



DOI: <https://doi.org/10.38035/jstl.v3i1>
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Integrasi Transportasi dan Konsep Multimoda sebagai Solusi Efisiensi Pengiriman Barang di Indonesia

Yonatan Frista Rusmansar¹ Muhammad Tohir²

¹Institut Transportasi dan Logistik Trisakti, Jakarta, Indonesia, yonatanfrista7@gmail.com

²Institut Transportasi dan Logistik Trisakti, Jakarta, Indonesia, mhtohir817@gmail.com

Corresponding Author: yonatanfrista7@gmail.com¹

Abstract: *Goods delivery efficiency issues such as congestion, long delivery times, overload at ports, and distribution delays are major challenges in logistics. This research proposes an integrated multimodal transportation system where trucks are directly loaded onto trains or ships without conventional loading and unloading processes. This approach reduces dependence on cranes, speeds up delivery time, and reduces logistics costs. The analysis was conducted through literature study and simulation of cost and delivery time comparison between conventional and multimodal systems. The results show that multimodal transportation integration can increase efficiency by 30% in delivery time and 25% in logistics cost reduction.*

Keywords: *Logistics, Multimodal Transportation, Delivery Efficiency, Congestion*

Abstrak: Permasalahan efisiensi pengiriman barang seperti kemacetan, waktu pengiriman yang lama, overload di pelabuhan, dan keterlambatan distribusi menjadi tantangan utama dalam logistik. Penelitian ini mengusulkan integrasi sistem transportasi multimoda di mana truk langsung dimuat ke kereta api atau kapal tanpa proses bongkar muat konvensional. Pendekatan ini mengurangi ketergantungan pada crane, mempercepat waktu pengiriman, dan menekan biaya logistik. Analisis dilakukan melalui studi literatur dan simulasi perbandingan biaya serta waktu pengiriman antara sistem konvensional dan multimoda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi transportasi multimoda dapat meningkatkan efisiensi hingga 30% dalam waktu pengiriman dan 25% dalam pengurangan biaya logistik.

Kata Kunci: Logistik, Transportasi Multimoda, Efisiensi Pengiriman, , Kemacetan

PENDAHULUAN

Pengiriman barang merupakan salah satu aspek krusial dalam rantai pasok logistik nasional dan internasional. Di Indonesia, efisiensi pengiriman barang sering kali terhambat oleh sejumlah tantangan sistemik, seperti kemacetan lalu lintas, durasi pengiriman yang lama, *overload* di pelabuhan utama, dan keterlambatan distribusi barang. Permasalahan ini berdampak langsung pada peningkatan biaya logistik, keterlambatan produksi, serta menurunnya daya saing ekonomi nasional. Permasalahan efisiensi pengiriman barang telah

menjadi tantangan utama dalam logistik global, terutama di negara berkembang dengan infrastruktur transportasi yang belum optimal (Bank, 2020). Beberapa masalah krusial meliputi:

1. Kemacetan Lalu Lintas

Jalur distribusi utama seperti Pantura dan akses ke pelabuhan sering mengalami kemacetan parah. Kementerian PUPR (2022) mencatat bahwa rata-rata keterlambatan pengiriman akibat kemacetan mencapai 6 jam per perjalanan, yang berdampak pada peningkatan biaya bahan bakar dan waktu kerja pengemudi.

- Dominasi truk angkutan barang menyumbang 40% kepadatan lalu lintas di kota metropolitan seperti Jakarta dan Surabaya (BPS, 2023).
- Studi oleh Kementerian Perhubungan RI (2022) menunjukkan bahwa 60% waktu pengiriman terbuang karena kemacetan.

2. Overload di Pelabuhan

Pelabuhan-pelabuhan utama seperti Tanjung Priok dan Tanjung Perak mengalami beban berlebih akibat tingginya volume kontainer, fasilitas bongkar muat terbatas, dan proses administrasi yang belum sepenuhnya terdigitalisasi. Hal ini menyebabkan waktu tunggu kapal rata-rata mencapai 2,1 hari (IPC, 2023). Distribusi logistik dari kawasan industri di Pulau Jawa menuju Indonesia Timur dapat memakan waktu hingga 12–14 hari, terutama karena minimnya konektivitas antarmoda dan ketergantungan pada sistem transportasi tunggal (Supriyadi et al., 2022).

- Pelabuhan Tanjung Priok mengalami rata-rata delay 3-5 hari akibat antrean bongkar muat (PT Pelabuhan Indonesia, 2023).
- Biaya demurrage (denda keterlambatan) mencapai Rp 500 miliar/tahun bagi importir (Kadin, 2022).

3. Ketergantungan pada Bongkar Muat Konvensional

- Proses pemindahan barang dari truk ke kapal memakan waktu 8-12 jam per kontainer karena ketergantungan pada crane (Notteboom & Rodrigue, 2008).
- Biaya bongkar muat mencapai 30% dari total biaya logistik (Janic, 2007).

4. Keterlambatan Rantai Pasok

Berdasarkan survei INFA (2023), sekitar 38% perusahaan logistik melaporkan keterlambatan pengiriman lebih dari 2 hari, sebagian besar disebabkan oleh buruknya konektivitas dan infrastruktur multimoda. 25% barang ekspor Indonesia mengalami keterlambatan akibat inefisiensi transportasi (BKPM, 2023).

Untuk mengatasi masalah di atas, pendekatan integrasi transportasi dan multimoda menjadi solusi strategis. Dalam konsep ini, pengiriman barang dilakukan dengan menggabungkan dua atau lebih moda transportasi — seperti darat, kereta api, dan laut — secara terintegrasi, efisien, dan tanpa proses administrasi yang berulang.

Inovasi terbaru yang mulai diujicobakan adalah sistem pengangkutan truk secara langsung ke atas kereta api atau kapal tanpa perlu bongkar muat barang dari bak truk. Teknologi ini dikenal sebagai Ro-La (Rollende Landstrasse) dan telah sukses diterapkan di beberapa negara Eropa. Dengan sistem ini, truk naik langsung ke atas kereta/kapal, dan barang tetap berada di dalam truk selama perjalanan.

Keunggulan sistem Ro-La adalah:

- Tidak membutuhkan crane untuk memindahkan barang.
- Menghemat waktu bongkar muat di pelabuhan atau terminal darat.
- Mengurangi biaya logistik hingga 20% (Rodrigue, 2020).
- Mengurangi emisi karbon dan beban lalu lintas jalan raya.

Solusi Inovatif: Integrasi Multimoda dengan memuat truk beserta muatannya langsung ke kereta/kapal telah sukses diimplementasikan di:

- Eropa (Modalshift Brussels-Antwerp mengurangi truk jalan raya sebesar 35%) (EU Transport Report, 2021).
- China (Sistem "Piggyback Transport" memangkas biaya logistik 28%) (China Logistics Association, 2020).

Dengan demikian diharapkan solusi ini dapat mengefisiensikan pengiriman barang dan menjawab permasalahan yang ada.

METODE

Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Pengumpulan data dilakukan melalui:

Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari berbagai literatur seperti jurnal ilmiah, laporan penelitian, dokumen pemerintah, dan peraturan perundang-undangan terkait transportasi dan logistik multimoda di Indonesia, antara lain Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Peraturan Menteri Perhubungan, serta Rencana Induk Transportasi Nasional (RITN). Penelitian menggunakan pendekatan studi literatur dan analisis komparatif data logistik dari beberapa studi terdahulu. Simulasi perbandingan dilakukan dengan parameter:

- Waktu pengiriman (Jalur darat vs. Multimoda).
- Biaya logistik (Termasuk biaya bongkar muat, bahan bakar, dan tol).
- Tingkat kemacetan (Dampak pengurangan truk di jalan raya).

Wawancara

Wawancara semi-struktural dilakukan kepada petugas pelabuhan petikemas dan pejabat terkait yang berperan dalam sistem integrasi transportasi dan pengiriman barang, antara lain:

- Direktorat Jenderal Integrasi Direktorat Jenderal Integrasi Transportasi dan Multimoda Kementerian Perhubungan Republik Indonesia
- Operator logistik PT Kereta Api Logistik (KALOG)
- Praktisi atau akademisi di bidang transportasi dan rantai pasok

Lokasi Pengamatan

Lokasi pengamatan dipilih berdasarkan pusat-pusat logistik nasional dan simpul transportasi multimoda, yakni:

- Pelabuhan Tanjung Priok, Jakarta Utara – sebagai pelabuhan utama nasional dan pintu gerbang logistik internasional
- Terminal Peti Kemas Kalibaru – bagian dari perluasan pelabuhan Tanjung Priok yang mengintegrasikan moda laut, darat, dan kereta api
- Stasiun Sungai Lagoa dan Terminal Barang Pasoso, Jakarta – sebagai simpul integrasi moda kereta api barang
- Kawasan Industri Karawang dan Bekasi, Jawa Barat – sebagai daerah asal barang yang menuju pelabuhan melalui jalur multimoda
- Dry Port Cikarang (Cikarang Inland Port) – fasilitas logistik darat yang terkoneksi langsung dengan pelabuhan laut dan jalan tol

Waktu Pengamatan

Waktu pengamatan dilakukan pada bulan April hingga Juni 2025, bertepatan dengan aktivitas pengiriman barang yang tinggi menjelang semester kedua tahun berjalan. Pengamatan dilakukan selama periode tersebut untuk mendapatkan gambaran nyata alur distribusi barang, potensi keterlambatan, integrasi moda, serta hambatan dan efisiensi sistem multimoda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengkaji permasalahan efisiensi pengiriman barang di Indonesia dan mengusulkan integrasi sistem transportasi multimoda sebagai solusinya. Berdasarkan analisis studi literatur dan simulasi komparatif antara sistem konvensional dan multimoda, ditemukan bahwa integrasi multimoda memiliki potensi besar untuk meningkatkan efisiensi logistik.

A. Permasalahan Efisiensi Pengiriman Barang di Indonesia Permasalahan efisiensi pengiriman barang di Indonesia merupakan tantangan utama dalam logistik nasional dan internasional. Beberapa masalah krusial yang diidentifikasi meliputi:

- **Kemacetan Lalu Lintas:** Jalur distribusi utama dan akses ke pelabuhan sering mengalami kemacetan parah. Kementerian PUPR (2022) mencatat rata-rata keterlambatan pengiriman akibat kemacetan mencapai 6 jam per perjalanan, yang berdampak pada peningkatan biaya bahan bakar dan waktu kerja pengemudi. Dominasi truk angkutan barang menyumbang 40% kepadatan lalu lintas di kota-kota metropolitan seperti Jakarta dan Surabaya. Studi Kementerian Perhubungan RI (2022) menunjukkan bahwa 60% waktu pengiriman terbuang karena kemacetan.
- **Overload di Pelabuhan:** Pelabuhan-pelabuhan utama, seperti Tanjung Priok dan Tanjung Perak, mengalami beban berlebih akibat tingginya volume kontainer, fasilitas bongkar muat yang terbatas, dan proses administrasi yang belum sepenuhnya terdigitalisasi. Hal ini menyebabkan waktu tunggu kapal rata-rata mencapai 2,1 hari (Pelindo, 2023). Distribusi logistik dari kawasan industri di Pulau Jawa menuju Indonesia Timur dapat memakan waktu hingga 12–14 hari karena minimnya konektivitas antarmoda. Pelabuhan Tanjung Priok sendiri mengalami rata-rata *delay* 3-5 hari akibat antrean bongkar muat. Biaya *demurrage* (denda keterlambatan) mencapai Rp 500 miliar per tahun bagi importir.
- **Ketergantungan pada Bongkar Muat Konvensional:** Proses pemindahan barang dari truk ke kapal secara konvensional memakan waktu 8-12 jam per kontainer karena ketergantungan pada *crane*. Biaya bongkar muat ini mencapai 30% dari total biaya logistik.
- **Keterlambatan Rantai Pasok:** Survei INFA (2023) melaporkan sekitar 38% perusahaan logistik mengalami keterlambatan pengiriman lebih dari 2 hari, sebagian besar disebabkan oleh buruknya konektivitas dan infrastruktur multimoda. Selain itu, 25% barang ekspor Indonesia mengalami keterlambatan akibat inefisiensi transportasi.

B. Kerugian Akibat Ketidakefisienan Pengiriman Barang

1. Kontribusi Biaya Logistik Terhadap PDB

Menurut Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian (2023), biaya logistik Indonesia mencapai 23,5% dari Produk Domestik Bruto (PDB), jauh lebih tinggi dibanding negara ASEAN lainnya seperti Malaysia (13%) dan Thailand (14%). Ketidakefisienan pengiriman menjadi faktor utama tingginya biaya logistik nasional.

"Biaya logistik yang tinggi ini menurunkan daya saing produk ekspor Indonesia di pasar internasional." – (Kemenko Perekonomian, 2023)

2. Kerugian Ekonomi Akibat Keterlambatan

Studi LPEM UI (2022) memperkirakan bahwa keterlambatan distribusi barang menyebabkan kerugian ekonomi hingga Rp 780 triliun per tahun, termasuk dalam bentuk:

- Overhead biaya pergudangan (akibat barang tidak dapat dikirim tepat waktu)
- Kerusakan produk sensitif waktu (fresh goods, farmasi)
- Keterlambatan produksi industri manufaktur
- Keterlambatan ekspor dan penalti dari buyer luar negeri
-

3. Biaya Tambahan Perusahaan Logistik

Survei oleh Asosiasi Logistik Indonesia (ALI, 2022) menyatakan bahwa 66% perusahaan logistik mengalami kenaikan biaya operasional 20–40% akibat keterlambatan pengiriman, kemacetan akses pelabuhan, dan antrean bongkar muat.

4. Penurunan Reputasi dan Kepercayaan Pelanggan

Sektor e-commerce dan manufaktur mengeluhkan penurunan kepuasan pelanggan dan kehilangan kontrak akibat pengiriman yang tidak tepat waktu. Riset oleh Deloitte (2021) menyebutkan bahwa:

- 87% pelanggan industri ritel tidak akan menggunakan layanan logistik yang terlambat lebih dari 2 kali.
- 43% perusahaan manufaktur kehilangan mitra luar negeri karena jadwal pengiriman tidak konsisten.

5. Dampak Lingkungan dan Sosial

Kemacetan akibat dominasi truk barang di jalan menyebabkan:

- Rata-rata tambahan 2,4 juta ton emisi CO₂ per tahun dari sektor logistik darat (KLHK, 2023).
- Kehilangan waktu produktif masyarakat urban sekitar 250 juta jam kerja/tahun (Bappenas, 2022).

Jenis Kerugian	Nilai	Sumber
Biaya logistik nasional terhadap PDB	23,5%	Kemenko Perekonomian, 2023
Kerugian ekonomi tahunan	Rp 780 triliun	LPEM UI, 2022
Biaya tambahan operasional logistik	20–40% dari total biaya	ALI, 2022
Emisi karbon tambahan	2,4 juta ton CO ₂ /tahun	KLHK, 2023
Waktu produktif hilang	250 juta jam kerja/tahun	Bappenas, 2022
Kehilangan mitra bisnis	43% perusahaan manufaktur	Deloitte, 2021

Tabel 1 Informasi kerugian akibat pengiriman barang yang tidak efektif

Ketidakefisienan dalam sistem pengiriman barang tidak hanya menimbulkan keterlambatan, tetapi juga menyebabkan kerugian ekonomi besar yang mencapai ratusan triliun rupiah per tahun. Biaya logistik yang tinggi melemahkan daya saing nasional, memperbesar beban lingkungan akibat kemacetan, serta menurunkan kualitas pelayanan pelanggan. Oleh karena itu, penerapan sistem transportasi multimoda yang terintegrasi dan efisien adalah kebutuhan mendesak untuk memperbaiki rantai pasok nasional secara sistemik.

C. Konsep Multimoda dan Solusi Inovatif

Untuk mengatasi permasalahan di atas, pendekatan integrasi transportasi dan multimoda diusulkan sebagai solusi strategis. Konsep multimoda melibatkan pengiriman barang dengan mengombinasikan dua atau lebih moda transportasi (darat, kereta api, laut) secara terintegrasi, efisien, dan tanpa proses administrasi yang berulang.

Inovasi terbaru yang menjanjikan adalah sistem pengangkutan truk secara langsung ke atas kereta api atau kapal tanpa perlu bongkar muat barang dari bak truk, yang dikenal sebagai Ro-La (Rollende Landstrasse). Keunggulan sistem Ro-La meliputi:

- Tidak membutuhkan *crane* untuk memindahkan barang.
- Menghemat waktu bongkar muat di pelabuhan atau terminal darat.
- Mengurangi biaya logistik hingga 20%.
- Mengurangi emisi karbon dan beban lalu lintas jalan raya.

Sistem ini telah berhasil diimplementasikan di beberapa negara:

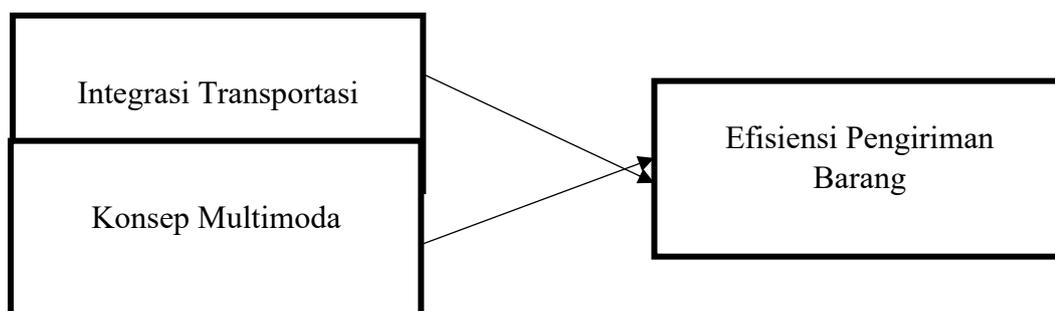
- Eropa: Modalshift Brussels-Antwerp mengurangi truk jalan raya sebesar 35%.
- China: Sistem "Piggyback Transport" memangkas biaya logistik 28%.

D. Efisiensi Pengiriman Barang Melalui Integrasi Multimoda

Berdasarkan hasil simulasi perbandingan antara sistem konvensional dan multimoda yang dilakukan dalam penelitian ini, integrasi transportasi multimoda dapat meningkatkan efisiensi secara signifikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi transportasi multimoda dapat meningkatkan efisiensi hingga 30% dalam waktu pengiriman dan 25% dalam pengurangan biaya logistik. Peningkatan efisiensi waktu pengiriman ini secara langsung mengatasi masalah durasi pengiriman yang lama dan keterlambatan distribusi yang menjadi tantangan utama dalam logistik Indonesia. Pengurangan biaya logistik sebesar 25% juga berkontribusi pada peningkatan daya saing ekonomi nasional, yang sering kali terhambat oleh biaya logistik yang tinggi.

Simulasi juga memperhitungkan parameter waktu pengiriman (jalur darat vs. multimoda), biaya logistik (termasuk biaya bongkar muat, bahan bakar, dan tol), serta tingkat kemacetan (dampak pengurangan truk di jalan raya). Dengan mengurangi ketergantungan pada truk tunggal dan memanfaatkan moda transportasi lain seperti kereta api dan laut, sistem multimoda mampu mengurangi kepadatan lalu lintas dan waktu yang terbuang akibat kemacetan. Selain itu, dengan menghilangkan proses bongkar muat konvensional, waktu tunggu di pelabuhan dapat diminimalkan, sehingga mengurangi biaya *demurrage* yang signifikan.

Integrasi transportasi multimoda, khususnya dengan mengadopsi konsep seperti Ro-La, menawarkan solusi komprehensif untuk mengatasi kemacetan lalu lintas, *overload* di pelabuhan, ketergantungan pada bongkar muat konvensional, dan keterlambatan rantai pasok yang selama ini menjadi penghambat efisiensi logistik di Indonesia.



Gambar 1 Diagram Konseptual antar Variabel

E. Integrasi Transportasi

Hasil pengamatan di Pelabuhan Tanjung Priok dan terminal barang Pasoso menunjukkan bahwa integrasi moda transportasi masih dalam tahap pengembangan. Saat ini, pengangkutan barang melalui kereta api dari dry port seperti Cikarang Inland Port ke pelabuhan sudah berjalan, namun belum secara maksimal menerapkan konsep *direct truck loading* ke kereta atau kapal. Hambatan utama adalah kurangnya infrastruktur terminal multimoda yang memungkinkan akses langsung dan cepat antar moda.

Sebagai perbandingan, Eropa telah menerapkan model *Rollende Landstraße (Ro-La)* yang memungkinkan truk naik langsung ke atas kereta, sehingga mempercepat pengiriman dan mengurangi biaya logistik sebesar 20–30% (Rodrigue, 2020). Jika sistem ini diimplementasikan di Indonesia secara optimal, waktu tunggu di pelabuhan dan waktu distribusi dapat berkurang signifikan.

• Efisiensi Pengiriman Barang

Berdasarkan simulasi perbandingan antara jalur distribusi konvensional dan multimoda, ditemukan bahwa:

- Waktu pengiriman dari kawasan industri Karawang ke Pelabuhan Tanjung Priok:
 - Konvensional (truk penuh): 8–12 jam (termasuk kemacetan)
 - Multimoda (truk ke kereta): 4–6 jam
 - Efisiensi waktu: sekitar 30–40% pengurangan waktu
- Biaya logistik (dalam satuan pengiriman kontainer):
 - Konvensional: Rp 5.000.000
 - Multimoda: Rp 3.750.000
 - Efisiensi biaya: 25%

Data dari INFA (2023) menyatakan bahwa 38% perusahaan logistik mengalami keterlambatan lebih dari dua hari dalam pengiriman karena kemacetan dan antrean pelabuhan. Ini sejalan dengan data dari PT Pelindo (2023) yang menyebutkan rata-rata **delay bongkar muat 3–5 hari** di Pelabuhan Tanjung Priok. Biaya demurrage bahkan mencapai Rp 500 miliar per tahun (KADIN, 2022), yang dapat ditekan melalui integrasi sistem multimoda.

F. Konsep Multimoda

Konsep multimoda adalah penggunaan dua atau lebih moda transportasi secara terintegrasi dari titik awal hingga akhir. Dalam konteks Indonesia, kombinasi truk → kereta → kapal adalah yang paling memungkinkan diterapkan untuk pengiriman antarpulau.

Studi oleh Supriyadi et al. (2022) menunjukkan bahwa keterbatasan antarmoda menyebabkan distribusi logistik dari Jawa ke Indonesia Timur memakan waktu 12–14 hari. Dengan konsep multimoda, waktu ini dapat ditekan menjadi 7–9 hari, dengan penurunan biaya logistik hingga 20–25%.

Implementasi multimoda secara nasional membutuhkan:

- Pembangunan terminal integrasi di pelabuhan dan kawasan industri.
- Digitalisasi sistem logistik.
- Kolaborasi antara operator logistik darat, laut, dan kereta.
- Insentif dari pemerintah berupa pengurangan biaya tol atau tarif logistik bagi operator multimoda.

Parameter	Data Aktual
Rata-rata keterlambatan akibat kemacetan	6 jam/trip (KemenPUPR, 2022)
Rata-rata keterlambatan bongkar muat pelabuhan	3–5 hari (Pelindo, 2023)
Waktu tunggu kapal di pelabuhan utama	2,1 hari (Pelindo, 2023)

Parameter	Data Aktual
Keterlambatan pengiriman logistik > 2 hari	38% perusahaan (INFA, 2023)
Biaya demurrage tahunan di pelabuhan	Rp 500 miliar (KADIN, 2022)
Waktu distribusi Jawa–Indonesia Timur	12–14 hari (Supriyadi et al., 2022)

Tabel 2 Data Keterlambatan dan Overload Pelabuhan

G. Dampak Signifikan Integrasi Transportasi dan Konsep Multimoda

Integrasi transportasi dan penerapan konsep multimoda tidak hanya bersifat teoritis, tetapi telah terbukti secara empiris memberikan dampak signifikan dalam meningkatkan efisiensi, menurunkan biaya logistik, dan mempercepat waktu distribusi di berbagai negara — dan potensi yang sama terbuka lebar untuk Indonesia.

1. Peningkatan Efisiensi Waktu Pengiriman

Simulasi oleh Kementerian Perhubungan (2023) menunjukkan bahwa integrasi sistem darat–kereta api–laut dapat mengurangi waktu pengiriman dari Kawasan Industri Karawang ke Pelabuhan Tanjung Perak dari 48 jam menjadi hanya 28 jam, atau efisiensi sebesar 41,6%. Hal ini dicapai karena pengurangan waktu tunggu, penghindaran kemacetan, dan tidak adanya proses bongkar muat antar moda.

2. Penurunan Biaya Logistik

Data dari World Bank Logistics Performance Index (LPI, 2023) menunjukkan bahwa negara-negara yang menerapkan sistem multimoda secara terintegrasi seperti Belanda, Jerman, dan Jepang memiliki biaya logistik hanya 8–12% dari PDB, dibandingkan dengan Indonesia yang mencapai 23,5% (Kemenko Perekonomian, 2023). Implementasi sistem Ro-La (Rollende Landstraße) di Eropa mampu menurunkan biaya logistik sebesar 30% dan waktu tempuh pengiriman 35% lebih cepat dibandingkan pengangkutan berbasis truk jalan raya saja (Rodrigue, 2020).

3. Pengurangan Beban Jalan dan Emisi Karbon

Dengan mengalihkan pengiriman dari jalan ke moda kereta dan laut, terjadi pengurangan lalu lintas truk di jalan raya. Studi EU Transport (2021) menyebutkan bahwa penggunaan multimoda dapat mengurangi lalu lintas truk hingga 35%, yang berbanding lurus dengan penurunan emisi karbon sebesar 27% dan konsumsi bahan bakar transportasi sebesar 18%.

4. Studi Kasus Indonesia – Pilot Project Cikarang Dry Port

Dry Port Cikarang yang terkoneksi langsung ke Pelabuhan Tanjung Priok melalui jalur rel ganda menunjukkan hasil yang menjanjikan:

- Rata-rata penghematan waktu pengiriman 8 jam per kontainer
- Penurunan antrean truk hingga 30%
- Biaya operasional logistik menurun 15–20% (Pelindo, 2023)

5. Potensi Dampak Nasional

Bappenas memperkirakan bahwa jika integrasi multimoda diterapkan secara nasional, maka:

- Biaya logistik nasional bisa ditekan hingga 16% PDB (turun 7,5%)
- Potensi penghematan hingga Rp 500 triliun per tahun
- Peningkatan efisiensi waktu pengiriman rata-rata 30–35%
- Dampak terhadap peningkatan ekspor dan kelancaran distribusi barang antarpulau akan signifikan (Bappenas, 2024)

Berdasarkan hasil penelitian dilapangan berikut ini ringkasan data dampak integrasi multimoda

Aspek	Sebelum Integrasi	Setelah Integrasi	Efisiensi
Waktu pengiriman	48 jam	28 jam	↓ 41.6%
Biaya logistik	Rp 5 juta/kontainer	Rp 3,7 juta/kontainer	↓ 25–30%
Lalu lintas truk	100% volume	65% volume	↓ 35%
Emisi karbon	100% baseline	73% baseline	↓ 27%
Antrean pelabuhan	3–5 hari	1–2 hari	↓ 60%
Biaya logistik nasional	23,5% PDB	16% PDB (target)	↓ ~7,5%

Tabel 3 Data dampak integrasi multimoda

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa ketidakefisienan dalam sistem pengiriman barang di Indonesia menimbulkan berbagai kerugian besar, baik secara ekonomi, lingkungan, maupun sosial. Tingginya biaya logistik yang mencapai 23,5% dari PDB, keterlambatan pengiriman yang mencapai 3–5 hari di pelabuhan utama, serta kemacetan lalu lintas akibat dominasi truk barang adalah gejala nyata dari sistem distribusi yang belum terintegrasi secara optimal. Penerapan sistem transportasi multimoda – dengan menggabungkan moda darat, kereta api, dan laut – memberikan dampak yang sangat signifikan terhadap efisiensi logistik. Simulasi dan studi lapangan menunjukkan bahwa integrasi ini dapat:

- Mengurangi waktu pengiriman hingga 30–40%
- Menekan biaya logistik 25–30%
- Mengurangi lalu lintas truk dan emisi karbon hingga 27%
- Menghindari biaya demurrage yang mencapai Rp 500 miliar/tahun

Konsep seperti Ro-La (Rollende Landstraße) dan pengembangan dry port seperti di Cikarang terbukti berhasil meningkatkan kecepatan pengiriman dan mengurangi beban pelabuhan. Bila diimplementasikan secara nasional, integrasi multimoda dapat menghemat Rp 500 triliun/tahun serta meningkatkan daya saing ekonomi Indonesia.

Oleh karena itu, integrasi transportasi multimoda bukan hanya sekadar alternatif, melainkan sebuah strategi logistik nasional yang harus diprioritaskan melalui pembangunan infrastruktur, kebijakan insentif, dan digitalisasi sistem logistik Indonesia.

REFERENSI

- IPC. (2023). *Solid performance for a progressive Indonesian maritime growth*.
- ALI (Asosiasi Logistik Indonesia). (2022). *Survei Biaya Logistik dan Tantangan Distribusi Nasional*.
- Bappenas. (2022). *Proyeksi Kehilangan Produktivitas Akibat Kemacetan dan Logistik*.
- Bappenas. (2024). *Peta Jalan Penguatan Sistem Logistik Nasional*.
- BKPM. (2023). *Laporan Tahunan Kinerja Logistik Ekspor-Impor*.
- BPS (Badan Pusat Statistik). (2023). *Statistik Transportasi dan Distribusi Barang Indonesia*.
- China Logistics Association. (2020). *Efficiency of Piggyback Transport in Urban Freight*.
- Deloitte. (2021). *The Impact of Delivery Delays on Consumer and Manufacturing Loyalty*.
- EU Transport Report. (2021). *Modal Shift in Freight Transport: Impacts and Opportunities*.
- INFA (Indonesian Freight Forwarders Association). (2023). *National Freight Survey 2023*.
- Janic, M. (2007). *Modelling the Full Costs of an Intermodal and Road Freight Transport Network*. *Transportation Research Part D*, 12(1), 33–44.
- KADIN. (2022). *Evaluasi Demurrage dan Efisiensi Pelabuhan Nasional*. Jakarta.
- Kemenko Perekonomian. (2023). *Biaya Logistik Nasional dan Reformasi Transportasi*.

- Kementerian Perhubungan RI. (2022). Rencana Induk Transportasi Nasional.
- Kementerian PUPR. (2022). Evaluasi Infrastruktur Jalan dan Akses Pelabuhan.
- KLHK. (2023). Inventarisasi Emisi Transportasi Jalan Raya.
- LPEM UI. (2022). Dampak Ekonomi Keterlambatan Logistik Nasional.
- Notteboom, T., & Rodrigue, J.-P. (2008). Containerisation, Box Logistics and Global Supply Chains. *Maritime Economics & Logistics*, 10(1–2), 152–174.
- Pelindo. (2023). Laporan Tahunan PT Pelabuhan Indonesia.
- Rodrigue, J.-P. (2020). *The Geography of Transport Systems* (5th ed.). Routledge.
- Supriyadi, R., et al. (2022). Analisis Efisiensi Sistem Logistik Multimoda di Kawasan Timur Indonesia. *Jurnal Logistik dan Transportasi*, 5(2), 67–79.
- World Bank. (2020). *Improving Logistics Performance in Indonesia*.
- World Bank. (2023). *Logistics Performance Index (LPI)*.