

PERAN INOVASI TEKNOLOGI DAN REGULASI DALAM MENINGKATKAN EFISIENSI PENGIRIMAN LOGISTIK DI WILAYAH PERKOTAAN

Zakky Surya Ramadhan¹, Muhammad Ferdiansyah Annawawi², Moch Alghifari³,
Mochammad Rosyad Febrian⁴

zakky.surya@upi.edu¹, mferdiansyahannawawi@upi.edu², algifari@upi.edu³,
rsydbrian@gmail.com⁴

Universitas Pendidikan Indonesia

ABSTRAK

Perkembangan e-commerce di kawasan perkotaan telah meningkatkan kebutuhan akan layanan pengiriman yang cepat dan efisien. Artikel ini membahas faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi pengiriman logistik di kota besar serta strategi untuk mengatasinya. Dengan pendekatan kualitatif melalui studi pustaka, ditemukan bahwa hambatan utama meliputi kemacetan lalu lintas, pembatasan kendaraan besar, kurangnya integrasi teknologi, dan keterbatasan fasilitas distribusi mikro. Berbagai solusi inovatif mulai diterapkan, seperti penggunaan kendaraan listrik, aplikasi kecerdasan buatan untuk optimasi rute, dan pembangunan Urban Consolidation Center (UCC). Peran teknologi dalam logistik menjadi kunci dalam meningkatkan kecepatan, ketepatan, serta efisiensi operasional. Selain itu, kolaborasi antara pelaku logistik, pemerintah, dan pemanfaatan infrastruktur pendukung menjadi penting untuk menciptakan sistem distribusi yang efektif dan berkelanjutan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa efisiensi pengiriman logistik tidak hanya bergantung pada teknologi, tetapi juga pada strategi manajemen dan kebijakan publik yang mendukung.

Kata Kunci: Logistik Perkotaan, Efisiensi Pengiriman, Kecerdasan Buatan, Kemacetan Lalu Lintas, Integrasi Teknologi.

PENDAHULUAN

Dalam era digital saat ini, transformasi gaya hidup masyarakat yang semakin bergantung pada teknologi telah membawa dampak besar terhadap berbagai sektor, termasuk logistik. Khususnya di daerah perkotaan, pertumbuhan sektor e-commerce telah memicu lonjakan permintaan terhadap layanan pengiriman barang yang cepat, tepat, dan efisien. Masyarakat perkotaan kini cenderung melakukan pembelian barang secara daring, mulai dari kebutuhan pokok hingga barang konsumtif lainnya, dan mengharapkan pengiriman dapat dilakukan dalam waktu yang singkat, bahkan di hari yang sama (Ayuningtyas et al., 2021).

Peningkatan aktivitas pemesanan online ini berdampak langsung pada volume pengiriman harian yang harus ditangani oleh perusahaan logistik. Dalam praktiknya, memenuhi permintaan tersebut tidaklah mudah (Dwi & Husna, 2024). Daerah perkotaan, terutama kota-kota besar seperti Jakarta, Surabaya, atau Bandung, memiliki tantangan tersendiri dalam hal infrastruktur dan mobilitas. Kemacetan lalu lintas yang kronis menjadi hambatan utama, membuat estimasi waktu pengiriman menjadi tidak menentu. Selain itu, ketersediaan lahan parkir yang terbatas dan banyaknya aturan pembatasan kendaraan besar di jam-jam tertentu turut mempersulit proses distribusi barang, terutama untuk pengiriman skala besar atau bulk (Sahara & Maulana, 2024).

Di sisi lain, pertimbangan terhadap keberlanjutan lingkungan juga menjadi sorotan penting. Kendaraan pengiriman yang beroperasi dalam jumlah besar setiap harinya berkontribusi pada meningkatnya emisi karbon dan polusi udara di wilayah perkotaan. Hal ini mendorong munculnya kebutuhan untuk mencari solusi yang tidak hanya efisien dari

sisi operasional, tetapi juga ramah lingkungan. Efisiensi pengiriman logistik bukan hanya soal kecepatan pengantaran, tetapi juga mencakup kemampuan perusahaan untuk mengelola rute, waktu, dan biaya secara optimal. Semakin efisien sistem yang digunakan, maka semakin rendah biaya operasional yang dikeluarkan perusahaan, dan semakin baik pula tingkat kepuasan pelanggan. Oleh karena itu, perusahaan logistik saat ini mulai melirik berbagai inovasi teknologi untuk mendukung sistem pengirimannya (Putranto, 2025).

Pendekatan manajemen modern seperti konsep last-mile delivery dan pengembangan Urban Consolidation Center (UCC) juga mulai diperhitungkan untuk mengurangi beban lalu lintas dan meningkatkan efektivitas distribusi. Namun, penerapan berbagai strategi ini tentu memiliki tantangan tersendiri, baik dari sisi biaya implementasi, kesiapan infrastruktur, maupun adaptasi sumber daya manusia (Purnomo, 2023). Melihat kompleksitas tersebut, perlu dilakukan kajian komprehensif untuk mengidentifikasi permasalahan utama serta potensi strategi yang dapat diterapkan guna meningkatkan efisiensi pengiriman logistik di wilayah perkotaan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif yang bertujuan untuk memahami dan menjelaskan fenomena efisiensi pengiriman logistik di daerah perkotaan secara mendalam berdasarkan kajian literatur. Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui studi pustaka yang bersumber dari jurnal ilmiah, buku, serta publikasi yang relevan. Studi literatur ini dilakukan dengan cara menelusuri berbagai database ilmiah terkemuka seperti Google Scholar, ScienceDirect, dan SpringerLink untuk memperoleh referensi yang kredibel dan mutakhir (Nasution, 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Data

Berdasarkan hasil studi literatur, ditemukan beberapa faktor utama yang mempengaruhi efisiensi pengiriman logistik di daerah perkotaan:

1. Kemacetan lalu lintas

Menurut Yumame et al. (2025), kemacetan lalu lintas merupakan hambatan utama dalam proses pengiriman logistik di kawasan perkotaan. Tingginya volume kendaraan pribadi, terbatasnya infrastruktur jalan, dan kurangnya manajemen lalu lintas yang efektif menyebabkan keterlambatan signifikan dalam pengiriman barang. Ketika kendaraan logistik terjebak kemacetan, waktu tempuh menjadi tidak efisien dan sering kali meleset dari estimasi pengiriman yang dijanjikan kepada pelanggan. Kondisi ini juga berdampak pada peningkatan biaya operasional karena konsumsi bahan bakar yang lebih tinggi serta produktivitas armada yang menurun.

2. Pembatasan kendaraan besar

Menurut Akbar et al. (2023), banyak kota besar di Indonesia, seperti Jakarta dan Surabaya, menerapkan pembatasan operasional terhadap kendaraan bermuatan besar, terutama pada jam-jam sibuk. Pembatasan ini bertujuan mengurangi kemacetan, namun secara tidak langsung menjadi tantangan bagi efisiensi logistik. Perusahaan terpaksa menggunakan kendaraan berukuran lebih kecil atau melakukan pemecahan rute pengiriman, yang pada akhirnya meningkatkan jumlah perjalanan, menambah waktu dan biaya distribusi, serta menurunkan efektivitas rantai pasok.

3. Kurangnya integrasi teknologi

Menurut Ashar Mawardi et al. (2024), meskipun teknologi telah terbukti mampu meningkatkan efisiensi pengiriman, tidak semua perusahaan logistik memanfaatkannya

secara maksimal. Masih banyak pelaku usaha yang belum mengintegrasikan sistem manajemen pengiriman berbasis digital seperti GPS tracking, route optimization, atau platform manajemen pesanan. Ketidakhadiran teknologi ini membuat proses pengambilan keputusan menjadi kurang responsif terhadap dinamika di lapangan, seperti perubahan rute mendadak akibat kemacetan atau permintaan konsumen yang berubah secara real-time.

4. Kurangnya fasilitas drop point

Menurut Yumame et al. (2025), minimnya titik drop point atau pusat distribusi mikro di area pemukiman mengakibatkan pengemudi harus mengantarkan barang satu per satu langsung ke alamat penerima. Hal ini tidak hanya menyita waktu, tetapi juga mengurangi efisiensi pengiriman dalam skala besar, karena kendaraan logistik tidak bisa menjangkau banyak lokasi sekaligus. Sebaliknya, apabila tersedia drop point di lingkungan perumahan atau pusat perbelanjaan, pengiriman dapat dilakukan secara kolektif dan penerima barang memiliki fleksibilitas dalam mengambil paket mereka sendiri di waktu yang lebih sesuai.

Beberapa solusi yang berhasil diimplementasikan oleh perusahaan logistik besar antara lain:

1. Penggunaan motor listrik sebagai armada pengiriman merupakan solusi inovatif yang tidak hanya mengatasi pembatasan kendaraan bermotor besar di kawasan urban, tetapi juga mendukung tujuan keberlanjutan lingkungan. Dengan dimensi yang lebih kecil dan fleksibilitas tinggi, motor listrik mampu menavigasi gang sempit dan jalan padat tanpa melanggar peraturan lalu lintas terkait zona larangan kendaraan besar. Selain itu, motor listrik menghasilkan emisi karbon yang jauh lebih rendah dibandingkan kendaraan konvensional, sehingga membantu menekan polusi udara yang sering menjadi masalah di kota-kota besar. Beberapa perusahaan logistik ternama seperti Gojek dan Grab telah mulai mengintegrasikan motor listrik ke dalam armada mereka untuk meningkatkan efisiensi sekaligus berkontribusi terhadap lingkungan (Philbert, 2024).
2. Teknologi kecerdasan buatan telah dimanfaatkan dalam bentuk aplikasi manajemen rute yang canggih untuk meminimalkan hambatan akibat kemacetan lalu lintas. Aplikasi ini mampu menganalisis data real-time seperti kondisi lalu lintas, cuaca, dan jadwal pengantaran untuk merekomendasikan rute tercepat dan paling efisien bagi pengemudi. Dengan demikian, proses pengiriman menjadi lebih prediktif dan responsif terhadap perubahan di lapangan. Solusi berbasis AI ini terbukti mampu mengurangi waktu tempuh, menurunkan konsumsi bahan bakar, dan meningkatkan ketepatan waktu pengiriman. Perusahaan logistik global seperti DHL dan JNE telah memanfaatkan sistem semacam ini dalam operasional harian mereka (Nur & Hura, 2024).
3. Untuk mengatasi kendala pengantaran langsung ke rumah penerima, perusahaan logistik mulai membangun lokasi pick-up dan drop-off otomatis di titik-titik strategis seperti stasiun, pusat perbelanjaan, atau mini market. Fasilitas ini memungkinkan pelanggan mengambil atau mengirim paket secara mandiri, kapan pun mereka mau, tanpa harus menunggu kurir. Selain mengurangi beban kerja kurir, sistem ini juga mempercepat proses distribusi karena konsolidasi paket di satu titik mengurangi kebutuhan perjalanan individual. Konsep ini telah diimplementasikan oleh beberapa perusahaan seperti SiCepat dengan SiCepat PUDO dan J&T dengan locker otomatis, yang terbukti meningkatkan efisiensi pengiriman serta kenyamanan bagi pengguna jasa (Nazilah et al., 2021).

Pembahasan

Efisiensi pengiriman logistik di kawasan perkotaan merupakan tantangan yang terus berkembang seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap layanan

pengantaran cepat dan tepat waktu. Hasil studi Syukriah et al. (2025) menunjukkan bahwa efisiensi tersebut tidak hanya dapat dicapai melalui optimalisasi operasional semata, melainkan juga dengan pemanfaatan teknologi dan dukungan kebijakan pemerintah. Kombinasi antara strategi berbasis teknologi dan penyesuaian operasional di lapangan terbukti mampu memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan efisiensi pengiriman. Salah satu contoh nyata adalah penggunaan aplikasi navigasi pintar berbasis AI yang dapat mengkalkulasi dan menyarankan rute tercepat berdasarkan kondisi lalu lintas secara real-time. Aplikasi ini telah banyak digunakan oleh perusahaan logistik besar dan menunjukkan penghematan waktu tempuh hingga 20%, yang secara langsung meningkatkan tingkat ketepatan waktu pengiriman serta menurunkan biaya operasional seperti bahan bakar dan tenaga kerja (Mp & Bima, 2025).

Selain teknologi rute, penyesuaian operasional seperti pengaturan jadwal pengiriman berbasis zona atau waktu juga memberikan kontribusi yang signifikan. Strategi ini dilakukan dengan membagi wilayah pengantaran ke dalam zona tertentu dan menetapkan jadwal pengiriman yang disesuaikan dengan karakteristik lalu lintas dan kepadatan aktivitas pada zona tersebut. Misalnya, pengiriman ke wilayah pusat bisnis dilakukan di luar jam sibuk guna menghindari kemacetan, sementara untuk wilayah pemukiman bisa dijadwalkan sore hari ketika penghuni rumah lebih banyak berada di tempat. Pendekatan ini membantu perusahaan logistik mengurangi frekuensi keterlambatan serta menurunkan konsumsi bahan bakar, karena kendaraan tidak terlalu lama terjebak dalam kemacetan (Nagari et al., 2024).

Namun, peningkatan efisiensi tidak hanya menjadi tanggung jawab pihak swasta. Pemerintah daerah memiliki peran penting dalam menciptakan ekosistem logistik yang efisien dan berkelanjutan. Salah satu kebijakan yang dapat diterapkan adalah penyediaan jalur khusus untuk kendaraan logistik, terutama di kawasan-kawasan padat aktivitas. Jalur ini dapat dimanfaatkan pada jam-jam tertentu untuk mempercepat proses distribusi tanpa mengganggu lalu lintas umum. Di samping itu, penyediaan area parkir drop-off sementara di titik strategis juga sangat membantu kelancaran pengantaran barang tanpa mengganggu alur lalu lintas utama. Kebijakan-kebijakan seperti ini telah terbukti berhasil di beberapa kota besar dunia, seperti Tokyo dan London, dan dapat menjadi inspirasi bagi kota-kota besar di Indonesia. (Nazilah et al., 2021)

Dalam skala yang lebih besar, pengembangan model Urban Consolidation Center (UCC) juga semakin menarik perhatian sebagai solusi logistik perkotaan yang inovatif dan efisien. UCC merupakan pusat konsolidasi barang yang terletak di pinggiran kota, tempat berbagai pengirim dapat menggabungkan pengiriman mereka sebelum dikirim bersama-sama ke area pusat kota menggunakan kendaraan kecil atau ramah lingkungan. Model ini mengurangi jumlah kendaraan berat yang masuk ke kota, menekan kemacetan, dan meningkatkan efisiensi distribusi barang dalam skala besar. Selain itu, karena kendaraan yang digunakan untuk pengiriman dari UCC ke dalam kota biasanya berukuran kecil atau menggunakan tenaga listrik, maka dampak lingkungannya pun menjadi jauh lebih rendah (Yumame et al., 2025).

Dari berbagai strategi dan model yang dibahas, jelas bahwa peningkatan efisiensi logistik di daerah perkotaan memerlukan pendekatan yang holistik dan kolaboratif. Teknologi digital dan kecerdasan buatan memainkan peran penting dalam membantu pengambilan keputusan operasional, sementara kebijakan pemerintah menjadi pendukung utama dalam menciptakan infrastruktur dan regulasi yang kondusif. Di sisi lain, adaptasi perusahaan logistik terhadap model-model inovatif seperti UCC menjadi peluang besar untuk mewujudkan sistem logistik kota yang lebih efisien, terorganisir, dan berkelanjutan (Sahara & Maulana, 2024).

KESIMPULAN

Efisiensi pengiriman logistik di wilayah perkotaan dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik internal maupun eksternal. Faktor internal meliputi kemampuan perusahaan dalam mengelola manajemen rute, pemilihan jenis kendaraan yang sesuai, serta pemanfaatan teknologi informasi yang canggih. Sementara itu, faktor eksternal seperti kemacetan lalu lintas, regulasi pembatasan kendaraan besar, dan keterbatasan infrastruktur kota menjadi tantangan nyata yang kerap menghambat kelancaran pengiriman. Dalam konteks ini, teknologi memainkan peran penting, di mana penggunaan sistem pelacakan real-time (real-time tracking), algoritma pemetaan rute berbasis AI, dan sistem manajemen armada yang terintegrasi terbukti mampu meningkatkan ketepatan waktu dan efisiensi operasional. Selain itu, strategi inovatif seperti pengembangan Urban Consolidation Center (UCC), penerapan kendaraan listrik untuk mengatasi pembatasan kendaraan bermotor besar, serta pengadaan drop point otomatis di lokasi strategis, menjadi solusi efektif dalam menghadapi hambatan logistik di kota besar. Dengan menggabungkan pemanfaatan teknologi dan perencanaan operasional yang cermat, pelaku logistik dapat meningkatkan kualitas layanan, menekan biaya distribusi, dan menciptakan sistem pengiriman yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Saran

1. Perusahaan logistik disarankan untuk mengadopsi sistem manajemen berbasis teknologi guna mengoptimalkan rute dan waktu pengiriman.
2. Pemerintah daerah perlu berperan dalam menyediakan infrastruktur penunjang logistik yang memadai seperti zona drop-off dan jalur logistik.
2. Perlu adanya sinergi antara pelaku logistik, e-commerce, dan pemerintah untuk menciptakan sistem distribusi kota yang berkelanjutan dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, K. R., & Takaya, R. (2025). Analisis Pengaruh Just-In-Time terhadap efisiensi Logistik dan pengendalian inventaris di Perusahaan TOYOTA. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 5(1), 1265-1275.
- Akbar, R. Z., Permana, A. W., Amelia Faradila, S. T., Dhyas Sulistyono, P., & ST, M. L. (2023). Laporan Penelitian "Identifikasi Jaringan Lintas Kendaraan Logistik Kota Yogyakarta".
- Anisa, L. N., Andawiah, S., Utama, D. P., & Afan, I. (2025). Implementasi Supply Chain Management untuk Meningkatkan Kinerja Logistik Perusahaan. *Jurnal Masharif al-Syariah: Jurnal Ekonomi dan Perbankan Syariah*, 10(1).
- Ashar Mawardi, A., Muthalib, A. A., & Abdul Hakim, A. (2024). Analisis Dampak Penerapan Aplikasi Nasional Logistik Ekosistem Terhadap Penerimaan Bea Masuk pada KPPBC Tmp C Kendari. *YUME: Journal of Management*, 7(3), 1235-1239.
- Ayuningtyas, C. T., Ramadina, S., Tofawi, M. F., Susidhi, N. N., & Patria, S. R. (2021). Inovasi Dalam Angkutan Barang Untuk Menunjang Logistik Perkotaan Yang Lebih Cerdas.
- Dewi, L. S. (2024). Peranan Artificial Intelligence dalam Meningkatkan Produktivitas Industri. *Circle Archive*, 1(5).
- Dwi, A. A., & Husna, L. K. N. (2024). Penerapan Sistem Transportasi Cerdas dalam Meningkatkan Efisiensi Pengiriman Barang dengan Lintasan Terpendek pada PT. Indah Logistik (Cargo) Kota Lhokseumawe. *Jurnal Sains Masyarakat*, 1(1), 53-58.
- Gotama, I. W. B. D., Robyh, A. I. A., Febiantara, K., & Hariyadi, S. (2024). Dampak dan Kemajuan Dampak Perkembangan Ai (Artificial Intelligence) Dalam Kemajuan Revolusi Industri 5.0: Peran AI dalam Perkembangan Industri Menuju Revolusi 5.0. *Jurnal Penelitian*, 9(2), 149-157.
- Irmansyah, M. I., & Takaya, R. (2024). Optimalisasi Pengiriman Last-Mile Di Rantai Pasokan Perkotaan Menggunakan Algoritma Heuristik. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin Terpadu*, 8(7).
- Kushariyadi, K., & Apriyanto, A. (2025). Buku Referensi Manajemen Logistik. PT. Sonpedia

- Publishing Indonesia.
- Mp, A. D., & Bima, D. (2025). Pengaruh Metode Saving Matrix Terhadap Penentuan Rute Pergeseran Distribusi Logistik Pada Korban Bencana Gempa Bumi Di Cianjur. *Jurnal Dwija Kusuma*, 13(1), 26-32.
- Munawar, G. (2024). Sistem Monitoring Kendaraan Logistik Secara Real-Time Berbasis Internet of Things (IoT). *Indonesian Journal of Computer Science and Engineering*, 1(02), 20-26.
- Nagari, A., Maradidya, A., Ihsan, A. M. N., Chakim, M. H. R., Sangadah, H. A., Solihin, I., ... & Borahima, B. (2024). *Manajemen Logistik dan Rantai Pasokan*. Sada Kurnia Pustaka.
- Nasution, A. F. (2023). *Metode penelitian kualitatif*.
- Nazilah, K., Larasati, A., Nadiyah, D. A., & Septyani, D. (2021). Dampak E-Commerce Terhadap Peningkatan Pemasaran Jasa Pengiriman Barang Melalui Si Cepat Express. *Teknik: Jurnal Ilmu Teknik Dan Informatika*, 1(2), 83-95.
- Nur, A., & Hura, B. K. (2024). Revolusi Logistik di Era Digital: Evaluasi Penggunaan Big Data di Industri Logistik. *Journal of Informatics and Business*, 2(3), 443-453.
- Philbert, J. (2024). Perancangan Sepeda Motor Listrik Modular dengan Modul Berbahan Rotan untuk Pengiriman Makanan, Belanja Bahan Baku, dan Pengangkutan Pop-Up Booth: Studi Kasus UMKM Jinggowati (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Purnomo, A. (2023). *Merancang Logistik Perkotaan*.
- Putranto, B. D. (2025). Manajemen Logistik Hijau Pengiriman Material Alam Untuk Proyek Ibu Kota Negara (IKN) Nusantara. *Jurnal Sosial Teknologi*, 5(1), 95-111.
- Putro, A. E. (2022). *Manajemen Kurir dalam Perspektif Proses Bisnis*. Penerbit NEM.
- Riyanto, H. S. (2022). Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Driver Fatigue Pada Kurir Last-Mile Delivery (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Sahara, S., & Maulana, I. H. (2024). Analisis Dampak Lingkungan Dari Logistik Perkotaan Yang Berkelanjutan Di Kota Jakarta. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(1), 13018-13027.
- Suprayitno, D., Kushariyadi, K., Nasution, U. B., Raza, E., Wanda, S. S., & Susilawati, S. (2024). *Buku Ajar Pengantar Manajemen Logistik*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Syamil, A., Subawa, S., Budaya, I., Munizu, M., Darmayanti, N. L., Fahmi, M. A., ... & Dulame, I. M. (2023). *Manajemen Rantai Pasok*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Syukriah, S. T., Nuryakin, R. A., & Didi Pianda, S. T. (2025). *Green Supply Chain Management: Strategi Ramah Lingkungan dalam Rantai Pasok*. Takaza Innovatix Labs.
- Yumame, M., Pramono, S., Pramudiana, I. D., & Roekminiati, S. (2025). Evaluasi Kebijakan Pembangunan Jalur Luar Lingkar Barat dalam Meningkatkan Konektivitas Antar Wilayah di Surabaya. *Jurnal Ilmiah Dan Karya Mahasiswa*, 3(1), 71-89.