

PENGARUH POLANDIA DAN UKRAINA DALAM TRANSFORMASI LOGISTIK KAWASAN CEE: TINJAUAN SISTEMATIS INFRASTRUKTUR DAN DIGITALISASI

THE ROLE OF POLAND AND UKRAINE IN THE LOGISTICS TRANSFORMATION OF THE CEE REGION: A SYSTEMATIC REVIEW OF INFRASTRUCTURE AND DIGITALIZATION

Dudi Hendra Fachrudin¹, Qonitatun Amaliyal Husna², Achmad Taufiq Raihan³, Shelina Candini⁴
E-mail: ¹dudihendra@ulbi.ac.id, ²182220022@std.ulbi.ac.id, ³182220014@std.ulbi.ac.id,
⁴182220188@std.ulbi.ac.id

*Univertias Logistik dan Bisnis Internasional
Jl. Sariasih No. 54, Sarijadi, Sukasari, Bandung, Jawa Barat 40151*

ABSTRAK

Transformasi sistem logistik di kawasan Eropa Tengah dan Timur (Central and Eastern Europe/CEE) menunjukkan dinamika signifikan, terutama melalui peran strategis Polandia dan Ukraina. Kedua negara tersebut berperan penting dalam pengembangan infrastruktur logistik fisik, digitalisasi sistem logistik, serta peningkatan konektivitas dan ketahanan rantai pasok regional di tengah perubahan geopolitik dan ekonomi global. Posisi geografis yang menghubungkan Eropa Barat dan Eurasia menjadikan Polandia dan Ukraina sebagai simpul utama dalam jaringan transportasi regional, dengan karakter dan tantangan modernisasi yang berbeda, termasuk dalam menghadapi konflik serta gangguan rantai pasok internasional. Kajian ini menggunakan pendekatan Systematic Literature Review (SLR) dengan metode PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) untuk menyeleksi, mengidentifikasi dan menganalisis literatur ilmiah, laporan kebijakan, serta dokumen strategis terkait infrastruktur transportasi, digitalisasi logistik, dan integrasi rantai pasok di kawasan CEE. Hasil penelitian menunjukkan Polandia berhasil memantapkan diri sebagai pusat logistik regional melalui integrasi jaringan transportasi multimoda, pelabuhan darat (dry ports), dan penerapan sistem digital seperti e-freight serta smart logistics hubs. Sementara itu, Ukraina menampilkan kapasitas adaptif melalui pemanfaatan teknologi logistik digital, penguatan sistem transportasi darurat, dan kolaborasi internasional untuk menjaga keberlanjutan rantai pasok selama krisis. Temuan penelitian ini memberikan kontribusi konseptual dan praktis bagi pengembangan kebijakan logistik di negara berkembang, termasuk Indonesia, dalam memperkuat ekosistem logistik terintegrasi, tangguh, dan berbasis digital sejalan dengan visi National Logistics Ecosystem (NLE) dan agenda transformasi ekonomi nasional.

Kata kunci: Logistik CEE, Polandia, Ukraina, Infrastruktur Logistik, Regionalisasi.

ABSTRACT

The transformation of the logistics system in the Central and Eastern Europe (CEE) region demonstrates significant dynamics, particularly through the strategic of Poland and Ukraine roles. Under of global geopolitical and economic dynamics, both nations are vital to the development of logistics infrastructure and improving regional supply chain connectivity. Their geographical positions linking Western Europe and Eurasia make Poland and Ukraine key nodes within the regional transportation network. A Systematic Literature Review (SLR) grounded in the PRISMA methodology was conducted to examine the respective contributions of Poland and Ukraine and to assess their cross-border impacts on regional supply chain connectivity. The study results indicate that Poland plays regional logistics hub through the integration of physical and digital infrastructure, while Ukraine demonstrates adaptive capacity in facing crises through a technology-based logistics approach. These findings provide important lessons for developing countries like Indonesia in building an integrated and disruption-ready logistics system.

Keywords: CEE Logistics, Poland, Ukraine, Logistics Infrastructure, Regionalizatio

1. PENDAHULUAN

Transformasi sistem logistik menjadi faktor strategis dalam memperkuat daya saing ekonomi kawasan di tengah dinamika geopolitik, teknologi, dan pasca pandemi global. Logistik tidak hanya berfungsi sebagai sistem distribusi barang, tetapi juga sebagai infrastruktur strategis yang menentukan efisiensi rantai pasok dan resiliensi ekonomi suatu negara. Data *World Bank Logistics Performance Index (2023)* menunjukkan bahwa sektor logistik menyumbang sekitar 12% Produk Domestik Bruto (PDB) kawasan Eropa, dan tumbuh 6,3% per tahun di kawasan Eropa Tengah dan Timur (*Central and Eastern Europe*). Hal ini menegaskan peran transformasi logistik sebagai pendorong integrasi regional.

Sejak runtuhnya sistem komunisme pada akhir 1980-an, negara-negara CEE, termasuk Polandia dan Ukraina, melakukan restrukturisasi ekonomi melalui liberalisasi perdagangan, integrasi pasar, serta penguatan sistem transportasi lintas negara. Polandia sebagai gerbang utama ke Uni Eropa melalui koridor barat-timur, sementara Ukraina menjadi jalur penghubung penting antara Asia Tengah, Laut Hitam, dan Eropa. Letak geografis ini menjadikan keduanya simpul logistik dalam konektivitas regional dan ketahanan rantai pasok lintas batas.

Polandia menunjukkan perkembangan pesat dalam bidang logistik sejak bergabung dengan Uni Eropa. Dukungan Uni Eropa melalui jaringan *Trans-European Transport Network (TEN-T)* mendorong pembangunan infrastruktur multimoda seperti jalur kereta api lintas negara dan koridor transportasi darat yang menghubungkan Eropa Barat dengan kawasan CEE. Studi (Khaslavskaya & Roso, 2020) menunjukkan bahwa sistem pelabuhan darat di Lodz dan Katowice menjadi model integrasi transportasi darat dan laut yang efektif di kawasan CEE. Perkembangan *smart logistics hubs* berbasis

Internet of Things (IoT) memperkuat efisiensi dan transparansi distribusi barang sebagai pusat logistik nasional yang memiliki nilai strategis ekonomi.

Ukraina juga memiliki peran strategis sebagai koridor transportasi antara Asia dan Eropa, khususnya melalui Laut Hitam. Meskipun menghadapi konflik geopolitik, Ukraina berhasil menunjukkan ketahanan logistik melalui inovasi teknologi dan kolaborasi internasional. Studi (LEBEDEVA & SHKUROPADSKA, 2024) menegaskan bahwa Ukraina mengembangkan sistem logistik digital berbasis *Geographic Information Systems (GIS)* dan *real-time tracking* untuk mendukung distribusi bantuan kemanusiaan serta rute logistik alternatif selama masa krisis. Dukungan lembaga internasional seperti Bank Dunia dan Uni Eropa turut mempercepat upaya modernisasi jaringan transportasi nasional sebagai strategi pembangunan pasca konflik.

Meskipun terdapat berbagai penelitian yang membahas perkembangan logistik di Polandia (Bentyn, 2016) dan modernisasi sistem transportasi di Ukraina (Dyczkowska & Reshetnikova, 2022), namun kajian yang menelaah keterkaitan strategis lintas batas antara kedua negara masih terbatas, khususnya dalam mengintegrasikan pembangunan infrastruktur fisik dan digitalisasi logistik sebagai faktor sinergis transformasi sistem logistik kawasan. Padahal, interaksi logistik Polandia-Ukraina berpotensi membentuk model baru rantai pasok CEE yang lebih adaptif terhadap perubahan geopolitik dan krisis global.

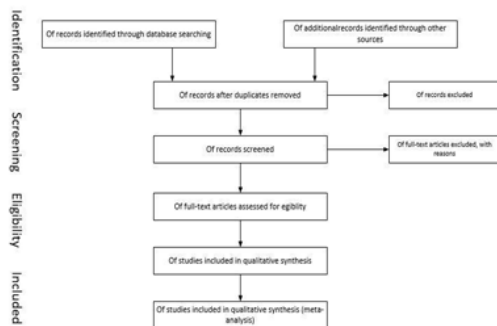
Dalam konteks global, transformasi logistik dipandang sebagai elemen vital dalam menjaga ketahanan rantai pasok terhadap disrupsi pandemi, perubahan kebijakan perdagangan, dan konflik internasional (Ivanov & Dolgui, 2020). Kawasan CEE menjadi laboratorium penting bagi pengembangan *smart logistics systems* yang

menggabungkan inovasi digital, kolaborasi lintas batas, dan strategi keberlanjutan. Pendekatan ini sejalan dengan kebijakan Uni Eropa yang menekankan integrasi logistik keberlanjutan sebagai fondasi ekonomi hijau (*European Commission, 2023*).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran Polandia dan Ukraina dalam mendorong transformasi logistik kawasan CEE melalui pengembangan infrastruktur fisik dan digitalisasi logistik. Dengan menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review (SLR)* dan metode PRISMA untuk mengidentifikasi, memilih, dan mensintesis literatur terkait infrastruktur, digitalisasi, serta integrasi rantai pasok di kawasan CEE.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review (SLR)* dengan mengacu pada protokol PRISMA karena metode ini dapat memastikan proses penelusuran, seleksi, dan analisis literatur dilakuakn secara sistematis, transparan, dan dapat di replikasi (Moher et al., 2009; White & Schmidt, 2005). Metode ini terpilih karena relevan untuk mengkaji secara menyeluruh peran Polandia dan Ukraina dalam transformasi logistik kawasan Eropa Tengah dan Timur (CEE), khususnya pada aspek infrastruktur dan digitalisasi sistem logistik.



Gambar 1 Diagram Prisma

Proses seleksi literatur dilakukan melalui penerapan kriteria inklusi dan eksklusi. Artikel yang diikutsertakan adalah penelitian yang secara eksplisit membahas peran Polandia dan/atau Ukraina dalam konteks infrastruktur logistik, digitalisasi logistik, tata kelola, atau ketahanan rantai pasok kawasan. Sementara itu, artikel yang hanya membahas aspek ekonomi makro tanpa keterkaitan langsung dengan sistem logistik dikecualikan dari analisis. Dari hasil penelusuran awal sebanyak **300 artikel**, setelah penghapusan duplikasi dan penyaringan relevansi, diperoleh **20 artikel utama** yang memenuhi kriteria dan dianalisis lebih lanjut. Alur seleksi literatur disajikan dalam diagram PRISMA.

Analisis literatur dilakukan menggunakan pendekatan sintesis tematik untuk mengkategorikan dan menginterpretasikan temuan utama dari literatur terpilih. Berdasarkan pola temuan yang dominan dan relevan dengan tujuan penelitian, terdapat tiga kluster tematik utama, yaitu infrastruktur logistik, digitalisasi dan inovasi teknologi, serta dampak regional dan geopolitik. Pemilihan kluster ini berdasarkan konsistensi kemunculan tema dalam literatur dan merepresentasikan dimensi kunci transformasi logistik di kawasan CEE. Pendekatan ini memungkinkan analisis komparatif terhadap perbedaan peran Polandia dan Ukraina dalam membangun sistem logistik yang resilien..

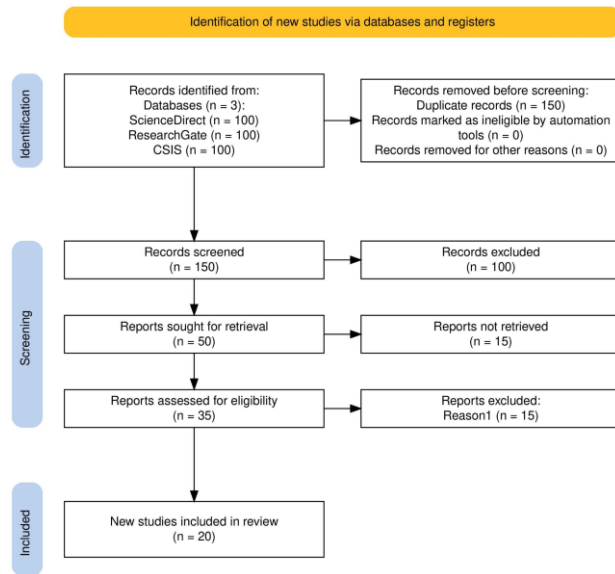
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengumpulan dan seleksi literatur dilakukan dengan metode PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*).

Penelusuran dilakukan pada tiga basis data utama ScienceDirect, ResearchGate, dan CSIS, dengan total 300 artikel awal. Setelah menghapus 150 duplikasi dan 100 artikel yang tidak relevan, tersisa 50 artikel untuk tahap evaluasi kelayakan. Dari 35 artikel yang berhasil diakses penuh, 20 artikel dipilih sebagai literatur akhir berdasarkan kriteria inklusi:

- Fokus pada Polandia dan Ukraina dalam konteks transformasi logistik kawasan CEE.
- Membahas infrastruktur fisik, digitalisasi logistik, green logistics, atau tata kelola kelembagaan.
- Terbit dalam periode 2008–2025,

Diagram PRISMA pada Gambar 2 menggambarkan proses seleksi:



Gambar 2 Diagram Prisma Proses Seleksi

Analisis dilakukan menggunakan pendekatan sintesis tematik (*thematic synthesis*), menghasilkan tiga kluster tematik utama:

- (1) Infrastruktur Logistik
- (2) Digitalisasi dan inovasi teknologi,
- (3) Dampak regional & Geopolitik\

Tabel 1 Daftar Jurnal Hasil Seleksi Prisma

Judul (Tahun)	Fokus/Tema
Dry ports: research outcomes, trends, and future implications (2020)	Peran dry port dalam efisiensi transportasi multimoda kawasan

Judul (Tahun)	Fokus/Tema
Logistics Centers in Ukraine: Analysis of the Logistics Center in Lviv (2022)	Studi kasus pengembangan pusat distribusi logistik Ukraina (Lviv)
Logistics Development in European Countries: The Case of Poland (2020)	Evaluasi strategi nasional pengembangan logistik Polandia
Logistics in small and medium companies in Central and Eastern Europe (2008)	Peran logistik dalam UKM dan distribusi regional kawasan CEE
New Transport Infrastructure and Regional Development of Central and Eastern Europe (2023)	Dampak infrastruktur baru terhadap integrasi wilayah CEE
Poland As a Regional Logistic Hub Serving the Development of Northern Corridor (2016)	Peran polandia sebagai hub logistik jalur sutra baru eropa
Impact of the war in Ukraine on inland water transport in the Danube region (2023)	Gangguan transportasi Sungai akibat konflik dan dampaknya bagi Eropa Tengah
Modernizing Ukraine's Transport and Logistics Infrastructure	Rekomendasi kebijakan pemulihan infrastruktur logistik pasca konflik
Institutional framework for regulation of logistics services market in Ukraine (2024)	Kebijakan negara dalam mengatur dan mengintervensi pasar layanan logistik

Judul (Tahun)	Fokus/Tema
Viability of intertwined supply networks: resilience angles towards survivability (2020)	Ketahanan jaringan logistik global terhadap disrupsi luar biasa (COVID-19)
Resilience of transport logistics in EU and Ukraine (2024)	Analisis ketahanan logistik kawasan dan kolaborasi UE-Ukraina
Shipping trade and geopolitical turmoil: The Ukrainian Maritime network (2025)	Implikasi konflik geopolitik terhadap jaringan pelayaran Ukraina
Logistics of grain exports from wartime Ukraine (2025)	Strategi dan kebijakan inovasi logistik polandia
Innovation governance in Poland. Technological trends with an outlook to 2030 (2024)	Strategi dan kebijakan inovasi logistik Polandia berbasis digital
Resource orchestration in green process innovation (Poland) (2025)	Penggunaan teknologi hijau dalam inovasi logistik berkelanjutan
Green Logistics at Selected Logistics Operators in Poland (2025)	Evaluasi praktik green logistics operator besar Polandia
Green logistics in the business of logistics transportation (Ukraine) (2024)	Penerapan strategi ramah lingkungan dalam bisnis logistik Ukraina
Impact of ICT on regional supply chains in CEECs (2023)	Efektivitas integrasi ICT dalam rantai pasok regional Eropa Timur

Judul (Tahun)	Fokus/Tema
Digital Transformation in Food Supply Chains in Central and Eastern Europe (2022)	Transformasi digital dalam rantai pasok pangan kawasan CEE

1. Infrastruktur Logistik

Polandia berkembang sebagai pusat logistik utama CEE melalui investasi besar pada infrastruktur multimoda. Dukungan Uni Eropa melalui program Trans-European Transport Network (TEN-T) mempunyai peranan sentral dalam memperkuat posisi Polandia sebagai simpul distribusi utama di kawasan Eropa Tengah dan Timur (CEE). Menurut Komornicki & Goliszek (2023), pembangunan infrastruktur jalan dan rel di Polandia setelah tahun 2004 merupakan salah satu contoh nyata dari implementasi kebijakan fungsi dan integrasi transportasi Uni Eropa yang diarahkan untuk menciptakan sistem logistik Eropa yang seimbang, efisien, dan terintegrasi dengan antara wilayah-wilayah yang berbeda untuk saling melengkapi kebutuhan melalui jalur transportasi. Integrasi ini penting untuk mendukung semua wilayah dapat memenuhi kebutuhan bahkan jika mereka memiliki sumber daya alam yang berbeda.

Komornicki & Goliszek menunjukkan bahwa mayoritas investasi transportasi besar di Polandia, baik pembangunan jalan bebas hambatan maupun modernisasi jalur kereta merupakan bagian langsung dari proyek-proyek TEN-T yang didanai oleh Uni Eropa. (Khaslavskaya & Roso, 2020) mencatat pentingnya pelabuhan darat di Lodz dan Katowice. Temuan dari (Bentyn, 2016) mendukung dengan menegaskan bahwa Polandia menunjukkan peningkatan Logistics Performance Index (LPI) yang berkelanjutan, serta memiliki geolokasi strategis untuk menjadi simpul utama di Jalur Sutra Baru.

(Sadowski et al., 2020) juga menyoroti pertumbuhan logistik Polandia dalam konteks integrasi pasar UE, dengan fokus pada volume angkutan, moda

transportasi, peran Polandia dalam rantai pasok Eropa, terutama industri otomotif menunjukkan bahwa walaupun aksesibilitas infrastruktur meningkat, integrasi digital dan kesiapan SDM masih menjadi tantangan, menciptakan ketimpangan antar wilayah dalam pemanfaatan logistik.

Sementara itu, Ukraina berperan sebagai koridor darurat dalam situasi geopolitik yang tidak menentu. (Dyczkowska & Reshetnikova, 2022) menjelaskan pentingnya pusat logistik di Lviv yang dirancang untuk menyediakan layanan logistik komprehensif dan mendukung distribusi darurat lintas negara. (Romina Bandura, Janina Staguhn, 2022) menambahkan, meskipun berada dalam situasi konflik, Ukraina telah memulai proses modernisasi sistem transportasi nasional. Upaya ini meliputi pembangunan dan perbaikan koridor transportasi internasional, peningkatan kapasitas pelabuhan, integrasi jaringan rel dengan jalur logistik lintas batas, dan pengembangan sistem manajemen transportasi berbasis data. Ukraina juga aktif mengadopsi kebijakan transportasi terpadu dan proyek dengan dukungan mitra internasional seperti Bank Dunia dan UE, sebagai bagian dari strategi pasca-konflik yang fokus pada ketahanan dan efisiensi logistik jangka panjang. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun berada dalam tekanan geopolitik, Ukraina tetap mampu mengembangkan simpul logistik penting yang mendukung fleksibilitas kawasan.

2. Dampak Regional

Polandia tampil sebagai model logistik regional yang menggabungkan infrastruktur fisik dan digital secara integratif. Komornicki & Goliszek (2023) memetakan perubahan spasial yang menunjukkan peran strategis kota-kota seperti Lodz dan Katowice dalam memperkuat konektivitas kawasan dan rantai pasok transnasional. Sebagai anggota Uni Eropa, Polandia memperoleh keuntungan dari kestabilan regulasi, dukungan infrastruktur TEN-T, serta adopsi teknologi canggih dalam sistem distribusi.

Sebaliknya, Ukraina memainkan peran sebagai katalis resilien. Di tengah krisis geopolitik dan disrupsi jalur laut, negara ini tetap mampu menjaga

aliran logistik, khususnya ekspor gandum. Menurut Yanovska, Król & Pittman (2025), prioritas utama Ukraina adalah mengatasi hambatan logistik ekspor darat, termasuk keterbatasan infrastruktur kereta dan bottleneck di perbatasan. Ukraina merespons dengan merelokasi jalur distribusi dan memperkuat sistem pelacakan waktu nyata untuk menjaga efisiensi logistik krisis.

Namun demikian, kompleksitas sistem maritim Ukraina masih menjadi titik rawan utama. Polo Martin, Faure, Cremaschini & Ducruet (2025) menekankan bahwa pelabuhan utama di Laut Hitam kini berubah menjadi ruang logistik yang penuh ketegangan geopolitik. Mereka menunjukkan bagaimana hilangnya fungsi pelabuhan menyebabkan efek domino terhadap jaringan pelayaran regional dan mengganggu arsitektur logistik Eropa Timur.

Sementara itu, dari sisi kelembagaan dan inovasi, Polandia menunjukkan keunggulan dalam strategi logistik hijau dan tata kelola teknologi. Stanisławski & Morgan-Thomas (2023) menunjukkan bahwa proses inovasi hijau di industri logistik Polandia sangat bergantung pada kemampuan *resource orchestration* dan pengelolaan strategis lintas organisasi. Di sisi lain, Zieliński, Grudowska & Lewandowski (2023) mencatat bahwa tata kelola inovasi di Polandia, terutama dalam kerangka logistik digital dan hijau menuju 2030, ditopang oleh koordinasi kelembagaan yang kuat dan agenda teknologi jangka panjang.

Melalui pendekatan yang berbeda—Polandia dengan model integratif yang stabil, dan Ukraina dengan kapasitas respons adaptif dalam kondisi ekstrem—berkontribusi dalam membentuk sistem logistik CEE yang tangguh, responsif terhadap geopolitik, serta mampu mentransformasikan tantangan menjadi peluang sistemik. Dengan pembelajaran dari keduanya, negara berkembang seperti Indonesia dapat menyusun strategi pembangunan logistik berbasis integrasi wilayah, kesiapsiagaan kelembagaan, dan transformasi teknologi yang inklusif.

Penelitian oleh Yanovska et al. (2025) memperjelas pentingnya sektor logistik dalam ekspor gandum Ukraina di masa perang, terutama gangguan di pelabuhan Laut Hitam yang memaksa pengalihan besar-besaran ke jalur kereta dan jalan ke negara tetangga seperti Polandia dan Romania. Hambatan terbesar terletak pada keterbatasan kapasitas rel dan kelambatan di perbatasan. Disisi lain, Martin et al. (2025) menyoroti bahwa kerusakan pelabuhan dan jalur laut Ukraina mendorong percepatan pemanfaatan jalur darat dan pelabuhan alternatif. Mereka menyarankan integrasi pelabuhan Ukraina ke dalam jaringan pelabuhan UE sebagai solusi jangka panjang untuk ketahanan logistik regional.

3. Digitalisasi Logistik: Ketimpangan & Adaptasi

Polandia telah menunjukkan kemajuan yang luar biasa dalam memodernisasi sektor logistiknya dengan mengadopsi teknologi digital canggih. Negara ini tidak hanya sekadar mengikuti tren, tetapi telah melakukan integrasi mendalam terhadap sistem seperti *Enterprise Resource Planning* (ERP), *Internet of Things* (IoT), dan konsep *Smart Logistics* untuk mengelola rantai pasoknya.

Pentingnya langkah digitalisasi ini diperkuat oleh temuan studi dari Constantin et al. (2025). Penelitian tersebut secara spesifik menyoroti bahwa di Polandia, peningkatan akses dan penggunaan *broadband* (internet cepat) serta bertambahnya jumlah lulusan yang ahli di bidang ICT (Teknologi Informasi dan Komunikasi) memiliki dampak besar. Peningkatan ini secara langsung membuat perdagangan menjadi lebih terbuka dan daya saing logistik kawasan menjadi jauh lebih kuat. Dengan kata lain, kemajuan teknologi digital adalah faktor krusial yang memungkinkan Polandia tidak hanya efisien, tetapi juga mampu memperkuat dan mengoptimalkan seluruh rantai pasoknya untuk bersaing di pasar global.

Mance et al. (2023) juga memperkuat argumen tersebut, dengan menunjukkan bahwa penerapan solusi digital mutakhir seperti *Internet of Things* (IoT) dan *Big Data Analytics* secara signifikan meningkatkan efisiensi operasional dan kontrol penuh atas seluruh tahapan rantai pasok. Melalui IoT,

perusahaan logistik dapat melacak aset dan barang secara real-time, sementara *Big Data* memungkinkan analisis prediktif untuk mengoptimalkan rute dan mengelola risiko. Walaupun dorongan digital ini kuat, transisi ini bukan tanpa tantangan. Sektor yang sangat vital, seperti sektor agrifood (pertanian dan makanan), telah memulai inisiatif transformasi digital, terutama dalam aspek logistik dan distribusi mereka. Namun, proses modernisasi yang sudah dimulai sejak lama ini, sebagaimana ditambahkan oleh (Szegeci, 2008) masih menghadapi hambatan serius yang sifatnya struktural dan berkelanjutan. Hambatan utama tersebut adalah keterbatasan Sumber Daya Manusia yang memiliki keahlian digital serta infrastruktur digital yang belum merata dan memadai. Kendala ini menjadi penghalang utama bagi perusahaan CEE untuk sepenuhnya memanfaatkan potensi penuh dari teknologi seperti IoT dan Big Data, sehingga menghambat daya saing logistik kawasan secara keseluruhan.

Di sisi lain, Ukraina menunjukkan pendekatan adaptif dalam kondisi darurat. (LEBEDEVA & SHKUROPADSKA, 2024) mencatat bagaimana Ukraina menggunakan sistem pelacakan bantuan dan routing digital dalam manajemen logistik krisis. Sistem ini memanfaatkan teknologi informasi geografis (GIS) dan pemodelan distribusi untuk mengarahkan bantuan kemanusiaan secara efisien ke wilayah terdampak, dengan mempertimbangkan kondisi jalan, potensi ancaman, dan lokasi aman. Teknologi ini memungkinkan otoritas Ukraina merespons cepat terhadap perubahan situasi di lapangan, meminimalkan waktu pengiriman bantuan, serta menghindari area konflik aktif. Meskipun Ukraina menunjukkan kemampuan adaptif melalui sistem pelacakan bantuan dan inovasi digital berbasis GIS, pendekatan ini muncul akibat keterbatasan sistem logistik konvensional yang terganggu oleh konflik. Infrastruktur digital Ukraina tidak terstandar negara-negara UE, banyak proses logistik di awal krisis masih bergantung pada sistem manual dan jaringan informal. Kurangnya infrastruktur digital yang stabil dan keterbatasan pasokan listrik di zona konflik menjadi tantangan besar dalam membangun sistem logistik yang sepenuhnya digital. Oleh karena

itu, transformasi digital di Ukraina lebih bersifat reaktif daripada strategis.

Reznik & Marynina (2024) dalam artikel *Green Logistics in Ukraine* mencatat bahwa adopsi teknologi digital di Ukraina masih terbatas, dengan sistem TIK yang tidak terstandarisasi dan banyak proses logistik yang masih manual, khususnya di daerah konflik. Selain itu, studi Reznik & Marynina (2024) menyoroti bahwa digitalisasi logistik di Ukraina memerlukan strategi kebijakan yang didukung oleh investasi publik, serta kolaborasi dengan sektor privat untuk mengembangkan platform interoperabel antar instansi.

4. Implikasi Terhadap Indonesia

Transformasi infrastruktur logistik di Polandia menunjukkan bahwa integrasi antar moda transportasi menjadi faktor kunci peningkatan efisiensi rantai pasok. Integrasi tersebut sejalan dengan penguatan konektivitas nasional melalui program *National Logistics Ecosystem (NLE)*, *Tol Laut*, dan pengembangan pelabuhan strategis seperti Patimban dan Bitung. Pendekatan multimoda serupa dengan jaringan *Trans-European Transport Network (TEN-T)* dapat diterapkan untuk membangun koridor logistik domestik yang memperkuat konektivitas antarpulau dan menurunkan biaya logistik nasional.

Kapasitas adaptif Ukraina selama krisis geopolitik mempertegas bahwa pusat logistik regional harus dirancang dengan mempertimbangkan jalur alternatif dan kesiapan multimoda. Gangguan pada pelabuhan Laut Hitam yang memaksa Ukraina mengalihkan ekspor ke jalur kereta dan jalan darat menunjukkan pentingnya diversifikasi rute serta kemampuan redistribusi barang saat terjadi disrupsi. Hal ini menjadi dasar bagi Indonesia bahwa pusat logistik tidak hanya bertugas dalam kondisi normal, tetapi harus mampu menopang skenario krisis seperti cuaca ekstrem, kemacetan pelabuhan, atau gangguan rute pelayaran.

Transformasi digital logistik di Polandia memperlihatkan keberhasilan dalam mengintegrasikan teknologi canggih seperti *Internet of Things (IoT)*, *Enterprise Resource Planning*

(ERP), serta *smart logistics hubs* yang memperkuat efisiensi dan transparansi rantai pasok nasional. Peningkatan konektivitas digital dan adopsi *Big Data Analytics* di sektor logistik Polandia telah menjadikan negara tersebut sebagai model integrasi teknologi dalam sistem transportasi modern. Implikasi bagi Indonesia terlihat pada pentingnya percepatan digitalisasi sistem logistik nasional yang sedang dijalankan melalui *National Logistics Ecosystem (NLE)* dan *Indonesia National Single Window (INSW)*. Pendekatan Polandia dalam membangun interoperabilitas data antar pelaku logistik dapat diadaptasi untuk memperkuat transparansi, mengurangi duplikasi proses administrasi, dan meningkatkan daya saing logistik nasional. Dengan memanfaatkan pengalaman Polandia, Indonesia dapat mengembangkan pusat logistik digital di kawasan strategis seperti Patimban, Bitung, dan Tanjung Priok sebagai simpul utama dalam ekosistem logistik berbasis data dan teknologi.

Sementara itu, Ukraina menunjukkan pola digitalisasi logistik yang bersifat adaptif, terutama dalam menghadapi krisis geopolitik. Pemanfaatan sistem berbasis *Geographic Information Systems (GIS)*, pelacakan waktu nyata (*real-time tracking*), dan teknologi informasi dalam manajemen logistik darurat menjadi strategi utama Ukraina untuk mempertahankan kelancaran distribusi di tengah konflik. Implikasi bagi Indonesia terletak pada pentingnya penerapan sistem digital tanggap darurat dalam rantai pasok nasional. Pengalaman Ukraina mengajarkan bahwa ketahanan logistik tidak hanya ditentukan oleh infrastruktur fisik, tetapi juga oleh kesiapan digital dalam situasi krisis. Dalam konteks Indonesia yang rawan bencana dan tersebar secara geografis, pengembangan sistem logistik berbasis teknologi pemantauan, rute alternatif digital, serta koordinasi data lintas instansi menjadi kunci dalam membangun logistik nasional yang tangguh, adaptif, dan responsif terhadap disrupsi.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa Polandia dan Ukraina memainkan peran berbeda namun saling terhubung dalam membentuk sistem logistik kawasan CEE. Faktor kunci yang memperkuat hubungan

logistik antara keduanya adalah kedekatan geografis. Polandia berperan sebagai pintu masuk utama ke Uni Eropa, mendapatkan posisi strategis sebagai aktor logistik utama di Eropa Timur, peningkatan aktivitas ekonomi dari sektor logistik dan transportasi, serta manfaat dari arus migrasi dan kerja sama rel lintas negara. Ukraina merupakan penghubung antara Eropa Timur dan kawasan di luar Uni Eropa. Melalui peran ini, Ukraina memperoleh akses ke pasar dan jaringan logistik UE melalui Polandia, serta dukungan bantuan logistik dan rel distribusi. Sebaliknya, Polandia mendapatkan keuntungan melalui penguatan perannya dalam jaringan logistik kawasan.

Melalui konektivitas lintas batas, standarisasi infrastruktur, dan kolaborasi teknologi antara negara anggota dan non-anggota UE, kawasan CEE mulai mengembangkan jejaring distribusi berbasis model multi-hub yang saling melengkapi. Pendekatan integratif yang dikembangkan Polandia dan ketahanan adaptif yang ditunjukkan Ukraina memberikan landasan penting untuk merancang pusat logistik regional yang lebih modern dan resilien. Model multimoda Polandia menunjukkan bahwa konektivitas yang kuat antara pelabuhan, kawasan industri, dan wilayah distribusi darat hanya dapat tercapai melalui integrasi infrastruktur fisik dengan sistem digital yang memudahkan koordinasi dan mempercepat arus barang. Kondisi Ukraina juga menegaskan bahwa pusat logistik perlu dilengkapi dengan jalur alternatif, mekanisme redistribusi yang fleksibel, serta sistem pemantauan berbasis teknologi yang mampu menjaga aliran logistik saat terjadi disrupti.

Bagi Indonesia kombinasi kedua negara ini dapat menjadi pembelajaran akan kepentingan untuk membangun pusat logistik yang tidak hanya beroperasi optimal pada kondisi normal, tetapi juga siap menghadapi gangguan seperti cuaca ekstrem, kemacetan pelabuhan, maupun gejolak geopolitik. Digitalisasi melalui platform seperti NLE dan INSW dapat memperkuat interoperabilitas data lintas instansi, sementara pengembangan rute darat–kereta–laut dan dry port memberikan jalur cadangan ketika moda tertentu terhambat. Dengan membangun simpul logistik yang responsif, terhubung, dan berbasis teknologi, Indonesia dapat memperkuat jaringan distribusi nasional sekaligus memposisikan pelabuhan strategis seperti Patimban dan Bitung sebagai penggerak utama dalam rantai pasok regional.

DAFTAR PUSTAKA

- Bentyn, Z. (2016). Poland As an Regional Logistic Hub Serving the Development of Northern Corridor of the New Silk Route. *Pressacademia*, 3(2), 135–135.
<https://doi.org/10.17261/pressacademia.2016219941>
- Dyczkowska, J. A., & Reshetnikova, O. (2022). Logistics Centers in Ukraine: Analysis of the Logistics Center in Lviv. *Energies*, 15(21), 1–15.
<https://doi.org/10.3390/en15217975>
- Khaslavskaya, A., & Roso, V. (2020). Dry ports: research outcomes, trends, and future implications. *Maritime Economics and Logistics*, 22(2), 265–292. <https://doi.org/10.1057/s41278-020-00152-9>
- Komornicki, T., & Goliszek, S. (2023). New Transport Infrastructure and Regional Development of Central and Eastern Europe. *Sustainability (Switzerland)*, 15(6).
<https://doi.org/10.3390/su15065263>
- Lame, G. (2019). Systematic literature reviews: An introduction. *Proceedings of the Design Society: International Conference on Engineering Design, 2019-Augus(August)*, 1633–1642.
<https://doi.org/10.1017/dsi.2019.169>
- LEBEDEVA, L., & SHKUROPADSKA, D. (2024). Resilience of transport logistics in EU and Ukraine. *Foreign Trade: Economics, Finance, Law*, 135(4), 108–127. [https://doi.org/10.31617/3.2024\(135\)07](https://doi.org/10.31617/3.2024(135)07)
- Mance, D. (2023). *IMPACT OF ICT ON REGIONAL SUPPLY CHAINS IN CEECs*. 36(2), 373–384.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., Antes, G., Atkins, D., Barbour, V., Barrowman, N., Berlin, J. A., Clark, J., Clarke, M., Cook, D., D’Amico, R., Deeks, J. J., Devereaux, P. J., Dickersin, K., Egger, M., Ernst, E., Gøtzsche, P. C., ... Tugwell, P. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 6(7).
<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>

- Romina Bandura, Janina Staguhn, B. J. (2022).
Modernizing Ukraine's Transport and Logistics Infrastructure. Center for Strategic & International Studies.
<https://www.csis.org/analysis/modernizing-ukraines-transport-and-logistics-infrastructure>
- Sadowski, A., Wąsowska, K., & Nowak, I. (2020).
Logistics Development in European Countries: The Case of Poland. *European Research Studies Journal*, XXIII(Issue 2), 500–514.
<https://doi.org/10.35808/ersj/1606>
- Szegedi, Z. (2008). Logistics in small and medium companies in Central and Eastern Europe. *International Journal of Procurement Management*, 1(3), 359–370.
<https://doi.org/10.1504/IJPM.2008.017530>