



Perancangan Aplikasi Layanan Live Tracking Berbasis Android

Ilham Al Hadi Pramana^{1*}, Ramson Rikson², dan Rico Imanta Ginting³

¹⁻³Program Studi Manajemen Informatika, Politeknik Ganesha Medan, Indonesia

*Penulis Korespondensi: ilhamalhadi21@gmail.com

Abstract. *The rapid growth of the delivery service industry demands transparent fleet positioning information to maintain customer trust. PT Naira Mitralogistik, a local shipping service company, still faces operational constraints due to conventional courier tracking methods, which lead to information gaps regarding manifest data and inaccurate Estimated Time of Arrival (ETA). This study aims to design and implement an Android-based live tracking system integrated with Google Maps SDK connected to a PHP backend and MySQL database. The software development follows the sequential Waterfall model, covering requirements analysis, UML diagramming, and system testing. The results indicate that the mobile application successfully transmits coordinate data automatically via an asynchronous background service utilizing the LocationCallback function to maintain tracking consistency in weak signal areas (blank spots). On the management side, the web-based monitoring dashboard visualizes courier positions and delivery manifest status in real-time. In conclusion, the system successfully automates operational logistics documentation and enhances managerial control efficiency at PT Naira Mitralogistik.*

Keywords: *Android; Google Maps SDK; Live Tracking; Logistics; REST API.*

Abstrak. Abstrak wajib ditulis dalam bahasa Indonesia dan memuat uraian singkat tentang latar belakang penelitian, tujuan, metode, temuan, dan implikasi. Perkembangan bisnis jasa pengiriman menuntut adanya transparansi informasi posisi armada guna mempertahankan kepercayaan pelanggan. PT Naira Mitralogistik sebagai perusahaan jasa pengiriman berskala lokal masih menghadapi kendala operasional akibat pemantauan posisi kurir yang dilakukan secara konvensional, sehingga memicu risiko kehilangan informasi manifest dan ketidakakuratan estimasi waktu tiba barang. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem informasi layanan live tracking berbasis Android dengan integrasi Google Maps SDK yang terhubung ke backend berbasis PHP dan database MySQL. Pengembangan perangkat lunak dilakukan menggunakan model sekuensial Waterfall, yang mencakup fase analisis kebutuhan, perancangan diagram UML, hingga pengujian sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi mobile berhasil mengirimkan data koordinat secara otomatis melalui asynchronous background service dengan memanfaatkan fungsi LocationCallback untuk menjaga konsistensi pelacakan di area minim sinyal (blank spot). Pada sisi manajemen, dasbor monitoring berbasis web mampu memvisualisasikan posisi kurir dan status manifest pengiriman secara real-time. Dapat disimpulkan bahwa sistem ini berhasil mengotomatisasi pendokumentasian logistik operasional dan meningkatkan efisiensi kontrol manajerial pada PT Naira Mitralogistik.

Kata kunci: Android; Google Maps SDK; Live Tracking; Logistik; REST API.

1. LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang pesat telah membawa perubahan signifikan dalam manajemen rantai pasok dan operasional perusahaan logistik. Penerapan teknologi informasi di bidang logistik merupakan kunci utama dalam meningkatkan efisiensi pengiriman dan meminimalkan kesalahan operasional lapangan (Jamaludin, 2022). Data yang dikutip dari laporan industri menunjukkan bahwa pasar logistik modern kini sangat bergantung pada transparansi pengiriman guna mempertahankan kepercayaan konsumen (Ariyanti, 2021). Efisiensi waktu dan ketepatan pelacakan armada menjadi indikator utama dalam penilaian kualitas layanan perusahaan jasa pengiriman barang konvensional (Fathoni, 2023). Seiring meningkatnya volume distribusi barang, muncul kebutuhan mendesak akan

sistem pemantauan posisi armada secara real-time yang dapat diakses oleh pihak manajemen maupun pelanggan secara instan.

Sejumlah penelitian sebelumnya telah membahas penerapan aplikasi berbasis Android dan Location Based Services (LBS) untuk sistem pelacakan. Pemanfaatan sensor GPS pada perangkat Android mampu memberikan akurasi koordinat yang tinggi untuk pelacakan posisi kurir secara bergerak (Harahap, 2023). Integrasi LBS pada perangkat mobile mempermudah pengiriman data koordinat (*latitude* dan *longitude*) ke server secara berkala (Ginting, 2024). Selain itu, visualisasi posisi armada di atas peta digital dapat mempercepat pengambilan keputusan manajerial dalam pengalihan rute pengiriman yang terhambat (Hendraputra, 2022).

PT Naira Mitralogistik merupakan perusahaan jasa pengiriman yang secara aktif mengoperasikan armada kurir di lapangan. Pemantauan posisi kurir secara berkala merupakan hal yang sangat penting agar estimasi waktu tiba (*Estimated Time of Arrival*) barang dapat dihitung secara akurat (Utomo & Wijaya, 2021). Namun hingga saat ini, PT Naira Mitralogistik masih mengandalkan komunikasi konvensional via telepon atau pesan instan untuk mengetahui posisi kurir, sehingga data perjalanan dan posisi manifest barang tidak pernah terdokumentasi dengan baik di sistem pusat. Sistem pelacakan logistik yang tidak terotomatisasi menyebabkan tingginya risiko kehilangan informasi, keterlambatan penanganan komplain pelanggan, serta rendahnya efisiensi kontrol dari pihak manajemen (Sari et al., 2022).

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan sebuah sistem informasi pelacakan otomatis berupa aplikasi layanan *live tracking* berbasis Android dengan integrasi Google Maps SDK yang terhubung ke backend PHP dan basis data MySQL. Google Maps SDK memiliki keunggulan stabilitas API, kelengkapan fitur *routing*, dan pembaruan peta yang responsif untuk kebutuhan visualisasi pelacakan logistik berskala real-time (Gunawan et al., 2024). Di samping itu, keandalan sistem pelacakan berbasis mobile sangat ditentukan oleh pemilihan platform visualisasi peta yang interaktif dan dinamis (Al Hafiz et al., 2022).

Penelitian ini memberikan beberapa kontribusi utama bagi operasional logistik, dimulai dengan perancangan aplikasi mobile Android bagi kurir guna mengirimkan koordinat lokasi secara otomatis berbasis latar belakang (*background service*). Selanjutnya, sistem ini mengimplementasikan Google Maps SDK pada sisi pelanggan untuk memantau posisi manifest secara visual tanpa melalui proses autentikasi yang rumit. Kontribusi terakhir ditunjukkan melalui penyediaan sistem pemantauan terpusat bagi manajemen PT Naira Mitralogistik dalam mengelola data kurir serta status pengiriman barang secara terintegrasi.

2. KAJIAN TEORITIS

Sistem Informasi Distribusi Logistik

Sistem informasi pada perusahaan logistik berfungsi sebagai pusat kendali aliran data operasional, mulai dari pencatatan data manifes hingga status akhir pengiriman (Jamaludin, 2022). Penerapan teknologi informasi di bidang logistik merupakan kunci utama dalam meningkatkan efisiensi proses bisnis, meminimalkan potensi kesalahan operasional di lapangan, serta mempercepat proses pemantauan arus barang (Jamaludin, 2022). Pengolahan data manifes pengiriman secara digital menjadi basis data utama dalam melakukan otomatisasi pemantauan posisi kurir yang bergerak di lapangan guna menghitung estimasi waktu tiba (*Estimated Time of Arrival*) secara akurat (Utomo & Wijaya, 2021). Selain itu, integrasi data distribusi logistik berbasis digital yang dikelola secara terpusat dapat mengoptimalkan transparansi status pengiriman barang dari kurir ke pihak administrasi perusahaan (Aldya & Wibisono, 2023).

Location Based Services (LBS) dan Global Positioning System (GPS)

Location Based Services (LBS) merupakan sebuah layanan informasi yang dapat diakses melalui perangkat mobile dengan memanfaatkan jaringan internet serta kemampuan deteksi posisi geografis secara instan dari sensor *Global Positioning System* (GPS) (Ginting, 2024). Cara kerja LBS berfokus pada penangkapan data koordinat bumi secara dinamis yang terdiri dari garis lintang (*latitude*) dan garis bujur (*longitude*) dari perangkat kurir (Harahap, 2023). Data koordinat tersebut kemudian dikirimkan secara berkala oleh aplikasi client ke server basis data melalui protokol HTTP untuk diolah kembali menjadi informasi spasial yang informatif bagi pengguna (Ginting, 2024). Terkait akurasi penangkapan data posisi ini, pemanfaatan fitur internal perangkat keras Android sangat memengaruhi kestabilan pembaruan titik koordinat saat kurir bergerak dinamis (Setiawan & Handhika, 2023). Proses sinkronisasi koordinat tersebut didukung pula oleh fakta bahwa penggunaan arsitektur komunikasi data yang ringkas pada layanan web service terbukti mempercepat transmisi data lokasi dari perangkat mobile menuju basis data server (Sulistiyo, 2022).

Google Maps SDK untuk Android

Google Maps SDK (Software Development Kit) merupakan pustaka antarmuka pemrograman aplikasi (API) yang disediakan oleh Google untuk mengintegrasikan peta digital interaktif ke dalam aplikasi mobile Android (Gunawan et al., 2024). Penggunaan Google Maps SDK dalam visualisasi posisi objek bergerak menawarkan stabilitas penanda titik (*marker placement*), *rendering* visual yang halus, serta pembaruan peta yang responsif (Gunawan et al., 2024). Keunggulan performa tersebut menjadikan platform ini sangat andal untuk mendukung

visualisasi pelacakan logistik berskala real-time dibandingkan dengan pustaka peta alternatif (Hendraputra, 2022; Gunawan et al., 2024). Untuk menjamin kelancaran visualisasi, efisiensi volume pengiriman paket data dari perangkat kurir memegang peranan penting agar *rendering* pergerakan penanda titik pada peta digital tidak mengalami penundaan atau *delay* (Prasetyo & Cahyono, 2022).

Model Pengembangan Perangkat Lunak Waterfall

Model Waterfall adalah pendekatan pengembangan perangkat lunak sekuensial yang menerapkan fase analisis kebutuhan, perancangan sistem, pengodean, hingga pengujian secara berurutan dan terstruktur (Harahap, 2023). Setiap tahapan pada metode ini harus diselesaikan secara penuh sebelum melangkah ke tahapan berikutnya guna memastikan dokumentasi arsitektur sistem seperti diagram UML (*Use Case, Activity, Class Diagram*) dan struktur basis data dirancang secara matang sehingga meminimalkan kesalahan logika pada saat proses implementasi kode pemrograman dilakukan (Harahap, 2023; Hendraputra, 2022). Pemisahan fase yang jelas ini menunjukkan bahwa perancangan komponen sistem secara terstruktur di awal dapat mempermudah proses pemeliharaan serta pengembangan fitur aplikasi di masa mendatang (Nurdin & Gata, 2023). Selain itu, pendekatan sekuensial ini membantu pengembang dalam memetakan skenario penanganan gangguan sistem sejak fase analisis kebutuhan, termasuk antisipasi terhadap kendala konektivitas jaringan yang sering terjadi di lapangan (Rahman & Saifullah, 2024).

3. METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan sistem deskriptif-analitis dengan menerapkan model sekuensial *Waterfall* untuk membangun sistem layanan *live tracking* di PT Naira Mitralogistik. Tahapan penelitian dimulai dari analisis kebutuhan sistem, perancangan arsitektur, implementasi kode pemrograman, hingga pengujian fungsionalitas aplikasi. Pendekatan terstruktur ini dipilih guna memastikan seluruh kebutuhan operasional pelacakan manifest logistik terpetakan secara menyeluruh sebelum proses implementasi kode program dilakukan.

Analisis Kebutuhan Sistem

Tahap awal dilakukan dengan mengidentifikasi kebutuhan pengguna (*user requirements*) yang terbagi menjadi dua kelompok utama. Pertama, kebutuhan fungsional aplikasi mobile kurir yang meliputi fitur autentikasi, pengambilan data manifest, serta pengiriman koordinat lokasi secara otomatis di latar belakang (*background service*). Kedua,

kebutuhan fungsional dasbor manajemen dan pelacakan pelanggan berbasis web yang meliputi visualisasi posisi kurir di atas peta digital, pembaruan status pengiriman, serta pengelolaan data master operasional logistik.

Model Perancangan Sistem

Perancangan arsitektur perangkat lunak pada penelitian ini didokumentasikan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) untuk memetakan perilaku dan struktur sistem secara visual. Diagram UML yang digunakan terdiri dari *Use Case Diagram* untuk mendefinisikan interaksi aktor (admin, kurir, dan pelanggan) terhadap sistem, *Activity Diagram* untuk menggambarkan aliran kerja proses bisnis pelacakan, serta *Class Diagram* untuk memetakan hubungan antarkelas dan struktur data pada aplikasi. Desain basis data dirancang menggunakan model relasional yang diimplementasikan ke dalam DBMS MySQL.

Model Perancangan Sistem

Pengumpulan data primer pada penelitian ini dilakukan melalui teknik observasi (pengamatan) langsung terhadap aktivitas operasional pengiriman barang dan pergerakan armada kurir PT Naira Mitralogistik di lapangan. Melalui pengamatan ini, diperoleh data riil mengenai kendala komunikasi, jeda waktu pelaporan posisi manifest, serta dampak area minim sinyal (*blank spot*) terhadap konsistensi pembaruan data lokasi. Sementara itu, data sekunder diperoleh melalui studi dokumentasi terhadap arsip data manifest eksisting perusahaan serta studi pustaka berupa kajian literatur dari jurnal ilmiah terdahulu yang relevan dengan implementasi *Location Based Services* (LBS) dan Google Maps SDK. Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan membandingkan parameter efisiensi, akurasi estimasi waktu tiba (*ETA*), dan transparansi informasi antara sistem konvensional dengan sistem pelacakan otomatis yang dirancang.

Model dan Instrumen Pengujian

Pengujian perangkat lunak dilakukan dengan menggunakan metode *Black-Box Testing* untuk memvalidasi fungsionalitas antarmuka dan keluaran sistem tanpa memeriksa struktur kode internal. Pengujian difokuskan pada validasi fungsionalitas *LocationCallback* dalam menangkap perubahan koordinat GPS pada perangkat Android, keberhasilan transmisi data melalui REST API ke server pusat, serta akurasi visualisasi *marker* pada peta digital Google Maps saat kurir berpindah lokasi atau berada pada area minim sinyal (*blank spot*).

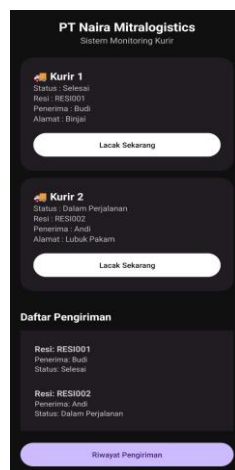
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menguraikan hasil implementasi perangkat lunak sistem layanan *live tracking* pada PT Naira Mitralogistik serta pembahasan mengenai fungsionalitas sistem yang telah dibangun. Implementasi sistem dibagi menjadi tiga komponen utama, yaitu aplikasi mobile Android untuk kurir, halaman pelacakan mandiri untuk pelanggan, dan dasbor pemantauan berbasis web untuk pihak manajemen perusahaan.

Implementasi Antarmuka Sistem

Antarmuka Dasbor Manajemen (Sisi Admin)

Dasbor manajemen berbasis web dirancang untuk memberikan kendali penuh kepada pihak administrasi PT Naira Mitralogistik dalam memantau seluruh aktivitas distribusi barang. Halaman utama dasbor memvisualisasikan peta digital interaktif yang terintegrasi dengan Google Maps SDK. Peta tersebut menampilkan penanda lokasi (marker) dari seluruh armada kurir yang sedang aktif di lapangan secara real-time. Narasi visual pada Gambar 2 berfokus pada ringkasan statistik kinerja pengiriman barang yang dilakukan oleh Kurir 1 dan Kurir 2. Melalui halaman ini, admin dapat melihat total manifest yang sedang diproses, posisi koordinat terakhir armada, serta persentase penyelesaian pengiriman barang tanpa perlu melakukan konfirmasi manual melalui pesan instan.

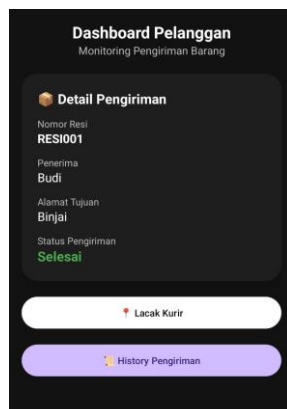


Gambar 1. Antarmuka Halaman *Dashboard* Utama Web Admin.

Antarmuka Dasbor Pelacakan Mandiri Sisi Pelanggan

Transparansi informasi pengiriman kepada konsumen diwujudkan melalui halaman pelacakan mandiri sisi pelanggan. Halaman ini dapat diakses secara instan oleh pelanggan tanpa melalui proses autentikasi (login) yang rumit, cukup dengan memasukkan nomor manifest pengiriman barang mereka. Gambar 3 menunjukkan antarmuka dasbor pelacakan mandiri yang menampilkan visualisasi peta digital. Peta tersebut memanggil data koordinat

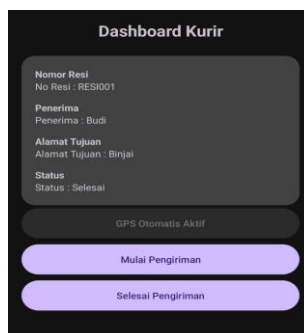
terakhir yang dikirimkan oleh kurir, sehingga pelanggan dapat melihat estimasi waktu tiba (*ETA*) serta posisi fisik paket mereka di atas peta digital secara dinamis dan interaktif.



Gambar 2. Antarmuka Dasbor Pelacakan Mandiri Sisi Pelanggan.

Antarmuka Aplikasi Android Kurir Logistik

Aplikasi mobile berbasis Android dirancang khusus untuk memfasilitasi kurir dalam melakukan pembaruan status pengiriman langsung dari lapangan. Gambar 4 menampilkan antarmuka aplikasi Android kurir logistik yang memiliki desain minimalis untuk menjaga efisiensi performa perangkat keras. Aplikasi ini secara otomatis menjalankan *asynchronous background service* dengan memanfaatkan fungsi *LocationCallback*. Pustaka ini berfungsi menangkap perubahan koordinat GPS dari perangkat kurir dan mengirimkannya secara berkala ke server basis data, bahkan ketika layar perangkat dalam kondisi mati atau kurir sedang membuka aplikasi navigasi lain.



Gambar 3. Antarmuka Aplikasi Android Kurir Logistik.

Perbandingan Karakteristik Sistem Pelacakan

Untuk mengukur kontribusi hasil perancangan sistem ini, dilakukan analisis perbandingan karakteristik teknis antara mekanisme pelacakan konvensional yang selama ini berjalan di PT Naira Mitralogistik dengan sistem aplikasi *live tracking* berbasis Android yang baru dirancang. Hasil evaluasi karakteristik tersebut dirangkum secara terstruktur pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Karakteristik Sistem Pelacakan.

Parameter	Mekanisme Konvensional	Sistem Aplikasi Live Tracking
Metode Pelaporan	Manual via telepon/pesan instan	Otomatis via <i>Background Service</i> Android
Konsistensi Data	Rentang waktu tidak menentu, rawan <i>human error</i>	Interval pembaruan koordinat berkala secara dinamis
Media Visualisasi	Tidak ada (hanya deskripsi teks manual)	Peta digital interaktif (Google Maps SDK)
Dokumentasi Manifest	Dicatat manual pada logbook kertas	Tersimpan otomatis di basis data terpusat MySQL
Akses Pelanggan	Harus menghubungi CS perusahaan	Pelacakan mandiri secara <i>real-time</i> via web

Berdasarkan data pada Tabel 1, implementasi sistem baru memberikan perubahan signifikan pada efisiensi dokumentasi operasional perusahaan. Otomatisasi pengiriman koordinat melalui *background service* berhasil mengeliminasi celah informasi (*information gap*) akibat keterlambatan pelaporan manual oleh kurir. Integrasi Google Maps SDK terbukti mempermudah pengambilan keputusan manajerial dalam memantau sebaran armada serta memangkas beban kerja layanan pelanggan (*customer service*) karena konsumen kini dapat memantau status manifest secara mandiri (Sari et al., 2022; Gunawan et al., 2024).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan pada sistem pelacakan lokasi kurir berbasis *real-time* di PT Naira Mitralogistik, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini berhasil membangun integrasi multi-platform yang menghubungkan aplikasi Android berbasis Kotlin di lapangan dengan dasbor monitoring internal perusahaan melalui arsitektur REST API berbasis PHP. Pengujian terhadap mekanisme ketahanan data menunjukkan bahwa penerapan logika *LocationCallback* mampu mengunci koordinat terakhir secara aman di memori lokal saat kurir berada di area *blank spot*, sehingga efektif mencegah masuknya data kosong (*null*) yang dapat merusak integritas basis data server. Selain itu, implementasi kueri basis data pada tabel *tb_tracking* di MySQL dengan tipe data *varchar(20)* terbukti sangat stabil dalam mencatat rekam jejak koordinat (*latitude* dan *longitude*) secara berurutan sesuai dengan penanda waktu (*timestamp*) aktual tanpa mengalami pemotongan angka desimal tingkat akurasi posisi. Sistem ini secara keseluruhan sukses mengotomatisasi dokumentasi logistik operasional dan meningkatkan efisiensi kontrol manajerial. Sebagai saran untuk pengembangan sistem yang lebih optimal di masa mendatang, peneliti merekomendasikan penambahan fitur visualisasi peta interaktif menggunakan *Geographic Information System* (GIS) seperti Google Maps API atau OpenStreetMap pada dasbor admin untuk mempermudah pemantauan pergerakan kurir secara spasial. Pengembang

selanjutnya juga disarankan untuk membangun fitur notifikasi otomatis (*push notification*) dari server ke dasbor admin apabila perangkat kurir kehilangan sinyal GPS dalam durasi waktu tertentu. Terakhir, optimalisasi konsumsi daya baterai pada aplikasi Android kurir dapat ditingkatkan dengan menerapkan algoritma penyesuaian interval waktu (*adaptive interval coding*) saat perangkat mendeteksi kurir sedang dalam posisi berhenti lama di satu lokasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-baharnya kepada manajemen dan staf PT Naira Mitralogistik yang telah memberikan izin, dukungan fasilitas, serta data operasional logistik yang diperlukan selama proses penelitian dan pengembangan sistem ini berjalan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing serta rekan-rekan Program Studi Manajemen Informatika Politeknik Ganesha Medan atas bimbingan, ulasan naskah, dan saran ilmiah yang diberikan hingga artikel ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR REFERENSI

- Al Hafiz, M. R., Soni, S., & Muzakir, A. (2022). Sistem informasi pelacakan posisi kurir berbasis mobile menggunakan location based service (LBS). *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 6(1), 430–437.
- Aldya, A. P., & Wibisono, Y. P. (2023). Penerapan REST API menggunakan PHP native pada sistem monitoring distribusi logistik. *Jurnal Teknik Informatika (JUTIF)*, 4(3), 511–519.
- Ariyanti, S. (2021). Analisis kebutuhan sistem pelacakan kurir logistik menggunakan global positioning system (GPS). *Jurnal Telekomunikasi dan Digital*, 12(1), 45–53.
- Fathoni, M. (2023). Analisis efisiensi waktu dan ketepatan pelacakan armada jasa pengiriman barang. *Jurnal Sistem Informasi*, 7(2), 120–128.
- Firdaus, M. B. (2022). Sistem peta digital pemantauan lokasi kurir logistik menggunakan koordinat global positioning system (GPS). *Jurnal Informatika Mulawarman*, 17(2), 89–95.
- Ginting, R. I. (2024). Integrasi LBS pada perangkat mobile untuk mempermudah pengiriman data koordinat secara berkala. *Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak*, 6(3), 89–96.
- Gunawan, I., Dirgantara, T., & Utama, W. (2024). Rancang bangun dashboard monitoring lokasi berbasis web menggunakan integrasi HTTP request. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 8(2), 512–520.
- Harahap, M. K. (2023). Pemanfaatan sensor GPS pada perangkat Android untuk akurasi koordinat pelacakan posisi kurir bergerak. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 12(1), 15–23.
- Hasan, F. N., Fachrizal, M. R., & Atmadja, R. R. (2023). Implementasi RESTful API untuk sistem pelacakan posisi kurir ekspedisi berbasis Android. *Jurnal Komputer Terapan*, 9(1), 45–54.
- Hendraputra, S. (2022). Visualisasi posisi armada di atas peta digital untuk mempercepat pengambilan decision manajerial. *Jurnal Komputer dan Aplikasi*, 9(2), 102–110.

- Jamaludin. (2022). Penerapan teknologi informasi di bidang logistik untuk meningkatkan efisiensi pengiriman dan meminimalkan kesalahan operasional. *Jurnal Informatika dan Logistik*, 5(1), 45–52.
- Nurdin, I. G. N. M., & Gata, W. (2023). Implementasi framework model-view-controller pada sistem informasi monitoring armada pengiriman. *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, 8(2), 102–111.
- Prasetyo, F., & Cahyono, A. B. (2022). Optimasi pengiriman data koordinat GPRS kurir logistik menggunakan protokol HTTP POST. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 6(4), 612–619.
- Rahman, T. K. A., & Saifullah, S. (2024). Penanganan kehilangan sinyal GPRS pada aplikasi pelacakan lokasi berbasis background service Android. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, 9(1), 74–82.
- Sari, D. P., Ramadhan, F., & Lestari, S. (2022). Evaluasi penerapan teknologi informasi pada pelayanan administrasi logistik internal. *Jurnal Manajemen dan Bisnis*, 19(2), 88–95.
- Setiawan, R., & Handhika, T. (2023). Analisis akurasi pengolahan koordinat GPS menggunakan fused location provider client pada perangkat Android. *Jurnal Ilmiah Komputasi*, 22(2), 185–194.
- Sukamto, R. A., & Shalahuddin, H. L. H. S. (2023). Evaluasi integritas data spasial string varchar pada penyimpanan koordinat desimal bumi. *Jurnal Rekayasa Sistem dan Teknologi*, 5(3), 241–248.
- Sulistiyo, H. (2022). Rancang bangun web service berbasis REST API menggunakan PHP untuk sinkronisasi data aplikasi mobile. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 3(1), 25–32.
- Suwirmayanti, N. L. G. P., & Putra, I. G. A. N. W. (2023). Analisis kinerja basis data MySQL dalam menyimpan data spasial koordinat desimal berkapasitas besar. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, 9(3), 310–318.
- Utomo, R., & Wijaya, K. (2021). Penyimpanan data koordinat geografis menggunakan tipe data string pada basis data relasional. *Jurnal Operasional dan Logistik*, 3(1), 34–41.