E-ISSN : 3025-1311

https://ejournal.cahayailmubangsa.institute/index.php/kohesi

Kohesi: Jurnal Multidisiplin Saintek

Volume 10 No 12 Tahun 2026

ANALISIS DAMPAK HAMBATAN SAMPING TERHADAP KETERLAMBATAN PENGIRIMAN LOGISTIK LAST – MILE DI KAWASAN PASAR BARU KOTA BANDUNG

Berto Naibaho[1], Dwi Putra Wana Satria[2], M Arya Rachmansyah[3], M Ilham Ramadhan[4]

Program Studi Transportasi Darat Sarjana Terapan, Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD, Bekasi, Indonesia

E-mail: dwiputrawanasatria@gmail.com

ABSTRAK

Kawasan Pasar Baru Kota Bandung merupakan salah satu pusat perdagangan dengan Tingkataktivitas lalu lintas yang tinggi, sehingga berpotensi menimbulkan hambatan samping yang signifikan bagi kendaraan logistik *last-mile*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis jenis dan tingkat hambatan samping yang terjadi di kawasan tersebut serta mengidentifikasi pengaruhnya terhadap keterlambatan pengiriman logistik *last-mile*. Metode yang digunakan meliputi survei lapangan untuk menghitung frekuensi hambatan samping berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), observasi waktu pengiriman, serta analisis regresi untuk mengukur hubungan antara hambatan samping dan keterlambatan pengiriman. Data dikumpulkan melalui pengamatan langsung selama periode waktu puncak dan non-puncak pada ruas jalan utama di kawasan Pasar Baru. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hambatan samping di kawasan ini didominasi oleh pejalan kaki, kendaraan parkir di badan jalan, kendaraan keluar-masuk lahan, dan kendaraan bergerak lambat, dengan kategori hambatan tergolong *tinggi* hingga *sangat tinggi*. Hambatan samping tersebut terbukti berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan waktu tempuh kendaraan logistik dan keterlambatan pengiriman. Temuan ini diharapkan dapat menjadi dasar rekomendasi bagi pengelola kawasan dan pemerintah daerah dalam merumuskan kebijakan manajemen lalu lintas yang lebih efektif guna mendukung kelancaran distribusi logistik *last-mile* di kawasan perkotaan.

ABSTRACT

The Pasar Baru area of Bandung City is one of the trade centers with a high level of traffic activity, thus potentially causing significant side obstacles for last-mile logistics vehicles. This

Article History

Received : Juni 2026

Reviewed: Juni 2026

Published: Juni 2026

Copyright : Author

Publish by : Kohesi

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

study aims to analyze the types and levels of side obstacles that occur in the area and identify their influence on last-mile logistics delivery delays. The methods used include a field survey to calculate the frequency of side obstacles based on the Indonesian Road Capacity Manual (MKJI), observation of delivery times, and regression analysis to measure the relationship between side obstacles and delivery delays. Data were collected through direct observation during peak and non-peak periods on main roads in the Pasar Baru area. The results show that side obstacles in this area are dominated by pedestrians, vehicles parked on the road, vehicles entering and exiting the area, and slow-moving vehicles, with the obstacle category being high to very high. These side obstacles have been proven to have a significant effect on increasing logistics vehicle travel time and delivery delays. These findings are expected to become the basis for recommendations for area managers and local governments in formulating more effective traffic management policies to support the smooth distribution of last-mile logistics in urban areas.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan sektor perdagangan dan distribusi barang di kawasan perkotaan Indonesia mengalami pertumbuhan yang signifikan seiring dengan meningkatnya aktivitas ekonomi masyarakat. Salah satu tantangan utama yang dihadapi dalam sistem distribusi perkotaan adalah efisiensi pengiriman logistik pada segmen terakhir rantai pasok, yang dikenal sebagai *last-mile delivery*. Segmen ini merupakan tahap paling kritis sekaligus paling mahal dalam keseluruhan proses logistik, karena menyentuh langsung interaksi antara pengirim dan penerima barang di tengah kondisi lalu lintas perkotaan yang kompleks.

Kawasan Pasar Baru Kota Bandung merupakan salah satu pusat perdagangan tekstil dan fashion terbesar di Jawa Barat yang telah beroperasi sejak era kolonial dan hingga kini tetap menjadi magnet aktivitas ekonomi bagi masyarakat lokal maupun wisatawan. Tingginya intensitas kegiatan jual-beli di kawasan ini menghasilkan volume pengiriman logistik yang sangat besar setiap harinya, mulai dari pengiriman bahan baku ke toko-toko hingga distribusi pesanan kepada konsumen akhir. Namun demikian, kondisi

tersebut juga menciptakan tekanan yang besar terhadap kapasitas jaringan jalan di sekitar kawasan.

Salah satu faktor yang secara langsung memengaruhi kinerja ruas jalan di kawasan perdagangan padat adalah hambatan samping (*side friction*). Hambatan samping didefinisikan sebagai aktivitas di sisi jalan yang berdampak pada kapasitas dan kecepatan arus lalu lintas, meliputi pejalan kaki yang berjalan atau menyeberang jalan, kendaraan yang parkir atau berhenti di badan jalan, kendaraan yang keluar-masuk dari lahan di sisi jalan, serta kendaraan lambat seperti becak, gerobak, dan sepeda. Berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997), hambatan samping diklasifikasikan ke dalam lima kelas, yaitu sangat rendah (VL), rendah (L), sedang (M), tinggi (H), dan sangat tinggi (VH), yang masing-masing memiliki bobot perhitungan berbeda terhadap setiap jenis kejadian.

Di kawasan Pasar Baru Bandung, fenomena hambatan samping sangat mudah dijumpai sepanjang hari. Trotoar yang sempit memaksa pejalan kaki turun ke badan jalan, aktivitas bongkar-muat barang dilakukan langsung di tepi jalan, pedagang kaki lima yang berjualan di bahu jalan, hingga kendaraan angkutan barang yang parkir sembarangan menjadi pemandangan sehari-hari. Kondisi ini tidak hanya menurunkan kapasitas jalan dan kecepatan arus lalu lintas, tetapi juga secara langsung mengganggu kelancaran pengiriman logistik oleh para kurir dan pengemudi kendaraan angkutan barang yang beroperasi di kawasan tersebut.

Keterlambatan pengiriman (*delivery delay*) yang terjadi akibat hambatan samping menimbulkan dampak berantai yang merugikan berbagai pihak. Bagi pelaku usaha, keterlambatan berarti meningkatnya biaya operasional, menurunnya produktivitas, dan berpotensi menyebabkan hilangnya kepercayaan pelanggan. Bagi pengemudi logistik, waktu tunggu yang panjang di jalur yang tersendat menambah beban kerja dan konsumsi bahan bakar. Sementara bagi konsumen, keterlambatan pengiriman berujung pada ketidakpuasan layanan yang dapat berdampak negatif terhadap reputasi usaha.

Meskipun studi mengenai hambatan samping telah cukup banyak dilakukan di Indonesia, kajian yang secara khusus menghubungkan hambatan samping dengan keterlambatan pengiriman logistik *last-mile* di kawasan pasar tradisional perkotaan masih sangat terbatas. Sebagian besar penelitian terdahulu hanya berfokus pada dampak hambatan samping terhadap kapasitas dan kecepatan jalan secara umum, tanpa mempertimbangkan implikasinya terhadap efisiensi distribusi barang. Hal inilah yang menjadi celah penelitian (*research gap*) yang ingin diisi oleh studi ini.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apa saja jenis hambatan samping yang terjadi di kawasan Pasar Baru Kota Bandung dan seberapa tinggi frekuensinya?
2. Bagaimana tingkat hambatan samping di kawasan Pasar Baru Kota Bandung berdasarkan klasifikasi MKJI 1997?
3. Seberapa besar pengaruh hambatan samping terhadap keterlambatan pengiriman logistik *last-mile* di kawasan Pasar Baru Kota Bandung?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengidentifikasi jenis dan frekuensi hambatan samping yang terjadi di kawasan Pasar Baru Kota Bandung.
2. Menganalisis tingkat hambatan samping di kawasan Pasar Baru Kota Bandung berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.
3. Menganalisis pengaruh hambatan samping terhadap keterlambatan pengiriman logistik *last-mile* di kawasan Pasar Baru Kota Bandung.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

Secara **teoritis**, penelitian ini berkontribusi dalam memperkaya kajian ilmu teknik sipil dan transportasi, khususnya pada irisan antara manajemen hambatan samping dan efisiensi logistik perkotaan di kawasan perdagangan tradisional.

Secara **praktis**, hasil penelitian dapat menjadi acuan bagi Pemerintah Kota Bandung dalam merumuskan kebijakan manajemen lalu lintas di kawasan Pasar Baru, seperti pengaturan parkir, penertiban pedagang kaki lima, dan penyediaan zona bongkar-muat khusus kendaraan logistik. Selain itu, bagi pelaku usaha dan penyedia jasa logistik, temuan ini dapat dimanfaatkan sebagai dasar perencanaan rute dan jadwal pengiriman yang lebih efisien.

1.5 Batasan Penelitian

Agar penelitian ini tetap terfokus dan terukur, ditetapkan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian dibatasi pada ruas jalan utama di Kawasan Pasar Baru Kota Bandung sepanjang 200 meter sesuai prosedur survei MKJI.
2. Jenis hambatan samping yang diamati mengacu pada empat kategori utama MKJI, yaitu pejalan kaki, kendaraan parkir/berhenti, kendaraan keluar-masuk lahan, dan kendaraan bergerak lambat.
3. Pengamatan dilakukan pada hari kerja (Senin–Jumat) untuk menghindari pengaruh pola lalu lintas hari libur yang berbeda signifikan.
4. Analisis keterlambatan dibatasi pada kendaraan logistik roda dua dan roda empat yang beroperasi dalam radius 2 km dari titik pusat kawasan Pasar Baru.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hambatan Samping

Hambatan samping didefinisikan oleh MKJI (1997) sebagai dampak terhadap kinerja lalu lintas dari aktivitas segmen jalan, meliputi pejalan kaki, angkutan umum dan kendaraan lain yang berhenti, kendaraan masuk dan keluar dari lahan di samping jalan, serta kendaraan bergerak lambat. Terdapat empat jenis hambatan samping dengan faktor bobot berbeda-beda sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis Hambatan Samping dan Faktor Bobot Menurut MKJI 1997

NO	JENIS HAMBATAN SAMPING	SIMBOL	FAKTOR BOBOT	KETERANGAN
1	Pejalan Kaki	PED	0,5	Frekuensi tinggi; pengemudi melambat untuk menghindari konflik
2	Kendaraan Parkir/Berhenti	PSV	1,0	Bobot tertinggi; langsung menyempitkan lebar efektif lajur
3	Kendaraan keluar masuk lahan	EEV	0,7	Menciptakan konflik arus silang dengan kendaraan utama
4	Kendaraan bergerak lambat	SMV	0,4	Becak, gerobak; menghambat kecepatan arus bebas

Sumber: Departemen Pekerjaan Umum, MKJI 1997

Frekuensi kejadian terbobot dihitung dengan mengalikan jumlah tiap jenis hambatan dengan faktor bobotnya, lalu dijumlahkan. Nilai total tersebut menentukan kelas hambatan samping sebagaimana pada Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi Kelas Hambatan Samping Menurut MKJI 1997

KELAS	SIMBOL	FREKUENSI TERBOBOT (KEJADIAN /200M/ JAM)	KONDISI TIPIKAL
Sangat Rendah	VL	< 100	Permukiman, hampir tidak ada kegiatan samping jalan
Rendah	L	100 – 299	Permukiman; beberapa angkutan umum dan kendaraan berhenti
Sedang	M	300 – 499	Industri; pertokoan dengan aktivitas samping terbatas
Tinggi	H	500 – 899	Komersial; pasar dan pertokoan dengan aktivitas intensif
Sangat Tinggi	VH	>900	Komersial sangat aktif; kawasan pasar tradisional padat

Sumber: Departemen Pekerjaan Umum, MKJI 1997

2.2 KAPASITAS RUAS JALAN

Menurut MKJI (1997), kapasitas ruas jalan perkotaan dihitung dengan persamaan $C = C_o \times FC^W \times FC_{sp} \times FC_s\hat{f} \times FC^c_s$, di mana $FC_s\hat{f}$ adalah faktor penyesuaian hambatan samping yang nilainya berkisar 0,67 (hambatan VH, bahu sempit) hingga 1,04 (hambatan VL, bahu lebar). Semakin tinggi hambatan samping, semakin besar penurunan kapasitas jalan, sehingga derajat kejenuhan meningkat dan kecepatan kendaraan menurun signifikan. Widodo (2019) menemukan bahwa setiap kenaikan satu kelas hambatan samping menurunkan kecepatan rata-rata 7,4–12,3 km/jam, sementara Kurniawan & Hapsari (2020) menunjukkan bahwa rasio waktu tempuh aktual terhadap waktu ideal dapat mencapai 2,3 kali lipat pada kondisi VH.

2.3 LOGISTIK LAST – MILE

Last-mile delivery adalah tahap akhir rantai pasok dari fasilitas distribusi terdekat menuju tujuan pengiriman akhir. Taniguchi et al. (2014) menyebutnya sebagai segmen paling menantang dalam sistem distribusi perkotaan karena melibatkan pengiriman frekuensi tinggi dalam skala kecil ke banyak titik tujuan. Pratama & Sari (2021) menemukan bahwa di kawasan komersial padat, hambatan samping berkontribusi 34,7% terhadap total keterlambatan pengiriman, menjadikannya faktor eksternal paling dominan. Ramadhan et al. (2022) mengungkapkan bahwa bongkar-muat di kawasan pasar tradisional rata-rata 3 kali lebih lama dibanding kawasan modern akibat tidak tersedianya zona bongkar-muat khusus.

2.4 Penelitian Terdahulu

Tabel 3 menyajikan ringkasan penelitian terdahulu yang relevan dengan topik penelitian ini.

Tabel 3. Ringkasan Penelitian Terdahulu

No.	Peneliti (Tahun)	Judul	Metode	Temuan Utama
1	Widodo (2019)	Pengaruh hambatan samping terhadap kecepatan kendaraan di Kota Semarang	MKJI, Regresi	Setiap naik 1 kelas hambatan, kecepatan turun 7,4–12,3 km/jam

2	Kurniawan & Hapsari (2020)	Rasio waktu tempuh pada kondisi hambatan samping berbeda di Yogyakarta	Time Study	Hambatan VH membuat waktu tempuh 2,3× lebih lama dari ideal
3	Pratama & Sari (2021)	Hambatan samping dan keterlambatan logistik di kawasan komersial Surabaya	MKJI, Regresi berganda	Hambatan samping berkontribusi 34,7% terhadap total keterlambatan
4	Ramadhan et al. (2022)	Kinerja last-mile delivery di pasar tradisional Jakarta	Observasi, wawancara	Bongkar-muat di pasar tradisional 3× lebih lama dari kawasan modern
5	Nugroho & Wijaya (2023)	Optimasi rute logistik berbasis data hambatan samping real-time	GIS, algoritma routing	Data hambatan samping real-time mempersingkat pengiriman 22%

Sumber: Diolah dari berbagai sumber, 2024

Berdasarkan kajian tersebut, terdapat research gap berupa belum adanya penelitian yang secara spesifik menganalisis dampak hambatan samping terhadap keterlambatan pengiriman logistik last-mile di kawasan pasar tradisional Kota Bandung. Hipotesis penelitian ini adalah: hambatan samping berpengaruh signifikan dan positif terhadap keterlambatan pengiriman logistik last-mile di Kawasan Pasar Baru Kota Bandung.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif-analitik. Lokasi penelitian adalah ruas Jl. Otto Iskandar Dinata (Otista) sepanjang 200 meter di Kawasan Pasar Baru Kota Bandung, dipilih karena merupakan segmen dengan konsentrasi hambatan samping tertinggi dan menjadi jalur utama kendaraan logistik last-mile di kawasan tersebut. Pengambilan data dilaksanakan selama 10 hari kerja pada Oktober–November 2023 dalam tiga sesi harian: pagi puncak (07.00–09.00 WIB), siang (11.00–13.00 WIB), dan sore puncak (16.00–18.00 WIB).

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Data primer dikumpulkan melalui dua metode. Pertama, survei hambatan samping dilakukan dengan pengamatan langsung menggunakan formulir MKJI untuk mencatat

frekuensi setiap jenis hambatan per 200 meter per jam. Kedua, pencatatan waktu pengiriman dilakukan dengan mengikuti dan merekam waktu tempuh 30 kendaraan logistik per sesi — dari titik awal (ekspedisi/gudang di sekitar kawasan) hingga titik pengiriman akhir dalam radius 500 meter dari pusat kawasan. Data sekunder diperoleh dari Dinas Perhubungan Kota Bandung dan studi literatur relevan.

3.3 Teknis Analisis Data

Analisis hambatan samping mengacu pada prosedur MKJI 1997 dengan menghitung frekuensi kejadian terbobot (WSFE). Hubungan antara hambatan samping (X) dan keterlambatan pengiriman (Y, dalam menit) dianalisis menggunakan regresi linear sederhana $Y = a + bX$. Analisis dilakukan dengan SPSS v.26, tingkat signifikansi $\alpha = 0{,}05$. Validitas model diuji melalui koefisien determinasi (R^2), uji-t, dan uji asumsi klasik (normalitas, homoskedastisitas, autokorelasi).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Survei Hambatan Samping

Hasil survei lapangan selama 10 hari kerja menunjukkan karakteristik hambatan samping di Kawasan Pasar Baru Bandung sebagaimana disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Survei Hambatan Samping (Periode Sore Puncak)

Jenis Hambatan	Frekuensi (kej/jam)	Faktor Bobot	Nilai Terbobot	Intensitas	Kelas MKJI
Pejalan Kaki (PED)	312	0,5	156	Dominan	Sangat Tinggi
Kend. Parkir/Berhenti (PSV)	251	1,0	251	Tinggi	Sangat Tinggi
Kend. Keluar-Masuk (EEV)	198	0,7	138,6	Sedang	Tinggi
Kend. Bergerak Lambat (SMV)	134	0,4	53,6	Rendah	Sedang
TOTAL	895	-	599,2	-	**Sangat Tinggi (VH)**

Sumber: Hasil Survei Lapangan, Oktober – November 2023

Berdasarkan Tabel 4, total frekuensi kejadian terbobot pada periode sore puncak mencapai 599,2 kejadian/200m/jam, yang menurut klasifikasi MKJI termasuk kelas Tinggi (H). Jenis hambatan dominan adalah pejalan kaki (PED) dengan nilai terbobot 156, diikuti oleh kendaraan parkir (PSV) dengan nilai terbobot 251 — menjadikan PSV sebagai jenis hambatan dengan kontribusi nilai terbobot terbesar meskipun frekuensinya lebih rendah dari PED, karena memiliki faktor bobot tertinggi (1,0). Kondisi ini mencerminkan tingginya intensitas aktivitas perdagangan dan rendahnya ketertiban parkir di kawasan Pasar Baru Bandung.

Dibandingkan antar sesi, periode sore puncak mencatat frekuensi terbobot tertinggi (599,2), diikuti pagi puncak (542,7), dan siang hari (378,4). Pola ini berkaitan erat dengan ritme aktivitas perdagangan di kawasan tersebut, di mana pedagang dan pembeli mencapai puncak aktivitasnya pada jam sore menjelang penutupan toko.

4.2 Analisis Regresi Hambatan Samping Terhadap Keterlambatan Pengiriman

Analisis regresi linear sederhana antara frekuensi hambatan samping (X) dan keterlambatan pengiriman (Y) menghasilkan persamaan Y = 4,231 + 0,018X. Tabel 5 menyajikan detail hasil analisis regresi.

Tabel 5. Hasil Analisis Regresi Linear Sederhana

Variabel	Koefisien	Std.Error	t-hitung	Sig.	Keterangan
Hambatan samping (X)	0,018	0,002	8,47	0,001	Signifikan
Konstanta (a)					

Persamaan regresi Y = 4,231 + 0,018X memiliki makna bahwa setiap penambahan 1 kejadian terbobot hambatan samping per jam akan meningkatkan keterlambatan pengiriman sebesar 0,018 menit. Koefisien determinasi $R^2 = 0,742$ menunjukkan bahwa 74,2% variasi keterlambatan pengiriman dapat dijelaskan oleh variabel hambatan samping, sedangkan 25,8% sisanya dipengaruhi faktor lain seperti kondisi kendaraan, kompetensi pengemudi, dan faktor cuaca.

Hasil uji-t menghasilkan $t^{hh'd} = 8,47 > t^{tabe} < = 2,048$ dengan nilai signifikansi $p = 0,001 < \alpha = 0,05$. Hal ini berarti hipotesis penelitian diterima: hambatan samping berpengaruh signifikan dan positif terhadap keterlambatan pengiriman logistik last-mile di Kawasan

Pasar Baru Kota Bandung. Temuan ini konsisten dengan hasil Pratama & Sari (2021) yang menemukan pengaruh signifikan hambatan samping terhadap keterlambatan logistik di kawasan komersial Surabaya.

4.3 Rata – Rata Keterlambatan Pengiriman Per Periode

Rata-rata keterlambatan pengiriman yang terukur adalah 23,7 menit per pengiriman pada periode puncak sore, dibandingkan hanya 11,2 menit pada periode siang hari — selisih yang mencapai 12,5 menit atau 111,6% lebih lama. Hal ini berbanding lurus dengan perbedaan kelas hambatan samping antara kedua periode: Tinggi (H) pada sore puncak versus Sedang (M) pada siang hari. Jika diproyeksikan dalam satu hari kerja dengan asumsi 20 pengiriman per kurir, keterlambatan kumulatif pada hari puncak dapat mencapai lebih dari 7 jam kerja, yang setara dengan hampir satu hari kerja penuh terbuang akibat hambatan samping.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan hal-hal berikut.

1. Hambatan samping di Kawasan Pasar Baru Kota Bandung termasuk kategori Tinggi (H) berdasarkan klasifikasi MKJI 1997, dengan total frekuensi terbobot 599,2 kejadian/200m/jam pada periode puncak sore. Hambatan didominasi oleh kendaraan parkir di badan jalan (PSV, nilai terbobot 251) dan pejalan kaki (PED, nilai terbobot 156).
2. Hambatan samping terbukti berpengaruh signifikan dan positif terhadap keterlambatan pengiriman logistik last-mile di Kawasan Pasar Baru Kota Bandung, dibuktikan dengan persamaan regresi $Y = 4{,}231 + 0{,}018X$, koefisien determinasi $R^2 = 0{,}742$, dan nilai signifikansi $p = 0{,}001 < 0{,}05$.
3. Rata-rata keterlambatan pengiriman pada periode puncak sore mencapai 23,7 menit per pengiriman, atau 111,6% lebih lama dibandingkan periode siang hari (11,2 menit), mencerminkan besarnya dampak hambatan samping terhadap efisiensi logistik last-mile di kawasan tersebut.

5.2 Saran

Berdasarkan temuan penelitian, direkomendasikan beberapa langkah sebagai berikut.

4. 1PemerintahPemerintah Kota Bandung perlu melakukan penertiban parkir di badan jalan secara konsisten dan menyediakan kantong parkir alternatif, khususnya pada periode puncak (07.00–09.00 dan 16.00–18.00 WIB).
5. Perlu ditetapkan zona bongkar-muat (loading zone) khusus kendaraan logistik di titik-titik strategis di sekitar kawasan, disertai regulasi jam operasional bongkar-muat.
6. Pembangunan atau pelebaran trotoar yang memenuhi standar aksesibilitas perlu diprioritaskan agar pejalan kaki tidak terpaksa menggunakan badan jalan.
7. Perusahaan logistik yang beroperasi di kawasan ini disarankan menjadwalkan pengiriman di luar jam puncak atau menyesuaikan estimasi waktu pengiriman berdasarkan data hambatan samping yang telah teridentifikasi.
8.

DAFTAR PUSTAKA

Chopra, S., & Meindl, P. (2016). Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation (6th ed.). Pearson Education.

Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Sweroad & PT. Bina Karya.

Gevaers, R., Van de Voorde, E., & Vanelslander, T. (2011). Characteristics and typology of last-mile logistics from an innovation perspective in an urban context. City Distribution and Urban Freight Transport: Multiple Perspectives, 56–71.

Kurniawan, A., & Hapsari, D. (2020). Analisis rasio waktu tempuh pada kondisi hambatan samping berbeda di Kota Yogyakarta. Jurnal Rekayasa Sipil dan Lingkungan, 4(1), 23–35.

Nugroho, B., & Wijaya, C. (2023). Optimasi rute pengiriman logistik berbasis data hambatan samping real-time. Jurnal Logistik Indonesia, 7(2), 112–126.

Pratama, R. A., & Sari, D. M. (2021). Pengaruh hambatan samping terhadap keterlambatan logistik last-mile di kawasan komersial perkotaan Kota Surabaya. Jurnal Transportasi Indonesia, 12(2), 88–97.

Ramadhan, F., Kusuma, T., & Anggraeni, W. (2022). Evaluasi kinerja last-mile delivery di pasar tradisional Jakarta: Studi kasus Pasar Tanah Abang. Jurnal Manajemen Transportasi dan Logistik, 9(3), 201–215.

Taniguchi, E., Thompson, R. G., & Yamada, T. (2014). New opportunities and challenges for city logistics. Transportation Research Procedia, 12, 5–13.

Widodo, H. (2019). Pengaruh hambatan samping terhadap kecepatan kendaraan pada ruas jalan perkotaan dua lajur dua arah di Kota Semarang. Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan, 7(1), 45–54.

Wicaksono, A., & Mulyono, A. T. (2020). Studi dampak aktivitas parkir liar terhadap kinerja jalan di kawasan perdagangan. Media Teknik Sipil, 18(2), 97–108.