JURNAL LOCUS: Penelitian & Pengabdian
Volume 5 No. 2 Februari 2026
E-ISSN 2829-7334| P-ISSN 2829-5439
Hompage: https://locus.rivierapublishing.id/index.php/jl

Kajian Model Sistem Informasi Angkutan Perintis Terintegrasi Penumpang dan Barang di Wilayah 3TP

Noneng Nurjanah*, Supono, Roni Andarsyah, Dodi Permadi, Ali Mohammad Rezza, Dera Thorfiani
Universitas Logistik dan Bisnis Internasional, Indonesia
Email: noneng.nurjanah@ulbi.ac.id*, supono@ulbi.ac.id, roni.andarsyah@ulbi.ac.id, dodi.permadi@ulbi.ac.id, ali@ulbi.ac.id, dera@ulbi.ac.id

Abstrak

Wilayah Tertinggal, Terdepan, Terluar, dan Perbatasan (3TP) menghadapi tantangan serius dalam penyediaan layanan transportasi yang berkelanjutan akibat kondisi geografis ekstrem, permintaan rendah, serta keterbatasan infrastruktur dan daya beli masyarakat. Angkutan perintis sebagai layanan publik strategis telah berperan penting dalam membuka keterisolasian wilayah, namun masih menghadapi permasalahan utama berupa rendahnya utilisasi armada dan ketergantungan tinggi terhadap subsidi pemerintah. Studi kelayakan angkutan perintis di Provinsi Kalimantan Utara menunjukkan adanya potensi signifikan integrasi angkutan penumpang dan barang untuk meningkatkan efisiensi operasional dan keberlanjutan finansial layanan. Penelitian ini bertujuan merumuskan model sistem informasi angkutan perintis terintegrasi penumpang dan barang yang adaptif terhadap karakteristik wilayah 3TP. Metode yang digunakan adalah pendekatan deskriptif-kualitatif melalui analisis data pasar, operasional, dan finansial dari studi kelayakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem informasi terintegrasi mampu mendukung optimalisasi muatan, transparansi operasional, serta akurasi perhitungan subsidi berbasis kinerja. Model ini diharapkan menjadi referensi implementatif dalam pengembangan kebijakan dan transformasi layanan angkutan perintis di wilayah 3TP.

Kata kunci: angkutan perintis, sistem informasi transportasi, integrasi penumpang, barang, wilayah 3TP.

Abstract

Disadvantaged, Frontier, Outermost, and Border Areas (3TP) face serious challenges in providing sustainable transportation services due to extreme geographical conditions, low demand, and limited infrastructure and people's purchasing power. Pioneer transportation as a strategic public service has played an important role in unlocking regional isolation, but still faces major problems in the form of low fleet utilization and high dependence on government subsidies. A pioneering transportation feasibility study in North Kalimantan Province shows the significant potential for the integration of passenger and freight transportation to improve operational efficiency and financial sustainability of services. This study aims to formulate a pioneer transportation information system model integrated with passengers and goods that is adaptive to the characteristics of the 3TP region. The method used is a descriptive-qualitative approach through the analysis of market, operational, and financial data from the feasibility study. The results of the study show that an integrated information system is able to support load optimization, operational transparency, and the accuracy of performance-based subsidy calculations. This model is expected to be an implementive reference in the development of policies and transformation of pioneering transportation services in the 3TP region.

Keywords: pioneer transportation, transportation information system, passenger integration, goods, 3TP area.

PENDAHULUAN

Penyediaan layanan transportasi di wilayah 3TP merupakan tantangan utama dalam mewujudkan pemerataan pembangunan nasional (Karjono et al., 2022; Nurliani et al., 2024; Raga et al., 2025). Rendahnya kepadatan penduduk, jarak antarwilayah yang jauh, akses jalan yang belum layak, serta biaya operasional yang tinggi menyebabkan layanan transportasi konvensional kurang menarik secara ekonomi. Angkutan perintis hadir sebagai instrumen

negara untuk menjamin konektivitas dasar, namun dalam praktiknya sering mengalami rendahnya tingkat keterisian dan efisiensi armada (Dwi et al., 2022).

Sejumlah penelitian telah mengkaji berbagai aspek terkait angkutan perintis, integrasi penumpang dan barang, serta sistem informasi transportasi (Jusman et al., 2024; Naufal, 2023; Safar et al., 2024). Dwi, Putra, dan Suparma (2022) menemukan bahwa angkutan perintis berperan penting dalam membuka keterisolasian wilayah, namun masih menghadapi masalah rendahnya utilisasi armada dan ketergantungan tinggi pada subsidi. (Cavallaro et al., 2023) menunjukkan bahwa integrasi angkutan penumpang dan barang merupakan pendekatan inovatif untuk meningkatkan efisiensi di wilayah dengan permintaan rendah, namun keberhasilannya bergantung pada kolaborasi antar pemangku kepentingan dan kebijakan adaptif (Harada & Miyatake, 2026). Melalui studi di Jepang menyimpulkan bahwa integrasi memungkinkan pemanfaatan kapasitas kendaraan yang tidak terpakai serta menurunkan biaya operasional. Dari perspektif sistem informasi, (Hikmawaty et al., 2025). menekankan peran penting sistem informasi transportasi dalam perencanaan, pengendalian, dan evaluasi layanan, sementara Susianti (2023) membuktikan bahwa sistem informasi real-time meningkatkan keandalan layanan dan pengalaman pengguna. Dalam konteks logistik, Next (2023) dan Muftia Parasati (2025) mengungkapkan manfaat sistem informasi logistik dan real-time tracking dalam meningkatkan visibilitas dan efisiensi rantai pasok, sedangkan Nugraha dan Santoso (2025) menunjukkan bahwa integrasi moda dapat mempercepat distribusi barang dan menurunkan biaya logistik. Rześny-Cieplińska (2023) memberikan tinjauan komprehensif tentang praktik integrasi mobilitas penumpang dan barang di wilayah perkotaan, yang prinsip-prinsipnya dapat diadaptasi untuk konteks wilayah 3TP.

Penyelenggaraan angkutan perintis terintegrasi penumpang dan barang di wilayah 3TP Provinsi Kalimantan Utara menghadapi kompleksitas operasional yang tinggi, antara lain keterbatasan frekuensi layanan, jarak tempuh yang panjang, kondisi infrastruktur jalan yang tidak standar, serta variasi permintaan penumpang dan kargo yang bersifat musiman dan sensitif waktu. Perlu juga integrasi moda (darat, laut, udara) dapat mempercepat distribusi barang dan menurunkan biaya logistik, serta pengaruh terhadap aksesibilitas wilayah terpencil (Nugraha & Santoso, 2025). Dalam kondisi tersebut, pengelolaan layanan secara manual berpotensi menimbulkan inefisiensi operasional, ketidakakuratan data muatan, serta kesulitan dalam pengawasan kinerja dan penyaluran subsidi, sehingga diperlukan sistem informasi yang yang *real-time* (Susianti, 2023).

Oleh karena itu, diperlukan suatu kajian model sistem informasi angkutan perintis terintegrasi yang mampu mengelola layanan penumpang dan barang secara simultan, transparan, dan real-time, guna mendukung optimalisasi muatan, peningkatan efisiensi biaya, serta penguatan akuntabilitas layanan publik sebagaimana mandat penugasan DAMRI sebagai operator angkutan perintis.

Angkutan Perintis dan Tantangan Wilayah 3TP merupakan wilayah 3TP dicirikan oleh permintaan transportasi yang rendah dan tidak stabil (Mustika et al., n.d.; Putra et al., 2022). Literatur menunjukkan bahwa sistem transportasi terintegrasi di wilayah rural mampu meningkatkan mobilitas dan kualitas layanan dibandingkan sistem yang terfragmentasi. Integrasi Angkutan Penumpang dan Barang menjadi sebuah tantangan tersendiri, berbagai penelitian membuktikan bahwa penggabungan layanan penumpang dan barang dapat

meningkatkan profitabilitas operator dan menurunkan biaya logistik, terutama di wilayah urban–rural dan rural.

Sistem Informasi Transportasi Terpadu merupakan salah satu solusi, dimana sistem informasi transportasi berperan penting dalam perencanaan, pengendalian, dan evaluasi layanan. Sistem informasi real-time terbukti meningkatkan keandalan layanan dan pengalaman pengguna di wilayah rural (Next, 2023). Dalam konteks integrasi penumpang dan barang, sistem informasi menjadi tulang punggung pengambilan keputusan operasional (Muftia Parasati, 2025).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan merumuskan model sistem informasi angkutan perintis terintegrasi penumpang dan barang yang adaptif terhadap karakteristik wilayah 3TP. Model ini diharapkan menjadi referensi implementatif dalam pengembangan kebijakan dan transformasi layanan angkutan perintis di wilayah 3TP.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif-kualitatif untuk merumuskan model konseptual sistem informasi angkutan perintis terintegrasi penumpang dan barang yang adaptif terhadap karakteristik wilayah 3TP. Sumber data berasal dari studi literatur terhadap jurnal nasional terakreditasi dan internasional bereputasi tentang angkutan perintis, integrasi penumpang-barang, dan sistem informasi transportasi, serta analisis data sekunder dari studi kelayakan angkutan perintis di Provinsi Kalimantan Utara yang mencakup data pasar, operasional, finansial, dan Matriks Asal-Tujuan (MAT) penumpang dan barang. Analisis data dilakukan melalui analisis konten literatur, analisis karakteristik permintaan, dan sintesis temuan untuk merumuskan arsitektur model sistem informasi yang terdiri dari empat lapisan utama: input data, proses dan integrasi, output informasi, dan pengguna. Model yang dirumuskan divalidasi secara konseptual berdasarkan praktik terbaik dari literatur dan kesesuaiannya dengan karakteristik operasional angkutan perintis di wilayah 3TP.

.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keuntungan dan Tantangan Integrasi Angkutan Penumpang dan Barang di Wilayah 3TP

Integrasi mobilitas penumpang dan distribusi barang menjadi isu strategis dalam pengelolaan transportasi perkotaan modern, yang berpotensi meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya, dan mendukung keberlanjutan lingkungan. Keberhasilan integrasi sangat bergantung pada kolaborasi antar pemangku kepentingan dan kebijakan dan regulasi yang adaptif (Rześny-Cieplińska, 2023).

Keuntungan yang didapat dari integrasi angkutan penumpang dan barang antara lain:

a. Utilitas Armada

Integrasi memungkinkan pemanfaatan kapasitas kendaraan yang sebelumnya idle. Pada rute dengan tingkat okupansi rendah, ruang kosong dapat dimanfaatkan untuk distribusi barang. Implikasinya Adalah sebagai berikut:

- Load factor meningkat.
- Efisiensi perjalanan membaik.
- Reduksi perjalanan kendaraan logistik terpisah.

b. Optimalisasi First-Mile dan Last-Mile

Transportasi Penumpang dan Barang Terintegrasi sangat efektif untuk wilayah rural atau suburban, di mana permintaan rendah membuat layanan terpisah menjadi tidak efisien. Manfaatnya

- Pengurangan biaya distribusi last-mile.
- Peningkatan aksesibilitas wilayah terpencil.
- Perluasan jangkauan layanan publik.

c. Keuntungan Ekonomi

Integrasi menciptakan sumber pendapatan tambahan dari layanan kargo untuk menopang layanan penumpang, terutama pada rute dengan subsidi tinggi.

d. Keuntungan Sosial

Integrasi memungkinkan pelayanan tetap berjalan meskipun permintaan rendah, sehingga mendukung prinsip pemerataan pembangunan. Manfaat lainnya:

- Akses layanan kesehatan.
- Distribusi kebutuhan pokok.
- Mobilitas lansia dan masyarakat berpenghasilan rendah.

e. Keuntungan Teknologi dan Sistem Informasi

Dari perspektif Sistem Informasi, integrasi menghasilkan:

- Pengelolaan data penumpang, barang, rute, dan kapasitas dilakukan dalam satu platform terintegrasi yang mendukung pemantauan operasional secara real-time.
- Sistem pendukung keputusan digunakan untuk menganalisis kinerja subsidi, memprediksi permintaan (demand forecasting), serta mengoptimalkan rute angkutan berbasis AI atau algoritma tertentu.
- Digitalisasi sistem operasional meningkatkan transparansi dan akuntabilitas melalui pencatatan data yang akurat sehingga memudahkan proses audit dan evaluasi kinerja.

Tantangan dari integrasi angkutan penumpang dan barang antara lain:

a. Tantangan Infrastruktur

Tantangan dilapangan memberikan gambaran bahwa wilayah 3TP merupakan wilayah yang memiliki kondisi geogragis yang unik, dimana kontur jalan yang kurang baik, kendaraan yang kurang layak, serta jaringan komunikasi yang kurang mendukung.

b. Tantangan Regulasi dan Tata Kelola

- Reformasi regulasi transportasi dan logistik.
- Kejelasan pembagian tanggung jawab antar aktor (operator, pemerintah, logistik swasta).
- Model kontraktual dan subsidi yang mendukung skema PSO.

c. Tantangan Teknologi dan Sistem Informasi

Aspek ini menjadi sangat relevan untuk pendekatan Sistem Informasi. Tantangannya meliputi:

- Integrasi data penumpang dan data logistik dalam satu platform.
- Real-time tracking dan load planning.
- Analitik permintaan untuk optimasi rute.
- Keamanan data dan interoperabilitas sistem.

Analisis Karakteristik Permintaan Penumpang dan Barang di Wilayah 3TP

Analisis ini dilakukan di daerah Kalimantan Selatan dengan beberapa rute angkutan perintis yang dilayani oleh DAMRI.

Karakteristik Permintaan Penumpang dan Barang

Hasil analisis Matriks Asal-Tujuan menunjukkan bahwa pergerakan penumpang di Kalimantan Utara relatif stabil sepanjang tahun dengan peningkatan pada periode aktivitas ekonomi dan sosial. Sementara itu, pergerakan barang tercatat sangat tinggi dengan total volume mencapai lebih dari 4,3 juta ton per tahun dan diproyeksikan meningkat signifikan dalam jangka menengah.

Tabel 1. Matriks Asal-Tujuan Penumpang Orang

Zona (Asal)	Bulungan (Tujuan)	Tanah Tidung (Tujuan)	Malinau (Tujuan)	Nunukan (Tujuan)	Oi (Output/Keluar)
Malinau (Asal)	62	40	52	26	179
Nunukan (Asal)	74	29	117	20	239
Dd (Demand/Masuk)	217	168	266	115	767

Sumber: Studi Kelayakan Angkutan Perintis Provinsi Kalimantan Utara, diolah peneliti (2025)

Tabel 2. Matriks Asal-Tujuan Angkutan Barang.

Zona (Asal)	Bulungan	Tanah Tidung	Malinau	Nunukan	Tarakan	Oi (Output/Keluar)
Bulungan	(Internal)	16,051	276,423	65,398	303,509	661,380
Tanah Tidung	16,430	–	220,437	20,433	45,650	302,950
Malinau	284,371	221,535	–	327,956	683,443	1,517,305
Nunukan	64,204	19,597	312,971	–	239,789	636,560
Tarakan	304,039	44,673	665,500	244,673	–	1,258,885
Dd (Demand/Masuk)	669,045	301,855	1,475,330	658,460	1,272,390	4,377,080

Sumber: Studi Kelayakan Angkutan Perintis Provinsi Kalimantan Utara, diolah peneliti (2025)

Potensi utama angkutan barang perintis terletak pada:

- Kargo hasil bumi dari desa ke pasar induk.
- Kargo kebutuhan pokok dari pusat distribusi ke desa.
- Kargo komoditas sensitif waktu seperti hasil laut.

Permasalahan Operasional Layanan Perintis

Studi kelayakan mengidentifikasi beberapa permasalahan utama, antara lain:

a) Rendahnya load factor penumpang.
b) Ruang muatan kargo belum terkelola secara sistematis.
c) Tidak adanya pencatatan terintegrasi antara penumpang dan barang.
d) Keterbatasan data akurat untuk evaluasi kinerja dan perhitungan subsidi.

Model Sistem Informasi Angkutan Perintis Terintegrasi

Arsitektur Model Sistem Informasi

Model sistem informasi yang diusulkan terdiri dari empat lapisan utama:

Lapisan Input Data

Lapisan input data merupakan fondasi utama dalam arsitektur sistem informasi terintegrasi angkutan penumpang dan kargo. Pada lapisan ini, seluruh data primer yang berasal dari berbagai sumber dikumpulkan, diklasifikasikan, dan disiapkan untuk diproses lebih lanjut. Data tersebut mencakup data penumpang (jumlah penumpang, asal–tujuan, waktu keberangkatan, jenis layanan, metode pembayaran), data kargo (jenis barang, volume, berat,

titik pengiriman, status pengiriman), data operasional armada (jadwal kendaraan, posisi GPS, kapasitas kendaraan, konsumsi bahan bakar, tingkat keterisian), serta data transaksi keuangan (tiket, ongkos kirim, subsidi pemerintah, biaya operasional).

Sumber data dalam lapisan ini berasal dari berbagai kanal dan perangkat, antara lain aplikasi penumpang berbasis mobile/web, sistem operator terminal, perangkat di armada (GPS tracker, IoT sensor muatan), serta sistem administrasi internal DAMRI. Dengan demikian, lapisan ini berfungsi sebagai pusat akuisisi data (data acquisition layer) yang memastikan seluruh informasi operasional dan finansial terdokumentasi secara digital dan real-time. Keandalan dan integritas data pada tahap ini sangat menentukan kualitas analisis dan pengambilan keputusan pada lapisan berikutnya.

Lapisan Proses dan Integrasi.

Lapisan proses dan integrasi merupakan inti dari sistem, karena pada tahap ini seluruh data yang telah dikumpulkan diolah, disinkronisasi, dan dianalisis untuk menghasilkan informasi yang bernilai. Fungsi utama lapisan ini meliputi sinkronisasi jadwal penumpang dan kargo agar distribusi barang tidak mengganggu kenyamanan dan ketepatan waktu layanan penumpang. Sistem melakukan manajemen kapasitas secara dinamis, dengan menghitung ruang tersedia pada armada untuk mengoptimalkan load factor tanpa melebihi batas keamanan dan regulasi.

Selain itu, lapisan ini melakukan validasi data muatan untuk memastikan kesesuaian antara volume barang dan kapasitas kendaraan, serta integrasi data transaksi keuangan untuk memonitor arus kas, subsidi, dan pendapatan per trayek. Integrasi data historis juga dilakukan guna mendukung analitik prediktif, seperti peramalan permintaan (demand forecasting), evaluasi kinerja rute, dan simulasi kebijakan subsidi berbasis performa. Dengan kata lain, lapisan ini berperan sebagai decision-support engine yang menghubungkan data operasional dengan analisis strategis dan taktis.

Lapisan Output Informasi.

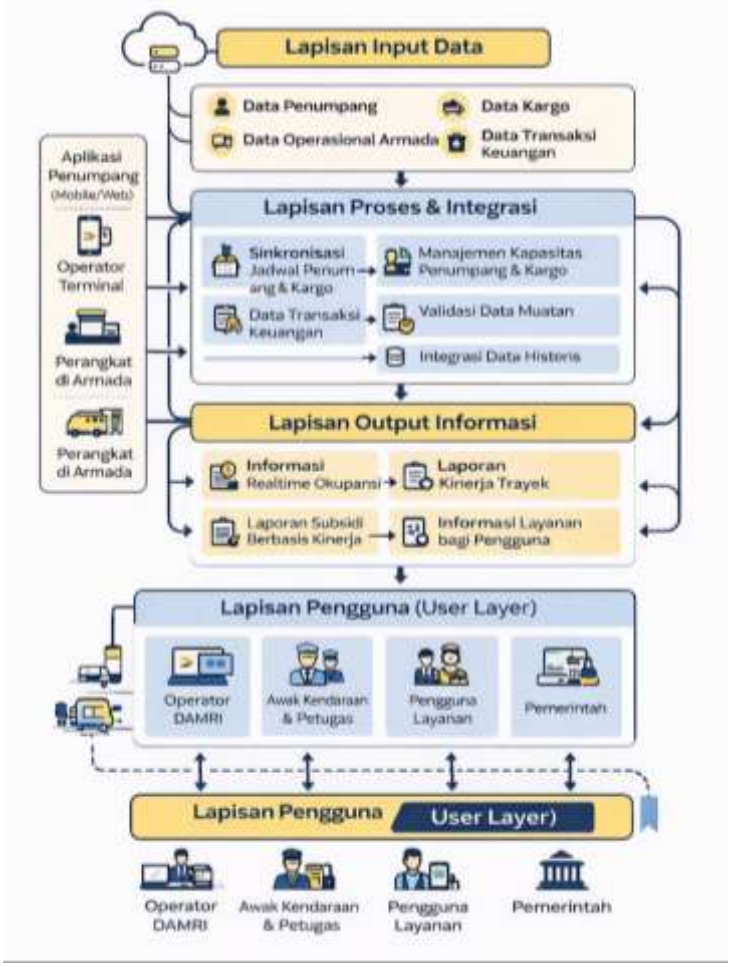
Lapisan output informasi menghasilkan berbagai bentuk informasi strategis, taktis, dan operasional yang dapat digunakan oleh pemangku kepentingan. Informasi yang dihasilkan meliputi laporan kinerja trayek (tingkat okupansi, pendapatan, biaya operasional, rasio subsidi), informasi okupansi real-time untuk memantau kapasitas kendaraan saat perjalanan berlangsung, serta laporan subsidi berbasis kinerja yang dapat digunakan sebagai dasar evaluasi kebijakan pemerintah.

Selain itu, sistem juga menyediakan informasi layanan bagi pengguna, seperti estimasi waktu kedatangan, ketersediaan kapasitas kargo, status pengiriman barang, serta notifikasi perubahan jadwal. Informasi ini ditampilkan dalam bentuk dashboard interaktif, laporan periodik, maupun notifikasi otomatis. Dengan adanya lapisan output ini, sistem tidak hanya bersifat administratif, tetapi juga menjadi instrumen transparansi dan akuntabilitas layanan publik berbasis data.

Lapisan Pengguna.

Lapisan pengguna merupakan antarmuka interaksi antara sistem dengan seluruh pemangku kepentingan. Pengguna sistem terdiri dari operator DAMRI sebagai pengelola operasional dan keuangan, awak kendaraan dan petugas lapangan sebagai pelaksana teknis layanan, pengguna layanan (penumpang dan pengirim barang) sebagai pihak yang menerima manfaat langsung, serta pemerintah sebagai regulator dan pemberi subsidi.

Masing-masing pengguna memiliki hak akses dan dashboard yang berbeda sesuai perannya. Operator memperoleh akses terhadap laporan kinerja dan pengelolaan armada, awak kendaraan menerima informasi jadwal dan kapasitas muatan, pengguna layanan dapat melakukan pemesanan dan pelacakan secara real-time, sedangkan pemerintah memperoleh laporan evaluasi berbasis indikator kinerja utama (Key Performance Indicators/KPI). Dengan struktur ini, sistem mendukung tata kelola kolaboratif dan memastikan integrasi transportasi berjalan secara transparan, adaptif, dan berbasis bukti (evidence-based management).



Gambar 1. Aritektur Model Sistem Informasi Angkutan Perintis Terintegrasi

Sumber: Hasil analisis dan sintesis peneliti berdasarkan kajian literatur dan data studi kelayakan (2025)

Fungsi Strategis Sistem Informasi

Optimalisasi pemanfaatan ruang kosong armada dapat dicapai melalui pengelolaan data yang terintegrasi sehingga perencanaan operasional dapat dilakukan secara lebih efektif dan berbasis pada data aktual di lapangan. Pendekatan ini tidak hanya mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat, tetapi juga meningkatkan transparansi dan akuntabilitas layanan kepada masyarakat. Selain itu, ketersediaan data yang akurat dan terukur dapat menjadi dasar dalam penyaluran subsidi yang berbasis pada kinerja nyata, sehingga kebijakan yang diterapkan lebih tepat sasaran dan berkelanjutan.

KESIMPULAN

Integrasi angkutan penumpang dan barang berbasis sistem informasi merupakan solusi strategis untuk meningkatkan efektivitas dan keberlanjutan angkutan perintis di wilayah 3TP. Model sistem informasi yang diusulkan mampu menjawab tantangan rendahnya permintaan dan keterbatasan sumber daya melalui pengelolaan data dan operasional yang terpadu. Model ini dapat dijadikan dasar pengembangan kebijakan dan implementasi sistem transportasi perintis di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

Cavallaro, F., Eboli, L., Mazzulla, G., & Nocera, S. (2023). Design of integrated passenger-freight transport: A multi-stakeholder perspective. *Journal of Public Transportation*, *25*(September), 100069. https://doi.org/10.1016/j.jpubtr.2023.100069

Dwi, A., Putra, W., & Suparma, L. B. (2022). Dampak Angkutan Jalan Perintis Terhadap Mobilitas Masyarakat Perdesaan: Sebuah Studi Deskriptif. *Warta Penelitian Perhubungan*, *34*(2), 23–36.

Harada, S., & Miyatake, K. (2026). Integrating passenger and freight transport in depopulated areas: key success and failure factors from Japanese case studies. *Urban, Planning and Transport Research*, *14*(1). https://doi.org/10.1080/21650020.2025.2612442

Hikmawaty, D., Ningrum, O., & Munandar, A. (2025). Analisis Kinerja Sistem Informasi Transportasi Publik berbasis Web & Mobile Pendahuluan Seiring dengan perkembangan teknologi informasi , akses informasi terhadap. *WAHANA: Jurnal Ekonomi, Manajemendan Akuntansi*, *28*(1).

Jusman, S. K., Caroles, I. L., & IPU, A. E. (2024). *Tematik Tren Transportasi Kota Makassar: Pokok Pikiran Tentang Transportasi di Kota Makassar*. wawasan Ilmu.

Karjono, K., Karmanis, K., & Kusumawati, E. D. (2022). Strategi Peningkatan Pelayanan Publik Antarmoda Transportasi Dengan Konsep Good Governance Dalam Mendukung Program Tol Laut. *Majalah Ilmiah Gema Maritim*, *24*(2), 154–165.

Muftia Parasati. (2025). *Real Time Tracking: Enhance Visibility and Control in Logistics*. PT PhinCon.

Mustika, W., Arrang, A. T., Londongsalu, J., Wulansari, I., Ahmad, S. N., Syukuriah, S., Ampangallo, B. A., Manga, J., Padang, I., & Prasetya, M. S. (n.d.). *Infrastruktur Transportasi Untuk Kota Kecil*. Arsy Media.

Naufal, L. F. (2023). Pengaruh Konektivitas Antar Moda, Sistem Informasi Terpadu, dan Kebijakan Tarif Integrasi Terhadap Tingkat Mobilitas Masyarakat Dalam Konteks Transportasi Publik. *Jurnal Pendidikan Siber Nusantara*, *1*(3), 127–134.

Next, Q. (2023). *Discover the Hidden Benefits of Logistics Information System*. QodeNext India Private Limited.

Nugraha, B., & Santoso, A. D. (2025). Peran Transportasi Multimoda dalam Meningkatkan Konektivitas dan Efisiensi Logistik di Pulau Jawa. *Journal Of Social Science Research*, *5*, 1935–1948.

Nurliani, N., Minan, A., & Said, M. (2024). Tantangan pembangunan daerah perbatasan 3t dilihat dari implementasi kebijakan. *AL WASATH Jurnal Ilmu Hukum*, *5*(2), 79–94.

Putra, M. W. A., Lutviani, M., & Farida, K. (2022). Analisis Peran Kebijakan Subsidi Angkutan Barang Perintis Terhadap Kelangkaan Barang Dan Konektivitas Pada Wilayah Tertinggal, Terpencil, Terluar, Dan Perbatasan (3 Tp). *Proceeding of LP3I National Conference of Vocational Business and Technology (LICOVBITECH)*, 192–206.

Raga, P., Firdaus, R., & Nugroho, P. B. (2025). Analisis Komparasi Pelayanan Tol Laut Dalam Penurunan Disparitas Harga Komoditas Pada Rute Pelayanan Kawasan Barat Dan Kawasan Timur Indonesia. *Jurnal Sistem Transportasi & Logistik*, *5*(1), 43–48.

Rześny-Cieplińska, J. (2023). Overview of the practices in the integration of passenger mobility and freight deliveries in urban areas. *Case Studies on Transport Policy*, *14*(June). https://doi.org/10.1016/j.cstp.2023.101106

Safar, A., Saudi, A. I., Ampangallo, B. A., Yunus, A. Y., Sampe, R., & Rachman, R. M. (2024). *Transportasi publik*. Tohar Media.

Susianti, E. (2023). Penerapan Real Time Passenger Information System untuk Peningkatan Kualitas Pelayanan pada Bus Transmetro Pekanbaru. *Jurnal Elektro Dan Mesin Terapan*, *9*(2), 191–201. https://doi.org/10.35143/elementer.v9i2.5792