Available *online* at : http://bit.ly/InfoTekJar

InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan

ISSN (Print) 2540-7597 | ISSN (Online) 2540-7600

Optimalisasi Administrasi Armada melalui Sistem Informasi Terintegrasi dan Notifikasi Otomatis

Agung Prabowo [1], Kelvin[2], Cathy Clancy [3], Clementia [4]

[1] *Universitas Prima Indonesia, Jl. Sampul No.3 Medan, agungprabowo@unprimdn.ac.id*
[2] *Universitas Prima Indonesia, Jl. Sampul No.3 Medan, kelvin31102005@gmail.com*
[3] *Universitas Prima Indonesia, Jl. Sampul No.3 Medan, cathyclancy29@gmail.com*
[4] *Universitas Prima Indonesia, Jl. Sampul No.3 Medan, ctia8121@gmail.com*

ARTICLE INFORMATION

Received: August, 20, 2026
Revised: August, 29, 2026
Available online: September, 11, 2026

KEYWORDS

Sistem Manajemen Armada, Sistem Informasi Berbasis Web, Notifikasi Email Otomatis, Administrasi Logistik, System Development Life Cycle

CORRESPONDENCE

Phone: +62 896-5782-4665

E-mail: agungprabowo@unprimdn.ac.id

A B S T R A C T

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem informasi manajemen armada berbasis website yang terintegrasi dengan fitur notifikasi email otomatis untuk meningkatkan efisiensi administrasi PT. XYZ, sebuah perusahaan logistik kontainer. Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian pengembangan (research and development) dengan model System Development Life Cycle (SDLC) yang terdiri dari lima tahapan: analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan evaluasi. Data dikumpulkan melalui observasi proses bisnis, wawancara semi-terstruktur dengan delapan partisipan yang dipilih secara purposive sampling (manajer operasional, staf administrasi, pengemudi, dan pelanggan), serta dokumentasi data internal. Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Python dengan framework Django, basis data MySQL, dan Docker sebagai lingkungan pengembangan yang portabel, sedangkan pengujian dilakukan melalui pengujian fungsional, pengujian integrasi, dan User Acceptance Test (UAT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berhasil mengintegrasikan data pelanggan, armada, pengemudi, dan order ke dalam satu basis data terpusat. Fitur notifikasi email otomatis secara efektif mengirimkan informasi terkini kepada pelanggan pada setiap perubahan status order, meliputi konfirmasi order, penjadwalan armada, proses bongkar muat, dan penyelesaian pengiriman. Implementasi sistem ini mengurangi ketergantungan pada komunikasi manual, mempercepat penyampaian informasi, meminimalkan miskomunikasi, dan meningkatkan kualitas layanan, serta mendukung pencatatan dan pelaporan operasional yang akurat dan mudah diakses. Kesimpulannya, sistem yang dirancang telah berhasil mencapai tujuannya dan memberikan solusi konkret terhadap permasalahan administrasi dan komunikasi PT. XYZ. Integrasi data operasional dengan notifikasi email otomatis terbukti meningkatkan efisiensi proses bisnis dan kualitas pelayanan kepada pelanggan. Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap literatur tentang sistem informasi manajemen armada dan menjadi acuan praktis bagi inisiatif transformasi digital serupa di sektor logistik. Penelitian mendatang disarankan untuk mengkaji implementasi online, integrasi GPS tracking, pengembangan aplikasi mobile untuk pengemudi, serta pengukuran efisiensi secara kuantitatif.

PENDAHULUAN

Transportasi logistik berbasis kontainer memegang peranan strategis dalam mendukung perdagangan dan distribusi barang, baik dalam skala domestik maupun internasional [1]. Efisiensi dalam proses administrasi dan komunikasi menjadi faktor kunci yang menentukan daya saing perusahaan logistik, terutama dalam menghadapi meningkatnya volume pengiriman dan ekspektasi pelanggan terhadap kecepatan informasi. Namun, banyak perusahaan logistik masih menghadapi kendala dalam mengelola administrasi armada secara optimal, terutama ketika sistem yang digunakan belum terintegrasi dengan mekanisme notifikasi otomatis kepada pelanggan.

PT. XYZ, sebagai salah satu perusahaan penyedia jasa transportasi logistik kontainer, masih menjalankan proses administrasi dan komunikasi secara manual. Pencatatan order, penugasan armada, serta penyampaian status pengiriman kepada pelanggan dilakukan secara terpisah, sehingga berpotensi menimbulkan keterlambatan informasi, meningkatnya beban administrasi, dan risiko kesalahan pencatatan [2]. Kondisi ini diperparah oleh belum adanya sistem yang mampu mengintegrasikan seluruh data operasional dalam satu basis data terpusat. Akibatnya, koordinasi antara perusahaan dan pelanggan menjadi kurang efisien, dan pelanggan sering kali harus

https://doi.org/10.30743/xxxxx
Attribution-NonCommercial 4.0 International. Some rights reserved

menghubungi pihak perusahaan secara langsung untuk mengetahui perkembangan pengiriman mereka.

Berbagai penelitian terdahulu telah mengkaji penerapan sistem informasi manajemen armada untuk meningkatkan efisiensi operasional. Bnouachir et al. (2023) menyoroti bahwa meskipun beberapa perusahaan telah menggunakan Sistem Informasi Manajemen (SIM), proses administrasi dan komunikasi sering kali masih belum berjalan optimal karena sistem yang ada belum sepenuhnya mengintegrasikan mekanisme notifikasi otomatis [3]. Poberezhna et al. (2024) menegaskan bahwa ketiadaan notifikasi otomatis menyebabkan informasi terkait status pengiriman harus disampaikan secara manual, yang berpotensi menimbulkan keterlambatan dan miskomunikasi [4]. Sementara itu, Iman et al. (2022) menemukan bahwa transformasi digital dalam logistik maritim mampu meningkatkan kapabilitas perusahaan, namun implementasinya masih terkendala oleh keterbatasan integrasi sistem [2].

Dalam konteks pengembangan sistem, beberapa studi telah mengeksplorasi penggunaan teknologi web dan basis data untuk manajemen armada. Dintén et al. (2022) mengusulkan arsitektur terdistribusi dan skalabel untuk sistem manajemen armada di era Logistics 4.0, namun belum menyentuh aspek otomatisasi komunikasi pelanggan [5]. Ibrahim et al. (2022) mengimplementasikan sistem manajemen armada berbasis ERP open-source pada UKM penyedia jasa transportasi, tetapi fokusnya lebih pada aspek pengelolaan sumber daya internal daripada integrasi notifikasi eksternal [6]. Sementara itu, Şahinboy (2021) mengembangkan platform berbasis web untuk perusahaan logistik maritim, namun penelitian tersebut belum mengintegrasikan fitur notifikasi email otomatis sebagai bagian dari alur kerja sistem [7].

Kesenjangan (gap) dari penelitian-penelitian tersebut terletak pada belum adanya sistem informasi manajemen armada berbasis website yang secara spesifik mengintegrasikan pengelolaan data operasional (pelanggan, armada, pengemudi, dan order) dengan mekanisme notifikasi email otomatis pada setiap perubahan status order. Padahal, integrasi semacam ini sangat dibutuhkan untuk mempercepat alur komunikasi dan mengurangi ketergantungan pada komunikasi manual. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan kebaruan (novelty) berupa perancangan dan implementasi sistem informasi manajemen armada yang tidak hanya terintegrasi secara internal, tetapi juga mampu mengirimkan notifikasi email secara otomatis kepada pelanggan ketika terjadi perubahan status order, mulai dari konfirmasi order, penjadwalan armada, proses bongkar muat, hingga penyelesaian pengiriman.

Secara umum, tujuan penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan sistem informasi manajemen armada berbasis website yang terintegrasi dengan fitur notifikasi email otomatis untuk mendukung efisiensi administrasi PT. XYZ. Secara spesifik, penelitian ini bertujuan untuk: (1) merancang sistem informasi manajemen armada berbasis website yang terintegrasi; (2) mengimplementasikan fitur otomatisasi notifikasi email untuk komunikasi pelanggan; dan (3) menguji sistem agar mampu mendukung pencatatan dan pelaporan operasional armada secara akurat dan mudah diakses.

Sistem ini dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Python dengan framework Django, basis data MySQL, serta Docker sebagai lingkungan pengembangan yang konsisten dan portabel (Kancharla, 2025; Sunday & Nduka, 2023). Pemilihan platform website didasarkan pada keunggulannya dalam hal aksesibilitas dan fleksibilitas, karena dapat diakses oleh pihak perusahaan maupun pelanggan kapan saja dan di mana saja melalui jaringan internet (Şahinboy, 2021). Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam mempercepat alur komunikasi antara perusahaan dan pelanggan, sekaligus menjadi acuan bagi pengembangan sistem serupa di sektor transportasi logistik pada masa mendatang.

METODOLOGI PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian pengembangan (research and development) dengan model System Development Life Cycle (SDLC) yang terdiri dari lima tahapan: analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan evaluasi. Model SDLC dipilih karena memberikan kerangka kerja yang sistematis dan terstruktur dalam membangun sistem informasi, mulai dari identifikasi masalah hingga evaluasi hasil implementasi [8], [9]. Pendekatan ini juga memungkinkan peneliti untuk melakukan perbaikan secara iteratif pada setiap tahap pengembangan.

Penelitian ini bersifat kualitatif-deskriptif untuk tahap analisis kebutuhan dan evaluasi, serta eksperimental-terbatas untuk tahap pengujian sistem. Data kualitatif diperoleh melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi proses bisnis, sedangkan data kuantitatif terbatas digunakan untuk mengukur fungsionalitas dan efisiensi sistem melalui pengujian User Acceptance Test (UAT).

Partisipan Penelitian

Partisipan dalam penelitian ini dipilih secara purposive sampling, yaitu teknik pengambilan sampel yang didasarkan pada pertimbangan tertentu sesuai dengan tujuan penelitian (Vassilakopoulou & Hustad, 2023). Pemilihan partisipan didasarkan pada keterlibatan langsung mereka dalam proses administrasi dan operasional armada di PT. XYZ, serta pemahaman mereka terhadap kebutuhan sistem yang akan dikembangkan.

Partisipan yang terlibat dalam penelitian ini meliputi:

1. Manajer Operasional (1 orang): Memberikan informasi terkait kebijakan operasional, alur bisnis, dan kebutuhan strategis perusahaan terhadap sistem informasi manajemen armada.
2. Staf Administrasi (2 orang): Terlibat langsung dalam proses pencatatan order, penjadwalan armada, dan komunikasi dengan pelanggan. Mereka memberikan masukan mengenai kendala administrasi yang dihadapi sehari-hari.
3. Pengemudi (2 orang): Memberikan perspektif mengenai proses operasional di lapangan, termasuk penugasan armada dan pelaporan status pengiriman.
4. Pelanggan (3 perusahaan): Diwakili oleh staf yang biasa melakukan pemesanan dan memantau status pengiriman. Mereka memberikan masukan mengenai kebutuhan informasi dan harapan terhadap sistem yang akan dibangun.

Jumlah partisipan yang terlibat adalah 8 orang, yang dinilai cukup representatif untuk penelitian pengembangan sistem berskala kecil hingga menengah, di mana kedalaman informasi lebih diutamakan daripada jumlah sampel yang besar [10]. Kriteria inklusi partisipan adalah: (1) memiliki keterlibatan langsung dalam proses administrasi atau operasional armada; (2) telah

 https://doi.org/10.30743/xxxxx

bekerja atau berinteraksi dengan PT. XYZ minimal 1 tahun; dan (3) bersedia memberikan informasi yang dibutuhkan untuk penelitian.

Teknik Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui tiga teknik utama:

1. Observasi Proses Bisnis: Peneliti melakukan observasi langsung terhadap alur kerja operasional armada di PT. XYZ, meliputi proses penerimaan order, penugasan armada dan pengemudi, proses bongkar muat, hingga penyelesaian pengiriman. Observasi dilakukan selama 4 minggu dengan pencatatan sistematis terhadap setiap tahapan proses, aktor yang terlibat, serta kendala yang muncul. Observasi ini bertujuan untuk memahami kondisi aktual dan mengidentifikasi kesenjangan antara proses yang berjalan dengan kebutuhan sistem yang akan dikembangkan.
2. Wawancara Semi-Terstruktur: Wawancara dilakukan dengan para partisipan yang telah ditentukan. Panduan wawancara disusun berdasarkan kerangka analisis kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem. Pertanyaan wawancara mencakup: (a) proses bisnis yang berjalan saat ini; (b) kendala administrasi dan komunikasi yang dihadapi; (c) kebutuhan data dan informasi yang harus dikelola sistem; (d) harapan terhadap fitur notifikasi otomatis; dan (e) preferensi antarmuka pengguna. Setiap wawancara berlangsung selama 30–60 menit dan direkam dengan izin partisipan untuk keperluan analisis.
3. Dokumentasi Data Internal: Peneliti mengumpulkan data internal perusahaan berupa daftar pelanggan, data armada (prime mover dan chasis), data pengemudi, serta contoh order yang pernah diproses. Data ini digunakan sebagai sampel untuk pengujian sistem dan memastikan bahwa sistem yang dibangun sesuai dengan struktur data aktual perusahaan. Data yang digunakan telah dianonimkan untuk menjaga kerahasiaan perusahaan.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini mengikuti lima tahapan SDLC yang diadaptasi dari model pengembangan sistem informasi [8], [9] (Setyawati, 2021; Diyana et al., 2022), dengan penyesuaian pada konteks logistik kontainer. Setiap tahapan dijelaskan secara rinci agar dapat direproduksi oleh peneliti independen.

1. Tahap 1: Analisis Kebutuhan
   Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem. Kegiatan yang dilakukan meliputi:
   a. Identifikasi Kebutuhan Fungsional: Menentukan fitur-fitur yang harus dimiliki sistem, meliputi modul pelanggan (registrasi, login, dashboard, pembuatan order), modul armada (pengelolaan data prime mover dan chasis), modul pengemudi (pengelolaan data pengemudi), modul order (pencatatan dan pemantauan status), serta modul notifikasi email otomatis.
   b. Identifikasi Kebutuhan Non-Fungsional: Menentukan atribut kualitas sistem, seperti keamanan (hash password), aksesibilitas (responsif di berbagai browser), kehandalan (konsistensi pengiriman email), dan efisiensi (waktu proses administrasi).
   c. Observasi Alur Bisnis: Mengamati dan mencatat alur bisnis operasional armada PT. XYZ, termasuk proses manual yang saat ini berjalan dan titik-titik kritis yang berpotensi menimbulkan kesalahan atau keterlambatan.
   d. Wawancara dengan Pemangku Kepentingan: Melakukan wawancara dengan manajer operasional, staf administrasi, pengemudi, dan pelanggan untuk memperoleh pemahaman mendalam tentang kebutuhan dan harapan mereka terhadap sistem.
   e. Penentuan Data yang Dikelola: Menetapkan data apa saja yang akan dikelola dalam sistem, yaitu data pelanggan, armada, pengemudi, order, konfirmasi order, bongkar muat, dan penjemputan kontainer kosong.
2. Tahap 2: Perancangan Sistem
   Tahap ini menghasilkan rancangan sistem yang siap diimplementasikan. Kegiatan yang dilakukan meliputi:
   a. Perancangan Basis Data: Merancang struktur tabel MySQL, relasi antar tabel, dan skema normalisasi. Entity Relationship Diagram (ERD) dirancang untuk menggambarkan hubungan antara tabel pelanggan, armada, pengemudi, orders, konfirmasi_order, bongkar_muat, dan penjemputan_kosong. Perancangan basis data mengacu pada praktik terbaik pengelolaan database MySQL [11], [12].
   b. Perancangan Antarmuka Pengguna (UI/UX): Merancang navigasi website, tampilan form input, dashboard administrasi, dan laporan. Antarmuka dirancang menggunakan Bootstrap agar responsif dan mudah digunakan. Untuk panel administrator, digunakan Django Administration yang menyediakan fitur pengelolaan data secara otomatis.
   c. Perancangan Alur Kerja Sistem: Merancang alur kerja sistem, termasuk mekanisme otomatisasi notifikasi email pada setiap tahapan proses operasional. Alur perubahan status order dirancang sebagai berikut: Draft → Menunggu Konfirmasi → Dikonfirmasi → Armada Dijadwalkan → Sedang Bongkar Muat → Selesai → Dibatalkan. Setiap perubahan status tertentu akan memicu pengiriman email otomatis kepada pelanggan.
   d. Perancangan Arsitektur Sistem: Merancang arsitektur client-server yang terdiri dari komponen antarmuka pengguna (frontend), aplikasi backend (Django), basis data (MySQL), dan layanan email notifikasi (SMTP). Arsitektur ini mengacu pada model client-server yang umum digunakan dalam pengembangan aplikasi web [13], [14].
3. Tahap 3: Implementasi / Pengembangan Sistem
   Tahap ini merupakan realisasi dari rancangan yang telah dibuat. Kegiatan yang dilakukan meliputi:
   a. Pemrograman dengan Python dan Django: Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Python dengan framework Django. Django dipilih karena menyediakan fitur lengkap untuk pengembangan aplikasi web, termasuk ORM (Object-Relational Mapping), sistem autentikasi, dan panel administrasi otomatis [15], [16].
   b. Penggunaan Docker: Docker digunakan untuk menciptakan lingkungan pengembangan yang konsisten dan portabel. Docker memungkinkan aplikasi dan dependensinya dikemas dalam container, sehingga proses implementasi menjadi lebih mudah dan tidak bergantung pada konfigurasi sistem operasi [17], [18].

c. Integrasi Database MySQL: Database MySQL diintegrasikan melalui phpMyAdmin untuk pengelolaan data lokal. MySQL dipilih karena memiliki performa yang baik, bersifat open-source, dan mendukung integrasi dengan berbagai platform pengembangan web [11], [19].
d. Implementasi Notifikasi Email Otomatis: Fitur notifikasi email dikembangkan menggunakan protokol SMTP. Ketika administrator mengubah status order melalui panel administrasi, sistem secara otomatis menjalankan fungsi pengiriman email kepada pelanggan. Email yang dikirim mencakup identitas order, lokasi pengiriman, status terbaru, serta informasi armada dan pengemudi apabila telah ditentukan.
e. Pengujian Lokal: Sistem dijalankan dan diuji dalam lingkungan lokal (localhost) untuk memastikan seluruh modul berfungsi dengan baik sebelum diimplementasikan lebih lanjut.

4. Tahap 4: Pengujian Sistem
Tahap ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem yang dibangun telah sesuai dengan kebutuhan dan berfungsi dengan baik. Pengujian dilakukan melalui tiga pendekatan:

e. Pengujian Fungsional (Functional Testing): Menguji setiap modul sistem untuk memastikan bahwa fitur-fitur yang dikembangkan berjalan sesuai rancangan. Pengujian dilakukan dengan metode black-box testing, yaitu menguji input dan output sistem tanpa memperhatikan struktur internal kode [20].
f. Pengujian Integrasi (Integration Testing): Memeriksa konektivitas antara frontend, backend, dan database, serta memastikan bahwa notifikasi email terkirim dengan benar setiap kali terjadi perubahan status order. Pengujian ini juga mencakup verifikasi bahwa data yang tersimpan di database konsisten dengan data yang ditampilkan di antarmuka pengguna.
g. User Acceptance Test (UAT): Simulasi skenario bisnis PT. XYZ untuk mengevaluasi kesesuaian sistem dengan kebutuhan operasional. UAT melibatkan partisipan (staf administrasi dan manajer operasional) yang mencoba langsung sistem dan memberikan penilaian terhadap fungsionalitas, kemudahan penggunaan, dan manfaat sistem. UAT dilakukan dengan menggunakan kuesioner tertutup (skala Likert 1–5) dan wawancara singkat untuk menggali umpan balik kualitatif.

5. Tahap 5: Evaluasi dan Perbaikan
Tahap ini merupakan tahap akhir dari siklus pengembangan. Kegiatan yang dilakukan meliputi:
a. Analisis Hasil Pengujian: Menganalisis hasil pengujian fungsional, integrasi, dan UAT untuk mengidentifikasi bug, kekurangan, atau fitur yang perlu disesuaikan.
b. Perbaikan Bug dan Penyesuaian Fitur: Melakukan perbaikan terhadap bug yang ditemukan dan menyesuaikan fitur berdasarkan temuan selama pengujian. Perbaikan dilakukan secara iteratif hingga sistem dinilai memenuhi kebutuhan.
c. Persiapan Dokumentasi Sistem: Menyusun dokumentasi sistem untuk penggunaan operasional, termasuk panduan pengguna, dokumentasi teknis, dan prosedur pemeliharaan sistem.

Metode Analisis dan Evaluasi

Evaluasi sistem dilakukan untuk menilai kinerja, kehandalan, dan efektivitas sistem dalam mendukung proses administrasi. Aspek yang dievaluasi meliputi:

1. Fungsionalitas: Evaluasi fungsional dilakukan untuk memastikan bahwa setiap modul dalam sistem berjalan sesuai dengan rancangan. Metode yang digunakan adalah pengujian black-box dengan skenario pengujian yang telah ditentukan.
2. Kehandalan: Kehandalan sistem diuji dengan memeriksa konsistensi dan ketepatan mekanisme pengiriman notifikasi email, pencatatan order, dan laporan administrasi. Pengujian dilakukan dengan mengulang proses perubahan status order beberapa kali untuk memastikan email selalu terkirim.
3. Efisiensi: Evaluasi efisiensi bertujuan untuk mengukur sejauh mana sistem baru mampu mengurangi waktu yang dibutuhkan dalam proses administrasi dan menurunkan jumlah kesalahan pencatatan dibandingkan dengan metode lama. Pengukuran dilakukan dengan membandingkan waktu proses sebelum dan sesudah implementasi sistem pada skenario yang sama.
4. Aksesibilitas: Evaluasi aksesibilitas dilakukan untuk memastikan website dapat diakses dengan baik melalui berbagai browser (Chrome, Firefox, Edge) dan perangkat (desktop, tablet, smartphone), sehingga mendukung fleksibilitas penggunaan sistem oleh pihak internal maupun pelanggan.

Batasan Penelitian

Agar penelitian ini terarah dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan, maka ruang lingkup penelitian dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Penelitian ini berfokus pada perancangan dan pembangunan sistem informasi manajemen armada berbasis website yang digunakan untuk mendukung kegiatan administrasi pada PT. XYZ.
2. Sistem yang dirancang hanya mencakup pengelolaan data pelanggan, armada (prime mover dan chasis), pengemudi, order, konfirmasi order, bongkar muat, serta penjemputan kontainer kosong.
3. Fitur utama yang dikembangkan adalah otomatisasi pengiriman notifikasi email kepada pelanggan pada setiap tahapan proses operasional, yaitu penerimaan order, konfirmasi armada, penyelesaian bongkar muat, dan penjemputan kontainer.
4. Sistem dikembangkan dan diuji dalam lingkungan lokal (localhost) menggunakan Python, Docker, dan MySQL (phpMyAdmin) sebagai basis data. Implementasi dalam jaringan daring (online) hanya bersifat rencana pengembangan lanjutan.
5. Penelitian ini tidak mencakup integrasi dengan sistem eksternal seperti sistem pelabuhan, sistem pembayaran online, atau sistem pelacakan GPS secara real-time.
6. Pengujian sistem dilakukan terbatas pada simulasi proses bisnis internal PT. XYZ berdasarkan data contoh yang merepresentasikan kondisi aktual perusahaan.

 https://doi.org/10.30743/xxxxx

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Basis Data

Basis data dirancang untuk mendukung kebutuhan pengelolaan informasi operasional armada. Struktur basis data terdiri dari beberapa tabel utama yang saling berhubungan, yaitu tabel pelanggan, armada, pengemudi, orders, konfirmasi_order, bongkar_muat, dan penjemputan_kosong. Hubungan antar tabel digambarkan dalam Entity Relationship Diagram (ERD).

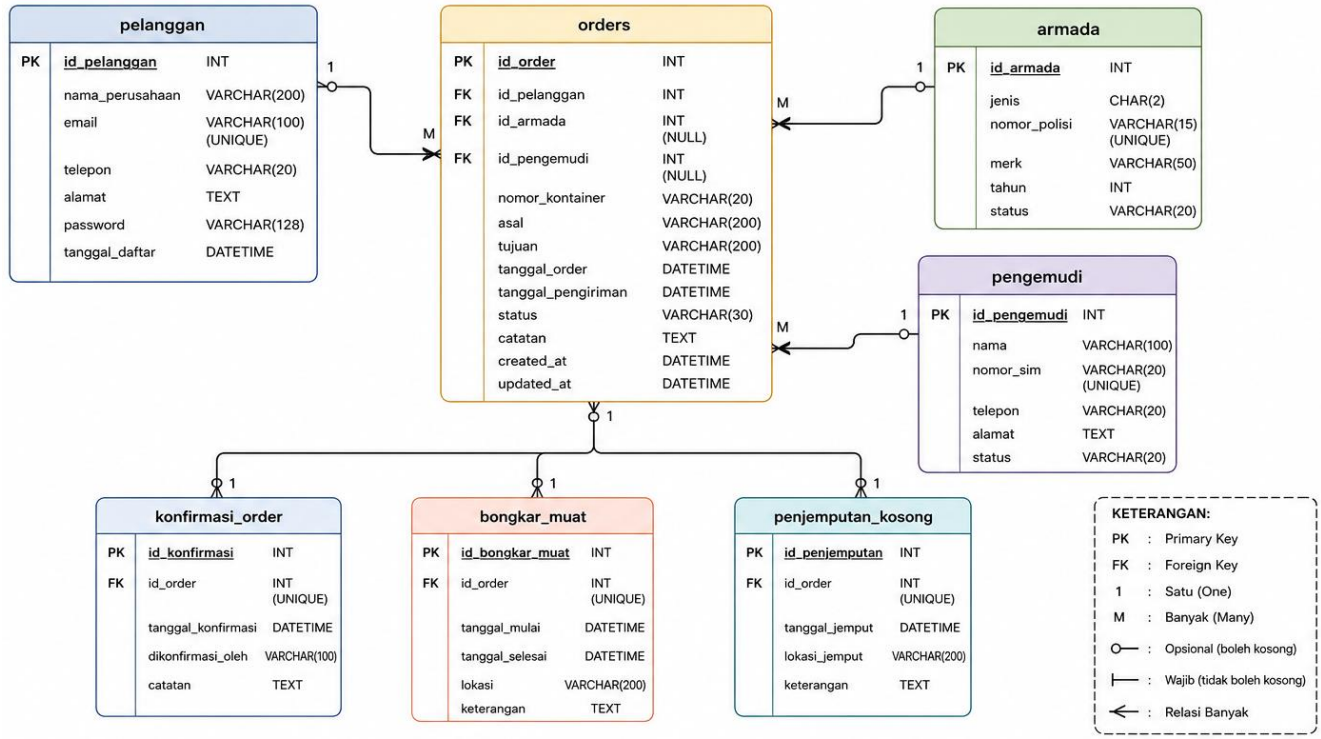


Figure 1. Entity Relationship Diagram (ERD) Sistem

Available *online* at : http://bit.ly/InfoTekJar

InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan

ISSN (Print) 2540-7597 | ISSN (Online) 2540-7600

Implementasi Modul Pelanggan

Modul pelanggan menyediakan fitur registrasi dan login yang memungkinkan pelanggan membuat akun dan mengakses dashboard sistem. Pada proses registrasi, pelanggan diwajibkan mengisi data perusahaan seperti nama perusahaan, email, nomor telepon, alamat, dan kata sandi. Data yang telah berhasil divalidasi akan disimpan ke dalam basis data.

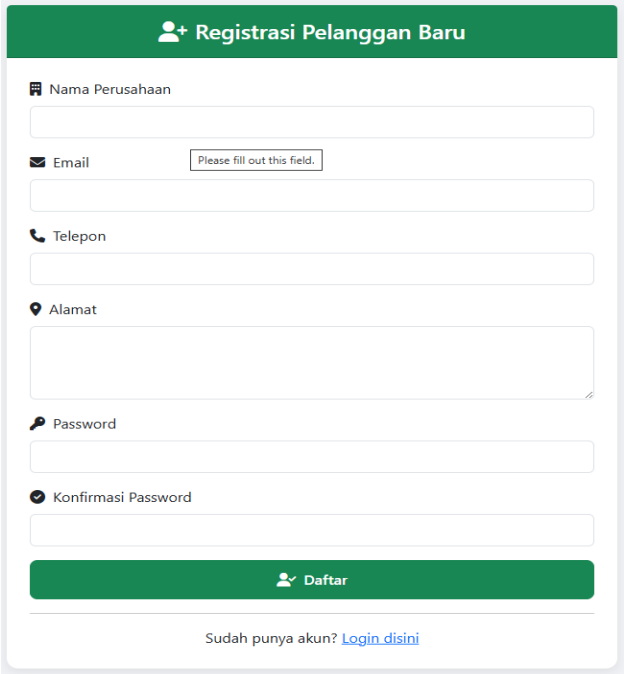


Figure 2. Halaman Registrasi Pelanggan

Setelah registrasi berhasil, pelanggan dapat masuk ke sistem menggunakan email dan kata sandi yang telah didaftarkan.

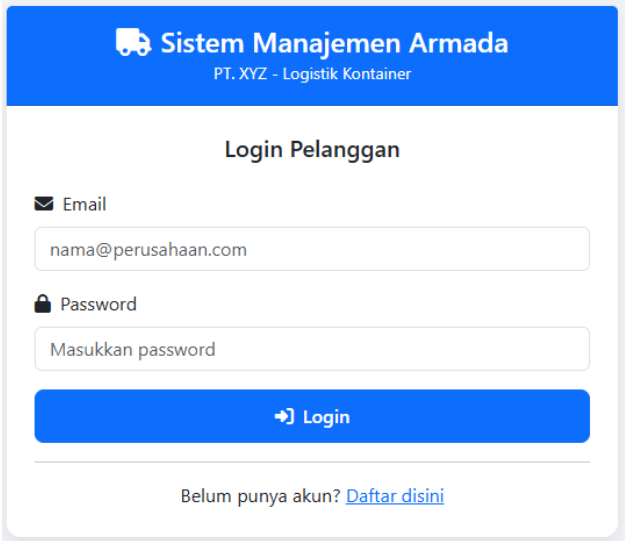


Figure 3. Halaman Login Pelanggan

Implementasi Modul Dashboard Pelanggan

Dashboard pelanggan berfungsi sebagai pusat informasi bagi pelanggan untuk melihat seluruh aktivitas order yang dimiliki. Pada halaman ini ditampilkan ringkasan jumlah order berdasarkan status tertentu, seperti menunggu konfirmasi, dikonfirmasi, dan selesai. Selain itu, pelanggan dapat melihat daftar order yang pernah dibuat beserta informasi status terkini dari masing-masing order.

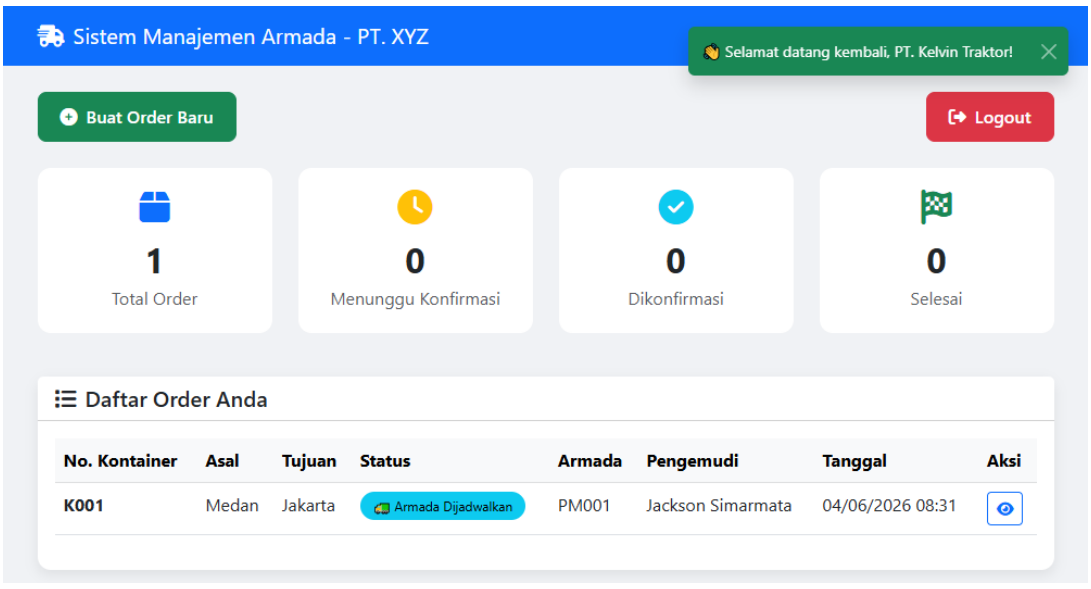


Figure 4. Dashboard Pelanggan

https://doi.org/10.30743/xxxxx
Attribution-NonCommercial 4.0 International. Some rights reserved

Available *online* at : http://bit.ly/InfoTekJar

InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan

ISSN (Print) 2540-7597 | ISSN (Online) 2540-7600

Implementasi Modul Order

Modul order digunakan oleh pelanggan untuk melakukan pemesanan layanan pengangkutan kontainer. Pada modul ini pelanggan dapat mengisi informasi nomor kontainer, lokasi asal, lokasi tujuan, dan catatan tambahan yang diperlukan. Setelah data disimpan, sistem akan memberikan status awal berupa Draft yang menandakan bahwa order telah berhasil dibuat dan menunggu proses verifikasi oleh administrator.

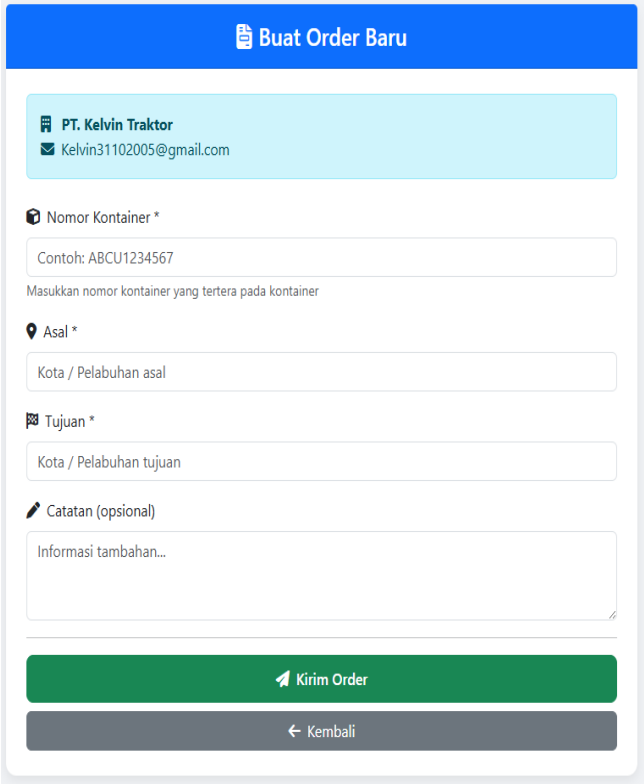


Figure 5. Form Pembuatan Order

Selanjutnya pelanggan dapat melihat informasi detail order yang mencakup data pengiriman, status pengiriman, armada yang digunakan, dan pengemudi yang ditugaskan.

Implementasi Modul Administrasi

Modul administrasi dibangun menggunakan fasilitas Django Administration yang memungkinkan administrator mengelola seluruh data operasional perusahaan melalui satu antarmuka terpusat. Administrator dapat melakukan pengelolaan data pelanggan, armada, pengemudi, dan order. Selain itu administrator juga dapat memperbarui status order sesuai perkembangan proses operasional di lapangan.

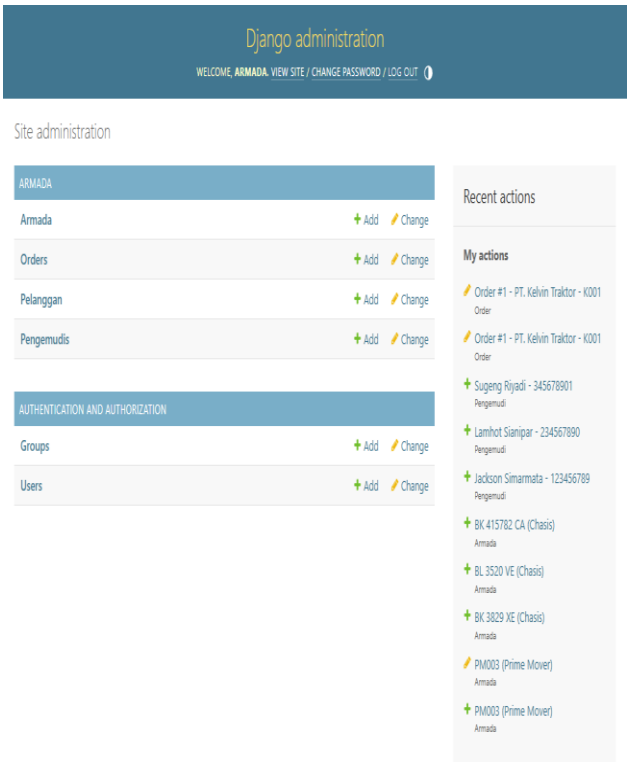


Figure 6. Dashboard Administrator

Implementasi Notifikasi Email Otomatis

Fitur notifikasi email otomatis dikembangkan sebagai solusi untuk meningkatkan efektivitas komunikasi antara perusahaan dan pelanggan. Ketika administrator melakukan perubahan status order melalui panel administrasi, sistem secara otomatis menjalankan fungsi pengiriman email menggunakan protokol SMTP. Informasi yang dikirimkan mencakup identitas order, lokasi pengiriman, status terbaru, serta informasi armada dan pengemudi apabila telah ditentukan.

Contoh notifikasi email yang diterima pelanggan pada setiap tahapan proses operasional ditunjukkan pada Figure 7 sampai dengan Figure 9.

https://doi.org/10.30743/xxxxx
Attribution-NonCommercial 4.0 International. Some rights reserved

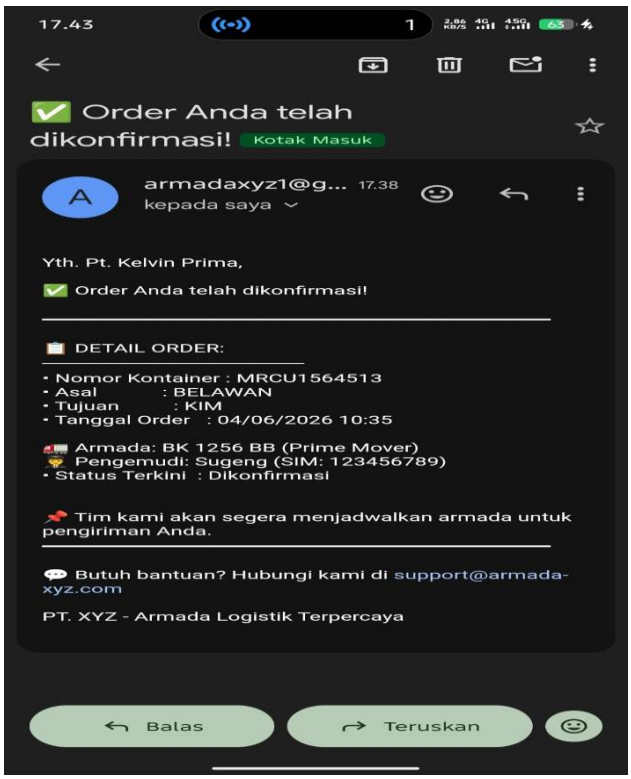


Figure 7. Notifikasi Email Order Dikonfirmasi



Figure 8. Notifikasi Email Order Dijadwalkan

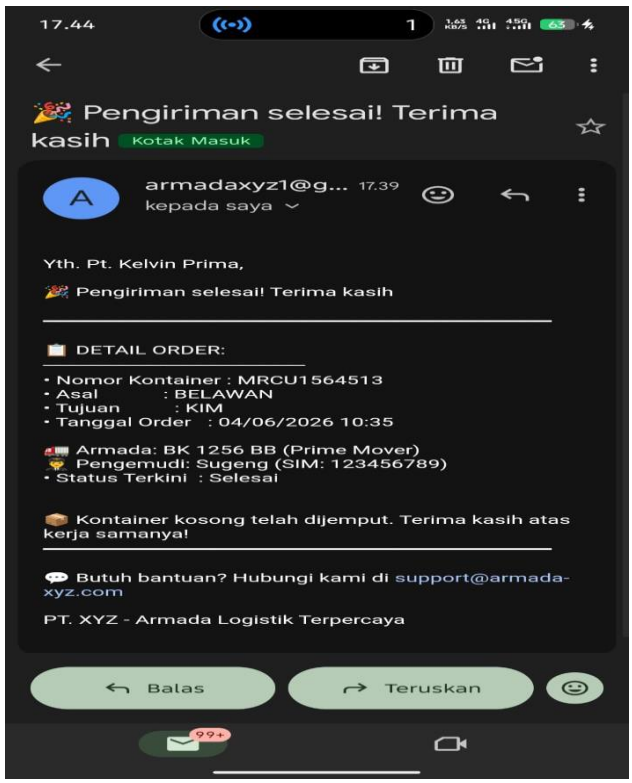


Figure 9. Notifikasi Email Order Selesai

Kesesuaian Kebutuhan dan Solusi Sistem

Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa proses administrasi operasional PT. XYZ masih dilakukan secara terpisah, sehingga berpotensi menimbulkan keterlambatan informasi dan kesalahan pencatatan. Komunikasi kepada pelanggan terkait status pengiriman juga masih dilakukan secara manual. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, sistem dirancang dengan pendekatan terintegrasi yang menghubungkan seluruh data operasional dalam satu basis data terpusat.

Hubungan antara kebutuhan sistem dan solusi yang diterapkan ditunjukkan pada Tabel 1.

Table 1. Kesesuaian Kebutuhan dan Solusi Sistem

Kebutuhan Sistem	Solusi yang Diterapkan
Pengelolaan data pelanggan	Modul pelanggan
Pengelolaan armada	Modul armada
Pengelolaan pengemudi	Modul pengemudi
Pengelolaan order	Modul order
Informasi status pengiriman	Dashboard pelanggan
Notifikasi kepada pelanggan	Email otomatis
Pelaporan data operasional	Basis data terintegrasi

Temuan ini sejalan dengan penelitian Bnouachir et al. (2023) yang menyatakan bahwa meskipun beberapa perusahaan telah menggunakan Sistem Informasi Manajemen (SIM), proses administrasi dan komunikasi sering kali masih belum berjalan optimal karena sistem yang ada belum sepenuhnya mengintegrasikan mekanisme notifikasi otomatis. Penelitian ini memberikan solusi konkret dengan mengintegrasikan seluruh data operasional dan menambahkan fitur notifikasi email otomatis.

 https://doi.org/10.30743/xxxxx

Efektivitas Modul Utama dan Notifikasi Email Otomatis

Sistem yang dikembangkan terdiri dari dua modul utama: modul pelanggan dan modul administrasi. Modul pelanggan memungkinkan pelanggan melakukan registrasi, login, membuat order, dan memantau status pengiriman secara mandiri. Modul administrasi memungkinkan administrator mengelola data pelanggan, armada, pengemudi, dan order melalui panel Django Administration yang terintegrasi dengan basis data.

Fitur notifikasi email otomatis dikembangkan sebagai solusi utama untuk meningkatkan efektivitas komunikasi. Ketika administrator mengubah status order, sistem secara otomatis mengirimkan email kepada pelanggan yang mencakup identitas order, lokasi pengiriman, status terbaru, serta informasi armada dan pengemudi. Alur perubahan status order ditunjukkan pada Tabel 2, sedangkan hubungan antara status order dan jenis notifikasi yang dikirimkan ditunjukkan pada Tabel 3.

Table 2. Alur Perubahan Status Order

Tahap	Status
1	Draft
2	Menunggu Konfirmasi
3	Dikonfirmasi
4	Armada Dijadwalkan
5	Sedang Bongkar Muat
6	Selesai

Table 3. Notifikasi Email Berdasarkan Status Order

Status Order	Jenis Notifikasi
Dikonfirmasi	Konfirmasi penerimaan order
Armada Dijadwalkan	Informasi penugasan armada
Sedang Bongkar Muat	Informasi proses operasional
Selesai	Informasi penyelesaian pengiriman
Dibatalkan	Informasi pembatalan order

Implementasi fitur ini memberikan beberapa keuntungan: mengurangi ketergantungan pada komunikasi manual, mempercepat penyampaian informasi, mengurangi miskomunikasi, dan meningkatkan kualitas layanan. Temuan ini sejalan dengan penelitian Poberezhna et al. (2024) yang menegaskan bahwa ketiadaan notifikasi otomatis menyebabkan informasi status pengiriman harus disampaikan secara manual, yang berpotensi menimbulkan keterlambatan [4]. Penelitian ini berhasil mengatasi masalah tersebut dengan mengintegrasikan notifikasi email ke dalam alur kerja sistem.

Penggunaan Django sebagai framework pengembangan web [15], [16] dan Docker sebagai lingkungan pengembangan yang portabel [17], [18] juga terbukti efektif dalam mempercepat proses pengembangan dan meningkatkan konsistensi lingkungan. Hal ini sejalan dengan penelitian Sunday & Nduka (2023) yang menekankan pentingnya pengelolaan basis data yang baik untuk meningkatkan visibilitas dan akuntabilitas [11].

Evaluasi Pencapaian Penelitian

Berdasarkan hasil implementasi, tujuan penelitian yang telah ditetapkan pada Bab I dapat dikatakan telah tercapai. Pertama, sistem informasi manajemen armada berbasis website berhasil dirancang dan dibangun sesuai kebutuhan operasional PT. XYZ. Kedua, fitur otomatisasi notifikasi email berhasil diimplementasikan sehingga pelanggan memperoleh informasi status pengiriman secara otomatis. Ketiga, sistem mampu mendukung pencatatan dan pelaporan aktivitas operasional melalui penyimpanan data yang terintegrasi dalam basis data MySQL.

Secara keseluruhan, sistem yang dikembangkan mampu memberikan solusi terhadap permasalahan administrasi dan komunikasi yang sebelumnya dihadapi oleh PT. XYZ. Integrasi data operasional dengan fitur notifikasi email otomatis membantu meningkatkan efisiensi proses bisnis dan kualitas pelayanan kepada pelanggan.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diakui:

1. Lingkungan Pengujian Terbatas: Sistem dikembangkan dan diuji dalam lingkungan lokal (localhost), sehingga performa sistem dalam kondisi jaringan nyata dan beban pengguna yang lebih besar belum teruji.
2. Tidak Ada Integrasi Eksternal: Penelitian ini tidak mencakup integrasi dengan sistem eksternal seperti sistem pelabuhan, pembayaran online, atau pelacakan GPS real-time.
3. Pengujian Terbatas pada Simulasi: Pengujian dilakukan terbatas pada simulasi proses bisnis internal PT. XYZ berdasarkan data contoh, belum dengan data produksi skala penuh.
4. Pengukuran Efisiensi Belum Kuantitatif: Evaluasi efisiensi masih bersifat deskriptif dan belum dilakukan pengukuran kuantitatif yang komprehensif, seperti perbandingan waktu proses order dan tingkat kesalahan pencatatan sebelum vs sesudah implementasi.

Beberapa isu yang masih belum terpecahkan dan membuka peluang untuk penelitian lebih lanjut meliputi:

1. Implementasi Online dan Skalabilitas: Perlu implementasi sistem secara online ke server produksi menggunakan layanan cloud untuk menguji skalabilitas dan performa dalam kondisi nyata.
2. Integrasi GPS Tracking Real-Time: Integrasi GPS tracking real-time belum dilakukan dan dapat dikembangkan agar pelanggan dan admin dapat memantau lokasi armada secara langsung.
3. Pengembangan Aplikasi Mobile untuk Pengemudi: Aplikasi mobile untuk pengemudi belum dikembangkan, padahal dapat membantu pengemudi menerima notifikasi tugas dan melaporkan kendala tanpa perantara admin.
4. Keamanan Sistem: Aspek keamanan sistem, seperti perlindungan terhadap serangan siber dan manajemen akses berbasis peran, belum dieksplorasi secara mendalam.
5. Pengukuran Kuantitatif Peningkatan Efisiensi: Perlu dilakukan pengukuran kuantitatif untuk memberikan bukti empiris yang lebih kuat mengenai peningkatan efisiensi.

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem informasi manajemen armada berbasis website yang terintegrasi dengan fitur notifikasi email otomatis untuk mendukung efisiensi administrasi PT. XYZ. Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa tujuan penelitian ini telah tercapai. Sistem berhasil dibangun menggunakan arsitektur client-server dengan Python, Django, Docker, dan MySQL, serta mampu mengelola data pelanggan, armada, pengemudi, dan order dalam satu basis data terpusat. Integrasi seluruh data operasional ini memungkinkan proses administrasi berjalan lebih terstruktur, terdokumentasi, dan mudah diakses

dibandingkan dengan metode manual yang digunakan sebelumnya.

Fitur otomatisasi notifikasi email berhasil diimplementasikan sebagai solusi utama terhadap permasalahan komunikasi yang selama ini dihadapi perusahaan. Sistem secara otomatis mengirimkan email kepada pelanggan setiap kali terjadi perubahan status order, mulai dari konfirmasi order, penjadwalan armada, proses bongkar muat, hingga penyelesaian pengiriman. Implementasi fitur ini terbukti mengurangi ketergantungan pada komunikasi manual, mempercepat penyampaian informasi, mengurangi kemungkinan miskomunikasi, dan meningkatkan kualitas layanan perusahaan. Dengan demikian, sistem yang dibangun tidak hanya menjawab kebutuhan administrasi internal, tetapi juga meningkatkan pengalaman pelanggan melalui transparansi informasi yang lebih baik.

Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang sistem informasi manajemen dan transportasi logistik. Dari perspektif teoretis, penelitian ini memperkaya literatur tentang integrasi sistem informasi manajemen armada dengan mekanisme notifikasi otomatis, yang masih jarang dibahas secara spesifik dalam penelitian sebelumnya. Temuan penelitian ini mendukung dan memperluas konsep adopsi teknologi dalam logistik serta memperkuat pemahaman tentang pentingnya integrasi data operasional dalam meningkatkan efisiensi administrasi. Dari perspektif aplikatif, sistem yang dibangun dapat menjadi acuan bagi perusahaan logistik lain yang ingin mengembangkan sistem serupa, terutama dalam konteks pengelolaan armada dan komunikasi pelanggan berbasis website. Kontribusi ini sejalan dengan upaya transformasi digital di sektor logistik yang menuntut adanya sistem yang terintegrasi, efisien, dan responsif terhadap kebutuhan pelanggan.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan yang perlu diakui, terutama karena sistem dikembangkan dan diuji dalam lingkungan lokal serta belum diimplementasikan secara online pada server produksi. Keterbatasan ini membuka peluang bagi penelitian mendatang untuk menguji skalabilitas sistem dalam kondisi nyata, mengintegrasikan fitur GPS tracking real-time, mengembangkan aplikasi mobile untuk pengemudi, serta melakukan pengukuran kuantitatif terhadap peningkatan efisiensi yang dihasilkan. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan solusi terhadap permasalahan yang dihadapi PT. XYZ, tetapi juga menjadi landasan bagi pengembangan sistem informasi manajemen armada yang lebih komprehensif dan berkelanjutan di masa mendatang.

REFERENSI

[1] J. Cho, E. K. Hong, J. Yoo, and I. Cheong, “The impact of global protectionism on port logistics demand,” *Sustain.*, vol. 12, no. 4, pp. 1–17, 2020, doi: 10.3390/su12041444.

[2] N. Iman, M. T. Amanda, and J. Angela, “Digital transformation for maritime logistics capabilities improvement: cases in Indonesia,” *Mar. Econ. Manag.*, vol. 5, no. 2, pp. 188–212, 2022, doi: 10.1108/maem-01-2022-0002.

[3] H. Bnouachir, M. Chergui, M. Zegrari, and H. Medromi, “Mining Fleet Management System in Real-Time ‘State of Art,’” in *Lecture Notes in Networks and Systems*, vol. 693 LNNS, 2023, pp. 649–662. doi: 10.1007/978-981-99-3243-6_52.

[4] Z. Poberezhna, Y. Petrova, and K. Slimani, “Information technologies in logistics processes of enterprises in the aviation industry,” *CEUR Workshop Proc.*, vol. 3732, pp. 90–102, 2024.

[5] R. Dintén, S. García, and M. Zorrilla, “Fleet management systems in Logistics 4.0 era: a real time distributed and scalable architectural proposal,” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 217, no. 2022, pp. 806–815, 2022, doi: 10.1016/j.procs.2022.12.277.

[6] M. F. Ibrahim, Yogantara Setya Dharmawan, and Ngatini, “Implementation of Open-Source ERP-Based Fleet Management System on SMEs Transportation Service Provider,” *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 6, no. 5, pp. 883–890, Nov. 2022, doi: 10.29207/resti.v6i5.4538.

[7] K. Şahinboy, “Kshal: A Web-Based Innovative Software Alternative for Maritime Logistics Companies,” *J. Transp. Logist.*, vol. 6, no. 1, pp. 71–105, 2021, doi: 10.26650/jtl.2021.928844.

[8] E. Setyawati, “Web-Based Management Information System for Services Development: A Literature Review,” *Int. J. Curr. Sci. Res. Rev.*, vol. 04, no. 03, pp. 175–185, Mar. 2021, doi: 10.47191/ijcsrr/V4-i3-05.

[9] N. Diyana, S. Amer, and S. A. Mostafa, “Bliese System: A web-based management system for small business,” *Appl. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 3, no. 1, pp. 1070–1086, 2022, [Online]. Available: https://doi.org/10.30880/aitcs.2022.03.01.071

[10] P. Vassilakopoulou and E. Hustad, “Bridging Digital Divides: a Literature Review and Research Agenda for Information Systems Research,” *Inf. Syst. Front.*, vol. 25, no. 3, pp. 955–969, 2023, doi: 10.1007/s10796-020-10096-3.

[11] B. O. Sunday and S. O. Nduka, “MySQL Database Server: Deploying Software Application to Enhance Visibility and Accountability,” *Curr. J. Appl. Sci. Technol.*, vol. 42, no. 4, pp. 16–23, 2023, doi: 10.9734/cjast/2023/v42i44063.

[12] J. W. Krogh, *MySQL 8 query performance tuning: a systematic method for improving execution speeds*. Apress, 2020.

[13] S. Ali, R. Alauldeen, and A. Ruaa, “What is Client-Server System: Architecture, Issues and Challenge of Client-Server System,” *HBRP Publ.*, no. February, pp. 1–6, 2020, doi: 10.5281/zenodo.3673071.

[14] M. G. M. Nyabuto, “Architectural Review of Client-Server Models,” *Int. J. Sci. Res. Eng. Trends*, vol. 10, no. 1, pp. 139–143, 2024, doi: 10.61137/ijsret.vol.10.issue1.126.

[15] A. Chandiramani, “Management of Django Web Development in Python,” *J. Manag. Serv. Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–17, 2021, doi: 10.54060/jmss/001.02.005.

[16] N. Idris, C. F. Mohd Foozy, and P. Shamala, “A Generic Review of Web Technology: DJango and Flask,” *Int. J. Adv. Sci. Comput. Eng.*, vol. 2, no. 1, pp. 34–40, 2021, doi: 10.62527/ijasce.2.1.29.

[17] V. S. K. Kancharla, “Enhancing Software Development: Strategies for Achieving Code Portability Across Technology Platforms,” *Int. J. Inf. Technol. Manag. Inf. Syst.*, vol. 16, no. 1, pp. 6–12, 2025, doi: 10.34218/ijitmis_16_01_002.

[18] D. Reis, B. Piedade, F. F. Correia, J. P. Dias, and A. Aguiar, “Developing Docker and Docker-Compose Specifications: A Developers’ Survey,” *IEEE Access*, vol. 10, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3137671.

[19] S. Sotnik, V. Manakov, and V. Lyashenko, “Overview: PHP and MySQL Features for Creating Modern Web Projects,” *Int. J. Acad. Inf. Syst. Res.*, vol. 7, no. 1, pp. 11–17, 2023, [Online]. Available: www.ijeais.org/ijaisr

[20] R. Rusdiansyah, N. Suharyanti, H. Supendar, and T.

Tuslaela, “Web Program Testing Using Selenium Python: Best Practices and Effective Approaches,” *Sinkron*, vol. 8, no. 2, pp. 994–1000, 2024, doi: 10.33395/sinkron.v8i2.13569.