Berhasil
6	Update Status	Kurir memperbarui status	Status pengiriman diperbarui	Status diperbarui	Berhasil
7	Peta Digital	Menampilkan rute pengiriman	Rute tampil pada peta digital	Rute tampil	Berhasil
8	Unggah Bukti	Mengunggah foto bukti	File berhasil tersimpan di sistem	File tersimpan	Berhasil

Sementara itu, White Box Testing dilakukan untuk memverifikasi kebenaran logika dan alur program secara internal pada beberapa komponen utama sistem, termasuk proses autentikasi pengguna, validasi form pengajuan, pembaruan status pengiriman, serta implementasi Algoritma Dijkstra [5]. Pengujian terhadap Algoritma Dijkstra dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan sistem dengan perhitungan manual menggunakan tiga simpul yaitu titik A sebagai lokasi pickup, titik B sebagai kantor perusahaan, dan titik C sebagai lokasi tujuan, dengan total jarak terpendek yang dihasilkan sistem adalah 87,19 km, identik dengan hasil perhitungan manual.

Tabel 2. Hasil Pengujian White Box Testing

No	Fitur	Skenario	Expected Output	Output Sistem	Hasil
1	Login	Data valid	Login berhasil, redirect dashboard	Login berhasil	Sesuai
2	Login	Data salah	Login ditolak, muncul pesan error	Login ditolak	Sesuai
3	Pengajuan	Input form lengkap	Data diproses dan tersimpan	Data tersimpan	Sesuai
4	Pengajuan	Input form kosong	Pesan validasi muncul	Validasi muncul	Sesuai

No	Fitur	Skenario	Expected Output	Output Sistem	Hasil
5	Pengolahan Rute	Perhitungan Dijkstra	Rute optimal dihitung (87,19 km)	87,19 km	Sesuai
6	Update Status	Penyimpanan status baru	Status tersimpan di database	Status tersimpan	Sesuai
7	Unggah Bukti	Validasi file upload	File disimpan di sistem	File tersimpan	Sesuai

Hasil perhitungan Algoritma Dijkstra antara sistem dan perhitungan manual kemudian dibandingkan secara rinci untuk memastikan implementasi algoritma telah berjalan sesuai teori graf berbobot non-negatif [6]. Berikut adalah tabel perbandingan hasil perhitungan Algoritma Dijkstra:

Tabel 3. Perbandingan Hasil Perhitungan Algoritma Dijkstra

Komponen	Perhitungan Manual	Hasil Sistem
Total Jarak	87,19 km	87,19 km
Estimasi Waktu Tempuh	2 jam 29 menit	2 jam 44 menit
Kesesuaian Jarak	—	Identik (Sesuai)
Kesesuaian Waktu	—	Selisih ± 15 menit

Berdasarkan tabel perbandingan di atas, nilai total jarak yang dihitung secara manual dan oleh sistem adalah identik, yaitu 87,19 km. Hal ini membuktikan bahwa implementasi Algoritma Dijkstra pada sistem telah berjalan sesuai dengan teori dan tidak terdapat kesalahan dalam proses pencarian jalur terpendek. Perbedaan estimasi waktu sebesar ± 15 menit kemungkinan disebabkan oleh proses pembulatan atau penambahan waktu toleransi dalam sistem. Pengujian Black Box dan White Box yang telah dilakukan secara keseluruhan membuktikan bahwa semua komponen utama sistem bekerja dengan baik dan selaras dengan fungsi yang direncanakan [6].

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menghasilkan Sistem Informasi Manajemen Logistik Berbasis Peta Digital yang diterapkan pada PT. Karya Mandiri Sentosa Abadi Logistik untuk mempermudah pencatatan, distribusi, dan pemantauan pengiriman barang secara terpusat dan real-time. Sistem dikembangkan menggunakan metode Waterfall dan diuji menggunakan pendekatan Black Box Testing serta White Box Testing, dengan hasil seluruh fungsi berjalan sesuai spesifikasi tanpa ditemukan kesalahan yang signifikan. Integrasi Algoritma Dijkstra dalam sistem peta digital berbasis Leaflet dan OpenStreetMap terbukti mampu menghasilkan perhitungan jalur terpendek yang akurat, dengan total jarak 87,19 km yang identik antara hasil sistem dan perhitungan manual [6]. Evaluasi kegunaan menggunakan metode System Usability Scale (SUS) yang melibatkan 10 responden menghasilkan skor rata-rata sebesar 80,75 yang termasuk dalam kategori Good (B), mengindikasikan bahwa sistem memiliki antarmuka yang intuitif, navigasi yang jelas, serta fitur-fitur yang terintegrasi dengan baik sehingga dapat digunakan secara efektif oleh seluruh pengguna [11].

Batasan penelitian ini terletak pada cakupan penggunaan yang masih terbatas pada lingkup internal PT. Karya Mandiri Sentosa Abadi Logistik, serta fitur pelacakan lokasi kurir yang belum menggunakan GPS otomatis secara kontinu. Ke depan, sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut

dengan penambahan fitur pelacakan GPS real-time secara otomatis, pengembangan versi mobile berbasis smartphone untuk kemudahan akses di lapangan, integrasi fitur notifikasi otomatis melalui email atau aplikasi pesan singkat, serta penambahan modul analisis dan laporan statistik pengiriman untuk mendukung pengambilan keputusan manajemen logistik yang lebih baik.

5. DAFTAR RUJUKAN

- [1] F. Nurwahyu, S. Riyandi, A. R. Nifansa, and A. Irsyad, "Sistem Informasi Geografis Pemetaan Indomaret Di Kecamatan Tenggarong Berbasis Quantum GIS," *Pengabd. Kpd. Masy. Bid. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 2, 2023.
- [2] F. Argomasetyo, J. Y. Alie, and R. Fahlap, "Sistem Informasi Manajemen Stok Berbasis Web Pada Globalindo Group," *J. Komput. Antart.*, vol. 2, no. 2, pp. 63–70, 2024.
- [3] L. Setiawan and Y. Paris, "Kajian Sistem Informasi Manajemen Terhadap Kinerja Pegawai Melalui Efektivitas Kerja Pada Dinas Perumahan, Kawasan Permukiman Dan Pertanahan Provinsi Sulawesi Selatan," *J. Ilm. Ecosyst.*, vol. 22, no. 2, pp. 286–294, Aug. 2022, doi: 10.35965/eco.v22i2.1520.
- [4] J. F. Ramadhan, M. N. Arifin, W. R. Safei, and Z. P. A. Setiawan, "Penerapan Sistem Informasi Manajemen dalam Meningkatkan Efisiensi Operasional Perusahaan," *J. Manuhara Pus. Penelit. Ilmu Manaj. dan Bisnis*, vol. 2, no. 3, pp. 239–242, 2024, doi: 10.61132/manuhara.v2i3.1040.
- [5] M. H. Jawahir, A. Pramuntadi, D. Danianti, and W. D. Prastowo, "Penerapan Metode Waterfall dalam Pengembangan Sistem CRM Berbasis Web untuk Travel," *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 7, no. 4, 2024, [Online]. Available: <http://www.php.net>.
- [6] M. C. Bunaen, H. Pratiwi, and Y. F. Riti, "Penerapan Algoritma Dijkstra Untuk Menentukan Rute Terpendek Dari Pusat Kota Surabaya Ke Tempat Bersejarah," *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 4, no. 1, pp. 213–223, 2022.
- [7] B. M. Esiefarienrhe and T. J. Moemi, "UML Design of Business Intelligence System for Small-Scale Enterprises," *J. Inf. Syst. Informatics*, vol. 6, no. 1, pp. 495–513, 2024, doi: 10.51519/journalisi.v6i1.672.
- [8] N. Hijjah and E. Efrizon, "Rancang Bangun Sistem Informasi Akademik Berbasis Website SMK N 1 Ranah Batahan," *Voteteknika (Vocational Tek. Elektron. dan Inform.)*, vol. 11, no. 3, p. 369, 2023, doi: 10.24036/voteteknika.v11i3.123551.
- [9] O. D. Arianto and Y. A. Susetyo, "Penerapan Restful Web Service Dengan Framework Laravel Untuk Pembangunan Sistem Informasi Manajemen Sumber Daya Manusia," *JIPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.)*, vol. 7, no. 2, pp. 522–532, 2022, doi: 10.29100/jipi.v7i2.2870.
- [10] T. Istanto, S. Nugraha, and B. R. Manik, "Implementasi Sistem Informasi Penyedia Jasa Layanan Paket Pernikahan Di Kabupaten Merauke," *J. Borneo Inform. dan Tek. Komput.*, vol. 3, no. 1, pp. 47–59, 2023, doi: 10.35334/jbit.v3i1.3420.
- [11] M. A. Syaviqi and H. D. Bhakti, "Rancang Bangun Sistem E-Commerce Berbasis Website dengan Framework Laravel untuk Pemesanan Kasir Tunai di Fintechology," *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 7, no. 6, pp. 2071–2082, 2024.