

## **Pemodelan Kapabilitas UMKM Dalam Perdagangan Hijau Berkelas Dunia: Studi Kasus UMKM Provinsi DI Yogyakarta**

Muhammad Alfarizi<sup>1\*</sup>, Rini Kurnia Sari<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>) Program Studi PJJ Manajemen, BINUS Online, Universitas Bina Nusantara

Corresponding author  
Email: muhammad.alfarizi@binus.ac.id

### **Abstrak**

Pemanasan global dan perubahan iklim menuntut respons keberlanjutan dari sektor bisnis, termasuk UMKM, yang sekarang menjadi penyumbang terbesar emisi. UMKM di Indonesia, khususnya di Provinsi DI Yogyakarta, berpotensi untuk menjadi pemain penting dalam perdagangan hijau berkelas dunia. Studi ini bertujuan untuk menginvestigasi pengaruh infrastruktur transportasi, kapabilitas logistik dan *Green Information System* terhadap kapabilitas UMKM Provinsi DI Yogyakarta dalam perdagangan hijau berkelas dunia. Studi ini memilih pendekatan kuantitatif berbasis survei pada 225 pemilik UMKM di Provinsi DI Yogyakarta. Teknik penarikan sampel purposif dipilih dan dianalisis dengan teknik *Partial Least Square-Structural Equation Modelling* (PLS-SEM). Hasil penelitian menunjukkan Infrastruktur transportasi berpengaruh secara substansial pada kemampuan rantai pasokan hijau dan logistik global UMKM. Kapabilitas logistik UMKM di Yogyakarta memberikan dampak positif pada kapabilitas rantai pasokan hijau. Penerapan GIS juga terbukti meningkatkan kapabilitas rantai pasokan hijau dan logistik internasional dengan menyediakan visibilitas, transparansi, dan efisiensi dalam operasional bisnis. Pengaruh kapabilitas rantai pasokan ditemukan signifikan positif terhadap logistik internasional. Hasil penelitian menegaskan peran krusial kapabilitas rantai pasokan hijau dan logistik internasional dalam meningkatkan kapabilitas UMKM memasuki perdagangan internasional.

Kata Kunci : *Green Information System*, Infrastruktur Transportasi, Kapabilitas Logistik, Logistik Internasional, Rantai Pasokan Hijau, UMKM

### **Abstract**

*Global warming and climate change demand sustainable responses from the business sector, including SMEs, which are now the largest contributors to emissions. SMEs in Indonesia, especially in the DI Yogyakarta Province, have the potential to become key players in world-class green trade. This study aims to investigate the influence of transportation infrastructure, logistics capabilities, and Green Information System on the capabilities of SMEs in the DI Yogyakarta Province in world-class green trade. The study adopts a quantitative approach based on a survey of 225 SME owners in the DI Yogyakarta Province. Purposive sampling technique was selected and analyzed using Partial Least Square-Structural Equation Modelling (PLS-SEM). The results show that transportation infrastructure substantially influences the ability of SMEs' green supply chains and global logistics. The logistics capabilities of SMEs in Yogyakarta have a positive impact on the capabilities of green supply chains. The implementation of GIS has also been shown to enhance the capabilities of green supply chains and international logistics by providing visibility, transparency, and efficiency in business operations. The influence of supply chain capabilities was found to be significantly positive on international logistics. The research findings affirm the crucial role of green supply chain capabilities and international logistics in enhancing the capabilities of SMEs to enter international trade.*

*Keywords: Green Information System, Transportation Infrastructure, Logistics Capabilities, International Logistics, Green Supply Chain, SMEs*

## PENDAHULUAN

Pemanasan global telah mencapai tingkat 1,2 °C, dan mengingat tren saat ini, prediksi terbaru memperkirakan peningkatan sebesar 2,7–3,2° pada akhir abad ini (Ballew et al., 2022). Peningkatan ini jauh lebih tinggi dari target Perjanjian Paris sebesar 1,5°. untuk menjaga umat manusia dan planet ini berada dalam ruang operasi yang aman. Penelitian terdahulu mengakui pentingnya upaya keberlanjutan bisnis untuk pembangunan global yang berkelanjutan (Martínez Hernández et al., 2021). Sektor bisnis semakin terlibat dalam program keberlanjutan; namun, indikator keberlanjutan global belum membaik (Soderstrom & Heinze, 2021). Masih terdapat “keterputusan besar” antara tindakan tingkat mikro di tingkat bisnis dan hasil lingkungan di tingkat makro, yang mengharuskan pemerintah, dunia usaha, dan peneliti untuk merespons dengan tindakan keberlanjutan yang ekstensif.

Banyak perhatian akademis dan publik diberikan pada inisiatif keberlanjutan bagi perusahaan besar karena perusahaan-perusahaan besar, secara individual, mempunyai emisi dan paparan publik yang jauh lebih besar, namun jika dibandingkan usaha mikro, kecil dan menengah (UMKM) kumulatif justru penyumbang terbesar emisi (Hailemariam & Erdiaw-Kwasie, 2023). UMKM Indonesia mampu menyerap 97% tenaga kerja, menyumbang 57% terhadap Produksi Domestik Bruto (PDB), serta berkontribusi 15% terhadap ekspor nasional (Murwani & Hermawan, 2022). UMKM Indonesia mampu untuk mengakselerasikan bisnis untuk memasuki pasar ekspor Dunia. Akan tetapi, akselerasi standar perdagangan Internasional harus dikuasai UMKM Indonesia dalam melewati tantangan dan persaingan pasar yang ketat.

UMKM Provinsi DI Yogyakarta mengemuka sebagai pilar ekonomi yang kreatif dan beragam. Kondisi geografis dan budaya yang unik di daerah ini memberikan keunggulan kompetitif pada UMKM. Dengan basis industri kreatif, pariwisata, dan pertanian, UMKM DI Yogyakarta menonjolkan nilai tambah local (Budi et al., 2020). Keberlanjutan lingkungan, pemberdayaan masyarakat, dan inovasi produk menjadi poin fokus yang membedakan

(Feriyanto & Sugandini, 2019). Sumbangan ekonomi yang signifikan, keberagaman produk, dan keterlibatan komunitas membuat UMKM DI Yogyakarta menjadi pionir dalam mewujudkan pembangunan ekonomi berkelanjutan.

Seiring dengan perkembangan UMKM di wilayah DI Yogyakarta, saat ini langkah-langkah untuk mengadaptasi dan mengurangi dampak perubahan iklim akan memainkan peran penting dalam mengubah dinamika perdagangan global serta kemampuan Indonesia untuk beralih ke model ekonomi yang berkelanjutan dan ramah lingkungan, sebagai bagian dari perjalanan menuju perekonomian berpendapatan tinggi (Chien et al., 2023). Keterkaitan ini juga mencakup aspek kebijakan perdagangan. Salah satu tantangan utamanya adalah menyelaraskan perubahan iklim dengan kebijakan perdagangan yang mendorong pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan (D'Amato et al., 2017). Meski demikian, pencapaian kedua tujuan tersebut tetap memungkinkan. Selain menjadi penyumbang emisi, aliran perdagangan juga menjadi bagian integral dari solusi, melalui perdagangan produk yang mendukung lingkungan dan mengurangi penggunaan plastik, dengan dampak ekonomi yang signifikan (Kopnina, 2019).

Akan tetapi, menurut Laporan Trading Towards Sustainability World Bank Tahun 2023 mencatat daya saing hijau Indonesia mengalami penurunan dalam beberapa tahun terakhir (Anggraeni et al., 2023). Indonesia tidak ikut serta dalam sebagian besar inisiatif multilateral, dan ketentuan lingkungan dalam perjanjian perdagangan umumnya lemah dalam penerapannya. Dalam laporan tersebut, mereka menyakini terdapat potensi subsektor perdagangan, termasuk UMKM. Oleh karena itu, mempelajari kapabilitas UMKM dalam transformasi perdagangan hijau berkelas dunia sangat penting.

Dalam studi perdagangan Internasional, upaya fasilitasi perdagangan oleh Negara sangat penting melalui infrastruktur transportasi (Avetisyan, 2018; Takarada et al., 2022). Infrastruktur transportasi mendukung pertumbuhan dan pembangunan ekonomi

dengan meningkatkan perdagangan dan mempromosikan tata kelola elektronik, konektivitas, rantai pasok berkelanjutan dan penyederhanaan (Zhao et al., 2023). Di satu sisi, infrastruktur transportasi telah banyak dianalisis dari perspektif biaya dan jarak. Selain itu, dorongan untuk mengurangi jarak melalui pembangunan infrastruktur telah mendorong pengeluaran publik untuk proyek-proyek transportasi (M. Wang, 2020). Di sisi lain, logistik sebagian besar telah dieksplorasi dari perspektif ekonomi mikro, dengan fokus pada pengendalian biaya bisnis dan layanan pelanggan, dan jarang diperiksa di tingkat negara dalam penelitian fasilitasi perdagangan (Z. Wang et al., 2020). Studi ini mengasumsikan bahwa infrastruktur transportasi (yaitu, jalan, pelabuhan, rel kereta api, dan bandara) dan logistik adalah elemen inti yang mendukung fasilitasi perdagangan untuk perdagangan yang sukses di tingkat lokal. Kualitas infrastruktur transportasi membantu pengaturan jaringan produksi global dalam menghadapi pasar dunia

Pada posisi lain, kapabilitas logistik bisnis berkepentingan dalam perdagangan Internasional Ramah Lingkungan (Avelar-Sosa et al., 2015a). UMKM memanfaatkan sistem logistik yang efisien dalam memasarkan produk ramah lingkungan secara global, mendorong pola rantai pasokan bisnis hijau, membuka peluang ekspansi pasar, dan memperkuat kontribusinya terhadap pertumbuhan ekonomi berkelanjutan (Marjan et al., 2022; Sugiono et al., 2023). Selain itu, untuk memasuki pasar perdagangan internasional yang berfokus pada keberlanjutan lingkungan, UMKM perlu menguasai *Green Information Technology* (GIT). GIT melibatkan penerapan teknologi informasi secara cerdas untuk mengurangi dampak lingkungan dan meningkatkan efisiensi bisnis. UMKM yang memahami dan mengimplementasikan GIT dapat mengelola rantai pasok hijau secara lebih efisien, menggunakan teknologi terbaru, dan mengurangi jejak karbon (Kupalova & Goncharenko, 2019; Sukarman et al., 2019; Znidaršič et al., 2021). Penguasaan GIT juga membantu UMKM memenuhi standar keberlanjutan global, meningkatkan citra merek, dan memperluas jangkauan pasar

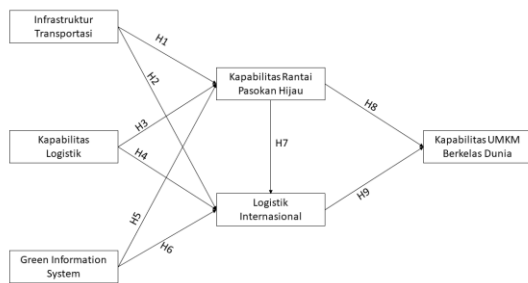
internasional dengan produk ramah lingkungan (EFFENDI et al., 2021; Setyaningrum et al., 2023). Kesenjangan studi yang muncul yakni belum adanya Studi Integrasi Kapabilitas perdagangan internasional ramah lingkungan pada skala bisnis mikro, kecil dan menengah dalam yang mempertimbangkan peran infrastruktur transportasi, kapabilitas logistik bisnis dan adaptasi teknologi hijau.

Dengan kajian diatas, maka studi ini bertujuan untuk menginvestigasi pengaruh infrastruktur transportasi, kapabilitas logistik dan *Green Information System* terhadap kapabilitas UMKM Provinsi DI Yogyakarta dalam perdagangan hijau berkelas dunia. Secara teoritis, penelitian ini akan memperkaya literatur dengan pemahaman mendalam tentang hubungan antara faktor-faktor tersebut dalam perdagangan berkelanjutan berkelas dunia UMKM Provinsi DI Yogyakarta sebagai pusat produk kreatif Indonesia bahkan Asia Tenggara. Secara terapan, temuan penelitian dapat menjadi panduan strategis bagi pemerintah pusat-daerah, pelaku bisnis, dan lembaga terkait dalam membangun infrastruktur, meningkatkan kapabilitas logistik, dan mengadopsi *Green Information System* untuk mendukung pertumbuhan UMKM dan mengintegrasikan mereka ke dalam perdagangan hijau global. Studi ini membawa teori didasarkan pada literatur modal sosial dan diinformasikan oleh pandangan berbasis sumber daya (RBV), teori pemangku kepentingan, dan teori ketergantungan sumber daya (RD). RBV menjelaskan alokasi dan penggunaan sumber daya yang tepat dalam jaringan (Estensoro et al., 2022). Dalam konteks ini, aset dari industri transportasi dan sumber daya lunak dari sektor logistik harus digabungkan untuk memperluas kemungkinan ekonomi untuk berdagang di pasar global (Kazlauskaitė et al., 2015; Safari & Saleh, 2020), setelah diidentifikasi dan dialokasikan dengan benar. Teori pemangku kepentingan mendukung saling ketergantungan berbagai aktor dan sektor yang mengambil bagian dalam pertukaran perdagangan, di mana koordinasi local Provinsi DI Yogyakarta dan Pemerintah Pusat dalam hal ini Kementerian Perdagangan RI mempengaruhi integrasi negara-negara dalam ekonomi global.

Terakhir, teori RD menambah pemikiran strategis yang terkait dengan pembentukan ikatan jaringan untuk meningkatkan signifikansi dan penggunaan optimal sumber daya yang berbeda.

## METODOLOGI

Studi ini memilih pendekatan kuantitatif yang dibangun dengan penelitian survei. Studi ini berfokus pada UMKM di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Dari kajian literatur sebelumnya, diusulkan model penelitian pada Gambar 1.



**Gambar 1. Model Usulan Penelitian**

Sembilan hipotesis muncul dari tinjauan literatur dan kerangka teoritis:

- H1. Infrastruktur Transportasi berpengaruh signifikan positif terhadap Kapabilitas Rantai Pasokan Hijau
- H2. Infrastruktur Transportasi berpengaruh signifikan positif terhadap Logistik Internasional
- H3. Kapabilitas Logistik berpengaruh signifikan positif terhadap Kapabilitas Rantai Pasokan Hijau
- H4. Kapabilitas Logistik berpengaruh signifikan positif terhadap Logistik Internasional
- H5. *Green Information System* terhadap Kapabilitas Rantai Pasokan Hijau
- H6. *Green Information System* berpengaruh signifikan positif terhadap Logistik Internasional
- H7. Kapabilitas Rantai Pasokan Hijau berpengaruh signifikan positif terhadap Logistik Internasional

H8. Kapabilitas Rantai Pasokan Hijau berpengaruh signifikan positif terhadap Kapabilitas UMKM Berkelas Dunia

H9. Kapabilitas Rantai Pasokan Hijau berpengaruh signifikan positif terhadap Kapabilitas UMKM Berkelas Dunia

Instrumen penelitian dikembangkan berdasarkan penelitian terdahulu. Variabel infrastruktur transportasi diadaptasi dari (Amadasun et al., 2021; Sharapiyeva et al., 2019; Villa et al., 2020) sebanyak 4 Item. Variabel kapabilitas logistik diadaptasi dari (Aziz et al., 2020; Bagais & Aljaaidi, 2020; Evangelista et al., 2023) sebanyak 5 Item. Variabel green information system diadaptasi dari (Chiang, 2024; Imasiku et al., 2019; Znidaršič et al., 2021) sebanyak 3 Item. Variabel kapabilitas rantai pasokan hijau diadaptasi dari (Ali et al., 2020; Assumpção et al., 2022; Yu et al., 2019) sebanyak 3 Item. Variabel logistik internasional diadaptasi dari (Avelar-Sosa et al., 2015b; Chang et al., 2022; Yang et al., 2021) sebanyak 8 Item. Terakhir, variabel kapabilitas UMKM berkelas dunia diadaptasi dari (Chen, 2019; Cragg & McNamara, 2018; Sharfaei et al., 2023) sebanyak 5 Item. Instrumen kuisioner mengalami pengembangan yang ketat, termasuk tinjauan para ahli untuk validitas isi dan studi percontohan untuk menilai kejelasan dan keandalan. Item-item tersebut dipilih dengan cermat untuk mengukur konstruksi yang menarik setelah tinjauan ekstensif terhadap skala tervalidasi dan konstruksi teoritis yang ada. Item dinilai dengan skala Likert 5 poin dengan nilai sebagai berikut: 1 (sangat tidak setuju), 2 (tidak setuju), 3 (netral), 4 (setuju), dan 5 (sangat setuju).

Pengambilan purposive sampling dipilih dengan kriteria pemilik UMKM yang telah menjalankan Bisnis selama minimum 5 Tahun. Proses pengambilan data dilakukan secara online melalui Google Form dengan basis penyebaran pada media sosial dan kunjungan lapangan. Studi ini memilih teknik Analisis Partial Least Square-Structural Equation Modelling (PLS-SEM) yang memungkinkan estimasi hubungan sebab-akibat yang kompleks (simetris) dalam model jalur. Metode ini cocok untuk penelitian ini karena memungkinkan pemodelan variabel laten. Variabel-variabel

tersebut tidak dapat diamati secara langsung, melainkan disimpulkan dari serangkaian variabel yang diukur (Becker et al., 2023). Pertama, model pengukuran dinilai reliabilitas dan validitas konstraknya. Kedua, model struktural dinilai untuk menguji hipotesis (Sarstedt et al., 2022). Data dianalisis dengan perangkat lunak SmartPLS 3.3.2. Model pengukuran reflektif digunakan dalam penelitian ini karena seluruh item mencerminkan makna variabel laten (konstruk).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Responden

Proses pengambilan data berhasil mendapat 225 Responden pemilik UMKM Provinsi DI Yogyakarta. Mayoritas responden adalah wanita (70%), dengan sebagian besar berusia 20-50 tahun. Demografis lokasi menunjukkan distribusi yang merata, dengan Sleman mendominasi (46%). Mayoritas responden memiliki pendidikan tinggi, seperti sarjana/diploma (42%) dan gelar master/PhD (14%). Sebagian besar UMKM telah beroperasi selama 5-10 tahun (71% - 39%). Keuntungan bulanan bervariasi, dengan 48% responden mencatat pendapatan Rp. 7.000.000 - Rp. 10.000.000. Kategori bisnis yang dominan adalah fashion (58%), diikuti oleh kuliner (20%). Hasil karakteristik responden pada tabel 1 berikut ini.

**Tabel 1. Karakteristik Responden**

	Seluruh	Persentase
<b>Jenis kelamin</b>		
Laki-laki	67	30%
Wanita	158	70%
<b>Umur</b>		
20-30 Tahun	68	30%
31-40 Tahun	43	19%
41-50 Tahun	72	32%
51-60 Tahun	31	14%
>60 Tahun	11	5%
<b>Demografi Lokasi</b>		
Sleman	104	46%
Bantul	29	13%
Kota Yogyakarta	38	17%
Kulon Progo	40	18%
Gunung Kidul	14	6%
<b>Pendidikan Terbaru</b>		
Sekolah Menengah Pertama	15	7%
Sekolah Menengah Atas	83	37%
Sarjana/Diploma	95	42%

Gelar Master / PhD	32	14%
<b>Keuntungan Bisnis Bulanan</b>		
Rp. 3.000.000 – Rp. 6.000.000	45	20%
Rp. 7.000.000 – Rp. 10.000.000	108	48%
>Rp. 10.000.000	72	32%
<b>Usia Bisnis</b>		
5-7 Tahun	71	32%
8-10 Tahun	88	39%
≥ 10 Tahun	66	29%
<b>Kategori Bisnis</b>		
Kuliner	46	20%
Agribisnis	31	14%
Peralatan Rumah Tangga	17	8%
Fashion	131	58%

Sumber: data diolah

### Pengujian Validitas-Reliabilitas Penelitian

Pada analisis PLS SEM, validitas diukur dengan memastikan konstruk yang diukur benar-benar mencerminkan variabel yang dimaksud. Ini melibatkan uji loadings factor dengan ambang batas minimum 0.7 dan Average Variance Extracted dengan angka minimum 0.5 (Afthanorhan et al., 2020). Reliabilitas dievaluasi melalui uji Composite Reliability (CR) dan Uji Cronbach Alpha (CA) dengan ambang batas minimum 0.7 untuk memastikan kualitas pengukuran yang baik dan hasil analisis yang dapat diandalkan (Sarstedt et al., 2022). Hasil uji validitas dan reliabilitas menunjukkan bahwa konstruk dalam penelitian ini memiliki tingkat validitas dan reliabilitas yang memadai. Outer loadings dari setiap indikator variabel mengindikasikan bahwa konstruk yang diukur dengan baik, dengan nilai lebih dari 0.7. AVE juga cukup tinggi, menunjukkan bahwa sebagian besar varians konstruk dijelaskan oleh indikator yang terkait dengan nilai diatas 0.5. Hasil CR dan CA yang tinggi diatas 0.7 menunjukkan bahwa konstruk tersebut dapat diandalkan dan memiliki keandalan yang baik. Secara keseluruhan, hasil uji validitas dan reliabilitas menegaskan bahwa instrumen pengukuran dalam penelitian ini dapat dipercaya dan valid untuk mengevaluasi variabel Infrastruktur Transportasi, Kapabilitas Logistik, *Green Information System*, Kapabilitas Rantai Pasokan Hijau, Logistik Internasional, dan Kapabilitas UMKM Berkelas Dunia.

**Tabel 2. Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Penelitian**

Variabel	Outer Loadings	AVE	CR	CA
<b>Infrastruktur Transportasi</b>				
Infrastruktur transportasi yang efisien akan mendukung kelancaran distribusi produk UMKM saya ke pasar global	0.845	0.603	0.857	0.796
Penyediaan sarana transportasi yang handal akan membantu UMKM mengurangi biaya logistik dan meningkatkan daya saing di pasar internasional	0.864			
Ketersediaan infrastruktur transportasi yang modern dapat mendukung UMKM dalam mengembangkan jejaring distribusi produk secara efisien	0.745			
Dukungan pemerintah dalam pengembangan infrastruktur transportasi merupakan faktor penting bagi UMKM untuk bersaing di pasar global	0.729			
<b>Kapabilitas Logistik</b>				
Sistem logistik yang efisien pada usaha kami dapat mendukung pengiriman produk ke pasar internasional.	0.709	0.635	0.894	0.846
Kami memiliki infrastruktur logistik yang memadai untuk menangani volume produksi yang dibutuhkan dalam perdagangan internasional.	0.842			
Pemahaman dan penerapan teknologi informasi dalam manajemen logistik kami membantu meningkatkan efisiensi operasional. Karyawan kami telah menerima pelatihan yang memadai dalam manajemen rantai pasok untuk menghadapi tuntutan perdagangan internasional. Kami memiliki kebijakan dan prosedur yang jelas terkait keamanan dan ketepatan waktu pengiriman produk internasional.	0.838			
<b>Green Information System</b>				
Sistem Informasi Hijau (GIS) dapat membantu UMKM kami mengelola dan memonitor dampak lingkungan dari kegiatan bisnis kami. Penerapan Sistem Informasi Hijau (GIS) dalam UMKM kami akan meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya alam dan energi, sejalan dengan komitmen kami terhadap praktik bisnis yang berkelanjutan. Adopsi Sistem Informasi Hijau (GIS) dalam operasional UMKM kami dapat memberikan keunggulan kompetitif dalam menghadapi tantangan perdagangan global dan memenuhi standar keberlanjutan yang semakin ketat.	0.843	0.715	0.882	0.798
				0.909
				0.780

<b>Kapabilitas Rantai Pasokan Hijau</b>									
UMKM saya memiliki kemampuan untuk mengintegrasikan praktik ramah lingkungan dalam seluruh rantai pasokan produk kami.	0.842	0.777	0.913	0.856	UMKM memilih kondisi Incoterms yang sesuai untuk setiap transaksi internasional untuk menghindari ketidakjelasan dalam distribusi tanggung jawab dan biaya.	0.799			
Sistem manajemen logistik dan distribusi produk kami mendukung upaya pengurangan jejak karbon dan pemakaian sumber daya yang bertanggung jawab.	0.908				UMKM membangun jaringan kemitraan yang kuat dengan mitra internasional seperti agen pengiriman dan perusahaan logistik lokal.	0.809			
UMKM kami memiliki kebijakan dan praktik yang mendorong pemberdayaan masyarakat lokal dan penggunaan bahan baku lokal untuk mendukung ketahanan rantai pasokan hijau.	0.893				UMKM berusaha untuk mengatasi risiko fluktuasi mata uang asing yang mempengaruhi biaya impor dan ekspor.	0.729			
<b>Logistik Internasional</b>					UMKM memenuhi persyaratan sertifikasi internasional untuk produk dan layanan yang diekspor (Halal, Sertifikasi Lingkungan, dll.)	0.751			
UMKM memiliki langkah-langkah untuk mengurangi dampak negatif atau hambatan pada proses kepabeanan di negara asal.	0.720	0.573	0.857	0.799	UMKM memanfaatkan teknologi pelacakan untuk memantau perjalanan pengiriman internasional dan memberikan informasi real-time kepada pelanggan.	0.849			
UMKM mengembangkan rencana kontinjensi yang efektif untuk mengatasi kemungkinan penundaan selama proses bea cukai di negara tujuan.	0.814				<b>Kapabilitas UMKM Berkelas Dunia</b>				
UMKM telah memahami peraturan impor dan ekspor internasional yang berlaku sehingga operasi logistik tetap berada di bawah peraturan.	0.863				UMKM dapat menghasilkan inovasi produk atau jasa yang mengikuti perkembangan pasar global.	0.837	0.630	0.887	0.858
					UMKM selalu berusaha untuk produk atau jasa UMKM untuk mencapai standar kualitas internasional.	0.886			

Produk yang berhasil mendapatkan keuntungan yang menguntungkan bagi UMKM	UMKM diekspor	0.889
UMKM berhasil mengadopsi teknologi canggih dan otomatisasi dalam proses produksi atau operasional UMKM.	UMKM telah berhasil	0.817
UMKM menjaga kemitraan strategis dengan perusahaan lain (termasuk perusahaan logistik) atau pihak yang mendukung pertumbuhan global.	UMKM selalu	0.890

**Pengujian Kekuatan Model**

Uji kekuatan model atau R-Square merupakan metode evaluasi dalam analisis regresi yang mengukur sejauh mana model mampu menjelaskan variasi variabel respons (Memon et al., 2021). R-Square perlu diuji sebelum pengujian hipotesis karena memberikan informasi tentang sejauh mana model statistik dapat menjelaskan variasi dalam data. Nilai R-Square berkisar antara 0 hingga 1, di mana nilai yang lebih tinggi menunjukkan model yang lebih baik dalam menjelaskan variabilitas (Russo & Stol, 2021). Hasil R-Square memberikan gambaran seberapa besar persentase variasi dalam variabel dependen dapat dijelaskan oleh variabel independen yang dimasukkan ke dalam model.

Kriteria Nilai R-Square Nilai  $\geq 0.67$  dikategorikan kuat, menandakan model baik dalam menjelaskan variabilitas. R-Square 0.33-0.67 dianggap moderat, cukup baik namun perlu hati-hati dalam interpretasi. R-Square 0.19-0.33 dianggap lemah, menandakan model perlu diperbaiki atau divariasikan. Nilai R-Square  $< 0.19$  dianggap sangat lemah, mengindikasikan kelemahan yang signifikan dan perlunya

perbaikan substansial pada model (Sarstedt et al., 2020).

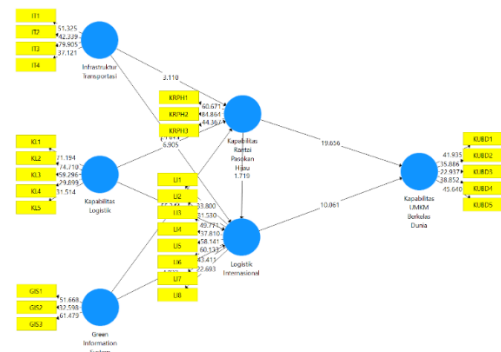
Hasil uji R-Square pada tabel 3 menunjukkan kekuatan model dalam menjelaskan variabilitas variabel dependen. Untuk variabel "Kapabilitas Rantai Pasokan Hijau," R-Square sebesar 0.774 dan R-Square Adjusted 0.773, mengindikasikan model yang kuat dalam menjelaskan variasi. Untuk "Logistik Internasional," R-Square 0.864 dan R-Square Adjusted 0.863 menandakan model sangat kuat. Sedangkan pada variabel "Kapabilitas UMKM Berkelas Dunia," R-Square 0.734 dan R-Square Adjusted 0.732 menunjukkan kekuatan model yang tinggi.

**Tabel 3. Hasil Uji R-Square**

Variabel Dependen	R-Square	R-Square Adjusted
Kapabilitas Rantai Pasokan Hijau	0.774	0.773
Logistik Internasional	0.864	0.863
Kapabilitas UMKM Berkelas Dunia	0.734	0.732

**Pengujian Hipotesis**

Pada tahap selanjutnya, hipotesis yang diajukan diuji melalui proses bootstrapping dalam aplikasi SmartPLS Versi 3. Gambar 2 menyajikan model yang diuji menggunakan prosedur bootstrapping. Hasil uji hipotesis juga ditampilkan pada Tabel 4.



**Gambar 2. Output Bootstrapping**

Hipotesis dapat dinyatakan benar jika Path Coefficient memiliki nilai positif, P-Value tidak melebihi 0.05, dan nilai T-Test minimal 1.96. Hasil pengujian hipotesis menunjukkan bahwa



sebagian besar hipotesis diterima dengan tingkat signifikansi yang tinggi (Streukens & Leroi-Werelds, 2016). Pertama, hubungan antara Infrastruktur Transportasi dengan Kapabilitas Rantai Pasokan Hijau (0.145,  $p = 0.002$ ) dan Logistik Internasional (0.535,  $p < 0.001$ ) diterima. Selanjutnya, Kapabilitas Logistik juga berpengaruh signifikan terhadap Kapabilitas Rantai Pasokan Hijau (0.348,  $p < 0.001$ ) dan Logistik Internasional (0.545,  $p < 0.001$ ). *Green Information System* berkontribusi positif pada Kapabilitas Rantai Pasokan Hijau (0.317,  $p < 0.001$ ) dan Logistik Internasional (0.024,  $p < 0.001$ ). Namun, hubungan antara Kapabilitas Rantai Pasokan Hijau dan Logistik Internasional (0.010,  $p = 0.086$ ) tidak signifikan. Terakhir, Kapabilitas Rantai Pasokan Hijau dan Logistik Internasional masing-masing memiliki pengaruh positif signifikan pada Kapabilitas UMKM Berkelas Dunia (0.592,  $p < 0.001$  dan 0.338,  $p < 0.001$ ).

**Tabel 4. Hasil Uji Hipotesis**

Hipotesis	Path Coefficient	T-Test	P-Value	Decision
Infrastruktur Transportasi → Kapabilitas Rantai Pasokan Hijau	0.145	3.310	0.002	Accepted
Infrastruktur Transportasi → Logistik Internasional	0.535	62.814	0.000	Accepted
Kapabilitas Logistik → Kapabilitas Rantai Pasokan Hijau	0.348	6.905	0.000	Accepted
Kapabilitas Logistik → Logistik Internasional	0.545	55.344	0.000	Accepted
<i>Green Information System</i> → Kapabilitas Rantai Pasokan Hijau	0.317	7.817	0.000	Accepted
<i>Green Information System</i> → Logistik Internasional	0.024	4.822	0.000	Accepted

Kapabilitas Rantai Pasokan Hijau → Logistik Internasional	0.010	1.719	0.086	Declined
Kapabilitas Rantai Pasokan Hijau → Kapabilitas UMKM Berkelas Dunia	0.592	19.656	0.000	Accepted
Logistik Internasional → Kapabilitas UMKM Berkelas Dunia	0.338	10.061	0.000	Accepted

**Pengaruh Infrastruktur Transportasi terhadap Kapabilitas Rantai Pasokan Hijau**

Hasil pengujian hipotesis menunjukkan pengaruh infrastruktur transportasi yang signifikan positif terhadap kapabilitas rantai pasokan hijau. Hasil ini mendukung penelitian terdahulu yang menekankan bahwa investasi dan perbaikan dalam infrastruktur transportasi tidak hanya meningkatkan efisiensi logistik, tetapi juga memperkuat kapabilitas rantai pasokan hijau, membuka peluang lebih besar Perusahaan dalam ekspansi internasional (Lundan & Leymann, 2021; Rukanova et al., 2023; Soriano et al., 2014). Pengembangan infrastruktur yang berdaya guna dan efisien menjadi elemen utama dalam memperkuat pertumbuhan ekonomi, terutama bagi UMKM yang berkeinginan memasuki pasar internasional dengan pendekatan yang ramah lingkungan.

Pembangunan infrastruktur yang memadai memiliki potensi untuk meningkatkan peluang UMKM untuk naik kelas dan bergabung dalam rantai nilai global, yang dapat berkontribusi pada peningkatan ekspor dan pertumbuhan ekonomi nasional. Sebagai contoh, infrastruktur transportasi yang berkualitas dapat mempermudah pengiriman produk hijau dengan lebih efisien, mengurangi biaya dan waktu yang diperlukan oleh UMKM untuk mencapai pasar internasional. Selain itu, pembangunan infrastruktur juga dapat

memperluas akses keuangan bagi UMKM, yang pada akhirnya dapat merangsang investasi dan peningkatan produksi. Dengan akses keuangan yang lebih baik, UMKM dapat memperluas operasional mereka, termasuk ekspansi ke pasar internasional, yang akan memperkuat posisi mereka dalam rantai pasokan hijau.

Jaringan jalan yang baik memungkinkan pergerakan barang dari lokasi produksi UMKM ke pelabuhan atau bandara dengan lancar. Jalan yang berkualitas meminimalkan waktu perjalanan dan kerusakan barang, sehingga mempercepat distribusi produk UMKM ke pasar internasional. Selain itu, investasi dalam perluasan dan pemeliharaan jaringan jalan dapat meningkatkan konektivitas antarwilayah, memudahkan UMKM untuk mengakses pusat distribusi logistik.

Jaringan logistik bandara melalui Bandara Adi Sucipto dan Bandara Yogyakarta International Airport (YIA) yang efisien sangat penting dalam mendukung ekspor UMKM. Pelabuhan yang modern dan dilengkapi dengan fasilitas penanganan barang yang canggih dapat meningkatkan efisiensi bongkar-muat, mempercepat waktu pengiriman, dan mengurangi biaya logistik. Bandara yang memadai juga menjadi faktor penting dalam menjangkau pasar internasional, memungkinkan ekspor barang UMKM mencapai tujuan lebih cepat.

Selanjutnya, dukungan pemerintah dalam pengembangan infrastruktur transportasi menjadi kunci utama. Investasi dalam proyek-proyek infrastruktur yang memadai dapat meningkatkan daya saing UMKM Indonesia di pasar global. Selain itu, sinergi antara sektor publik dan swasta dalam pengembangan infrastruktur transportasi dapat membuka peluang baru bagi UMKM untuk memperluas jangkauan pasar internasionalnya. Dengan infrastruktur transportasi yang memadai, UMKM dapat meningkatkan efisiensi operasional mereka, mengurangi biaya logistik, dan mempercepat waktu pengiriman produk, menjadikan mereka lebih kompetitif dalam skenario perdagangan global.

### **Pengaruh Infrastruktur Transportasi terhadap Logistik Internasional**

Infrastruktur transportasi yang berkualitas memiliki dampak signifikan terhadap kemajuan logistik internasional untuk Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) di Indonesia. Hasil ini sejalan dengan studi sebelumnya yang menyoroti yang menyoroti peran vital infrastruktur transportasi dalam meningkatkan efisiensi logistik dan daya saing berbagai sektor besar dalam perdagangan Internasional (Winter et al., 2022; Yeo et al., 2020). Logistik melibatkan struktur yang terkait dengan pergerakan dan distribusi seluruh infrastruktur yang diperlukan, termasuk keuangan, sumber daya, dan aliran informasi di suatu negara. Pengembangan infrastruktur transportasi yang efektif dan terintegrasi memungkinkan berbagai sektor untuk meningkatkan efisiensi dalam kegiatan logistik, seperti mengirimkan produk ke pasar internasional. Infrastruktur yang optimal tidak hanya mempercepat proses pengiriman tetapi juga mengurangi biaya logistik, suatu hal yang krusial bagi bisnis untuk meningkatkan daya saing di pasar global. Untuk mendukung pertumbuhan ekonomi yang berdaya saing, infrastruktur transportasi harus memadai dan terintegrasi secara lokal serta terkoneksi secara global.

Sebagai negara kepulauan dengan geografi yang kompleks, infrastruktur transportasi yang baik memainkan peran kunci dalam mendukung konektivitas antar-pulau dan kelancaran distribusi barang. Dengan adanya infrastruktur transportasi yang efisien, UMKM dapat mengatasi kendala logistik dan meningkatkan daya saingnya di pasar internasional. Infrastruktur transportasi yang memadai mempercepat alur distribusi barang, mengurangi biaya logistik, dan meningkatkan efisiensi operasional UMKM. Jaringan transportasi yang baik memungkinkan pergerakan barang dari produsen ke konsumen dengan lebih cepat dan efektif, memberikan keunggulan kompetitif dalam pasar global. Infrastruktur transportasi yang berkualitas meminimalkan risiko keterlambatan dan kerusakan barang selama proses pengiriman. UMKM dapat mengandalkan sistem transportasi yang handal untuk mengirimkan produknya ke pasar internasional dengan kepercayaan tinggi, membangun reputasi yang baik di mata konsumen global.

Peningkatan daya saing logistik nasional melalui pembangunan infrastruktur transportasi pada akhirnya mendorong UMKM di Provinsi DI Yogyakarta untuk meningkatkan konektivitas dengan pasar internasional, yang pada gilirannya dapat meningkatkan ekspor dan pertumbuhan ekonomi nasional.

### **Pengaruh Kapabilitas Logistik terhadap Kapabilitas Rantai Pasokan Hijau**

Hasil pengujian hipotesis mengungkapkan pengaruh signifikan kapabilitas logistik UMKM di Provinsi DI Yogyakarta dalam meningkatkan kemampuan rantai pasokan hijau. Temuan ini konsisten dengan studi sebelumnya yang menekankan hubungan positif antara efisiensi logistik dan pelaksanaan praktik berkelanjutan dalam rantai pasokan (Jia & Wang, 2019; Trivellas et al., 2020). Provinsi DI Yogyakarta, sebagai pusat kebudayaan dan pendidikan, memiliki potensi UMKM yang tangguh. Faktor kapabilitas logistik UMKM di wilayah ini muncul sebagai katalisator utama dalam menggerakkan ekspansi perdagangan internasional, khususnya dalam hal rantai pasokan hijau.

Keberhasilan UMKM dalam rantai pasokan hijau sangat tergantung pada optimalisasi logistik. Pengembangan kemampuan logistik di Yogyakarta dapat meningkatkan efisiensi operasional UMKM, memungkinkan penetrasi pasar internasional. UMKM dengan logistik efisien cenderung memiliki biaya operasional rendah, meningkatkan profitabilitas, dan menawarkan harga kompetitif di pasar global. Dalam rantai pasokan hijau, logistik yang efisien menjadi krusial karena produk sering memiliki siklus produksi panjang dan perlu perawatan khusus. UMKM dengan logistik terbaik dapat memastikan produk tiba di pasar dengan kualitas optimal, memperkuat reputasi di pasar internasional. Peningkatan kapabilitas logistik memungkinkan UMKM beradaptasi dengan cepat terhadap perubahan permintaan pasar dalam perdagangan internasional. Respon yang cepat membantu memanfaatkan peluang baru dan mencegah kehilangan pelanggan.

Kemajuan logistik juga mendorong inovasi dalam rantai pasokan hijau. UMKM dengan sistem logistik yang efisien lebih mungkin

mencoba teknologi baru untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas produk. Inovasi ini dapat meningkatkan daya saing UMKM di pasar internasional dan memperkuat peran mereka dalam rantai pasokan hijau. Keunggulan kapabilitas logistik UMKM memberikan daya saing dalam menghadapi persaingan global. Dengan sistem logistik yang efisien, UMKM dapat memenuhi standar internasional dalam hal pengemasan, pengiriman tepat waktu, dan pemenuhan kebutuhan pelanggan. Ini menjadi kunci sukses dalam ekspansi perdagangan internasional, di mana reputasi dan kualitas produk menjadi faktor utama.

### **Pengaruh Kapabilitas Logistik terhadap Logistik Internasional**

Hasil pengujian hipotesis menunjukkan kapabilitas logistik UMKM di Provinsi DI Yogyakarta memiliki dampak positif yang signifikan dalam meningkatkan daya saing dan ekspansi pasar UMKM di tingkat internasional. Hasil ini sejalan dengan studi sebelumnya yang mengungkapkan bahwa peningkatan kapabilitas logistik memberikan keunggulan kompetitif dan memfasilitasi penetrasi pasar global (Chang et al., 2022; Yang et al., 2021).

Logistik yang efisien menjadi kunci utama untuk memastikan produk UMKM mencapai pasar internasional dengan cepat, efektif, dan memenuhi standar kualitas yang diharapkan. Peningkatan kapabilitas logistik memiliki potensi untuk memperkuat konektivitas regional dan nasional, memperkokoh posisi UMKM di pasar global. Dua elemen krusial dalam pengembangan logistik yang berhasil adalah infrastruktur transportasi yang memadai dan sistem informasi yang efektif. Tingkat kapabilitas logistik yang meningkat juga memberikan peluang bagi UMKM dalam mengelola risiko perdagangan internasional, termasuk fluktuasi kurs mata uang dan biaya transportasi. Dengan sistem logistik yang terintegrasi, UMKM dapat merencanakan dan mengelola risiko ini secara lebih efisien, mengurangi potensi kerugian dan meningkatkan profitabilitas.

Peningkatan kapabilitas logistik di Yogyakarta juga membuka peluang bagi UMKM untuk berinovasi dalam manajemen pengiriman produk. Inovasi ini dapat mencakup penerapan teknologi baru, seperti sistem

pelacakan real-time, yang memfasilitasi pelacakan online produk dan memberikan informasi lebih lanjut kepada klien. Kapabilitas logistik yang unggul juga berdampak pada reputasi UMKM di pasar internasional. UMKM yang dapat menjamin pengiriman tepat waktu dan kondisi barang yang optimal cenderung membangun reputasi baik, yang pada akhirnya memperkuat kepercayaan konsumen dan posisi mereka di pasar global.

Keberhasilan UMKM dalam logistik internasional juga terkait erat dengan kolaborasi antara pelaku usaha, pemerintah, dan lembaga terkait. Program dukungan dan pelatihan dari pemerintah setempat atau lembaga non-pemerintah dapat membantu UMKM untuk mengembangkan kapabilitas logistik mereka. Dengan meningkatnya kapabilitas logistik UMKM di Provinsi DI Yogyakarta, diharapkan dapat memperluas pangsa pasar internasional untuk produk lokal. Dengan demikian, peningkatan kapabilitas logistik UMKM tidak hanya memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan ekonomi lokal tetapi juga berkontribusi pada promosi dan pelestarian warisan budaya melalui penetrasi pasar internasional.

### **Peran Green Information System dalam Pengembangan Kapabilitas Rantai Pasokan Hijau**

Hasil pengujian hipotesis mengungkapkan pengaruh *green information system* dalam dorongan kapabilitas rantai pasokan hijau. Hasil ini konsisten dengan temuan studi sebelumnya, mengukuhkan kontribusi sistem informasi berkelanjutan dalam memajukan praktik rantai pasokan hijau (Hu & Li, 2021).

Pemahaman dan penggunaan GIS oleh UMKM di Yogyakarta dapat membantu mereka dalam merencanakan dan mengelola operasi rantai pasokan hijau mereka dengan lebih efektif. Misalnya, GIS dapat digunakan untuk melacak lokasi produksi, distribusi, dan penggunaan produk, serta untuk memantau kualitas dan kelestarian lingkungan. UMKM yang memahami dan menerapkan GIS dapat meningkatkan efisiensi dalam manajemen rantai pasokan hijau mereka. Sistem ini memungkinkan monitoring dan evaluasi yang lebih baik terhadap penggunaan sumber

daya, emisi karbon, dan jejak lingkungan lainnya.

Dengan kapabilitas rantai pasokan hijau yang ditingkatkan, UMKM di Provinsi DI Yogyakarta dapat memenuhi standar keberlanjutan yang diakui secara internasional. Hal ini membuka peluang lebih besar untuk ekspansi ke pasar internasional, di mana permintaan untuk produk berkelanjutan semakin meningkat. Penerapan GIS oleh UMKM juga dapat meningkatkan citra merek dan kepercayaan pelanggan, karena konsumen internasional cenderung lebih memilih produk yang diproduksi dengan memperhatikan dampak lingkungan.

Dengan demikian, pemahaman yang mendalam terhadap *green Information System* oleh UMKM di Provinsi DI Yogyakarta tidak hanya mendukung adopsi GIS untuk keberlanjutan dalam operasional bisnis mereka, tetapi juga menjadi kunci dalam memasuki pasar internasional dengan kapabilitas rantai pasokan hijau yang tangguh.

### **Pengaruh Green Information System terhadap Logistik Internasional**

Hasil pengujian hipotesis mengungkapkan pengaruh *green information system* dalam logistik standar Internasional. Hasil ini mendukung studi sebelumnya yang mengungkapkan menyatakan bahwa implementasi GIS secara efektif memperbaiki kinerja logistik dan meningkatkan standar internasional dalam bisnis dan rantai pasokan (An et al., 2021; Ko et al., 2012; Taylor & Love, 2014).

UMKM yang menerapkan GIS secara efektif dapat memperoleh manfaat strategis dalam mengoptimalkan rantai pasokan dan meningkatkan daya saing di pasar global.

Pertama-tama, pemahaman UMKM terhadap GIS memainkan peran kunci dalam meningkatkan visibilitas dan transparansi dalam operasional logistik internasional. Dengan menggunakan GIS, UMKM dapat melacak secara real-time pergerakan barang, mengelola inventaris, dan meminimalkan risiko hilang atau rusak selama proses pengiriman. Hal ini memberikan kepercayaan kepada mitra internasional dan mempercepat proses

pengiriman, yang pada gilirannya dapat meningkatkan kepuasan pelanggan.

Selain itu, GIS memungkinkan UMKM untuk mengintegrasikan sistem informasi mereka dengan mitra bisnis di tingkat global. Dengan demikian, UMKM dapat mengoptimalkan koordinasi dengan penyedia logistik, pemasok, dan pihak terkait lainnya. Keselarasan ini mengurangi hambatan komunikasi dan kesalahan operasional, meningkatkan efisiensi rantai pasokan, dan memberikan keunggulan kompetitif dalam menghadapi tantangan pasar global yang dinamis.

Pemahaman yang baik terhadap GIS juga berkontribusi pada upaya UMKM dalam mengurangi dampak lingkungan. Dengan memanfaatkan teknologi hijau dan praktik berkelanjutan yang diperkuat oleh GIS, UMKM dapat merancang strategi logistik yang ramah lingkungan. Ini termasuk pemilihan jalur pengiriman yang efisien, manajemen limbah, dan penggunaan bahan baku yang berkelanjutan, menciptakan citra positif dan mendukung pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan.

### **Pengaruh Kapabilitas Rantai Pasokan Hijau terhadap Logistik Internasional**

Kapabilitas rantai pasokan hijau UMKM di Provinsi DI Yogyakarta tidak berpengaruh signifikan positif terhadap logistik internasional dan menolak H7. Hasil ini bertentangan studi terdahulu yang menunjukkan integrasi kapabilitas rantai pasokan hijau bisnis dapat meningkatkan daya saing dan aksesibilitas produk ke pasar internasional (Aćimović et al., 2020; Guo et al., 2023; Trivellas et al., 2020).

Penyebab ketidakberpengaruhannya kapabilitas rantai pasokan hijau UMKM di Provinsi DI Yogyakarta terhadap logistik internasional dapat bervariasi. Salah satu kemungkinan adalah kurangnya integrasi dan konektivitas antara UMKM dengan pasar internasional. Meskipun UMKM mungkin memiliki kapabilitas rantai pasokan hijau yang baik, namun jika tidak ada jalur logistik yang efisien dan terintegrasi untuk menghubungkan mereka dengan pasar internasional, maka potensi mereka tidak akan dimanfaatkan secara maksimal. Selain itu, faktor-faktor lain

seperti kurangnya akses terhadap teknologi informasi dan komunikasi, kebijakan perdagangan yang tidak mendukung, serta kurangnya pengetahuan dan keterampilan dalam hal ekspor juga dapat menjadi penyebabnya. Selain itu, infrastruktur logistik yang kurang memadai dan birokrasi yang rumit juga dapat menghambat UMKM untuk terlibat dalam perdagangan internasional.

Kemungkinan lain adalah kurangnya dukungan dan pemahaman dari pemerintah daerah terkait pentingnya pengembangan kapabilitas rantai pasokan hijau UMKM untuk meningkatkan daya saing mereka di pasar global. Dibutuhkan kerjasama antara pemerintah, sektor swasta, dan lembaga internasional untuk menciptakan lingkungan yang kondusif bagi UMKM untuk terlibat dalam perdagangan internasional dengan lebih efektif. Dalam mengatasi tantangan ini, diperlukan langkah-langkah seperti investasi dalam infrastruktur logistik, penyediaan pelatihan dan pendampingan untuk meningkatkan keterampilan dan pengetahuan UMKM dalam perdagangan internasional, serta penyusunan kebijakan yang mendukung pengembangan UMKM dan ekspor mereka.

### **Pengaruh Kapabilitas Rantai Pasokan Hijau dan Logistik Internasional terhadap Kapabilitas UMKM Berkelas Dunia**

Hasil pengujian hipotesis menunjukkan kapabilitas rantai pasokan hijau UMKM di Provinsi DI Yogyakarta menunjukkan peran signifikan dalam meningkatkan kapabilitas UMKM berkelas dunia. Rantai pasokan hijau yang efisien dan berkelanjutan dapat meningkatkan nilai tambah produk, memperkuat branding, dan memenuhi kebutuhan konsumen yang semakin peduli terhadap isu-isu lingkungan.

UMKM yang memiliki rantai pasokan hijau yang kuat dan berkelanjutan dapat meningkatkan kualitas produk mereka, yang pada gilirannya dapat meningkatkan daya saing mereka di pasar global. Hal ini karena konsumen di seluruh dunia semakin mencari produk yang berkualitas tinggi dan ramah lingkungan. Dengan demikian, kapabilitas rantai pasokan hijau ini menjadi faktor penting dalam

meningkatkan kapabilitas UMKM untuk bersaing di tingkat global.

Penerapan rantai pasokan hijau juga memberikan peluang akses pasar yang lebih luas. Banyak konsumen global semakin memperhatikan produk yang dihasilkan dengan prinsip-prinsip keberlanjutan. Oleh karena itu, UMKM yang dapat menunjukkan praktik rantai pasokan hijau memiliki peluang lebih besar untuk masuk ke pasar internasional dan meningkatkan kapabilitas berkelas dunia.

Rantai pasokan hijau yang baik juga dapat mendorong inovasi dan peningkatan produktivitas, yang pada akhirnya dapat meningkatkan pendapatan dan pertumbuhan UMKM. Selain itu, dengan mengadopsi prinsip-prinsip hijau, UMKM dapat mengurangi dampak lingkungan mereka, yang dapat meningkatkan reputasi mereka dan memperkuat hubungan mereka dengan konsumen.

Hasil uji hipotesis juga menunjukkan pengaruh logistik internasional dalam mendorong kapabilitas UMKM Provinsi DI Yogyakarta memasuki pasar Internasional. Pemahaman yang baik tentang logistik internasional dapat membantu UMKM memperbaiki efisiensi operasional, mengurangi biaya, dan meningkatkan kepercayaan konsumen.

Logistik yang baik melibatkan pengelolaan proses pengiriman barang dari pengirim ke penerima dengan cara yang efisien dan efektif. Ini termasuk perencanaan, penjadwalan, pengendalian rantai pasokan, dan pelacakan. UMKM yang memiliki pemahaman yang baik tentang logistik internasional dapat mengoptimalkan proses ini, yang pada gilirannya dapat meningkatkan laba dan pertumbuhan. Pemahaman tentang logistik internasional juga penting untuk memahami hambatan dan tantangan yang mungkin dihadapi dalam ekspor produk mereka ke pasar internasional. Hal ini termasuk pemahaman tentang peraturan impor, perbedaan dalam standar kualitas, dan cara mengatasi keterlambatan pengiriman dan masalah lainnya.

## KESIMPULAN

Penelitian ini menginvestigasi pengaruh infrastruktur transportasi, kapabilitas logistik dan Green Information System terhadap kapabilitas UMKM Provinsi DI Yogyakarta dalam perdagangan hijau berkelas dunia. Studi ini berkesimpulan bahwa infrastruktur transportasi yang baik memberikan berdampak positif terhadap kapabilitas rantai pasokan hijau dan logistik internasional UMKM. Infrastruktur yang memadai mempercepat distribusi produk, mengurangi biaya logistik, dan meningkatkan efisiensi operasional, memungkinkan UMKM bersaing secara global.

Selanjutnya, kapabilitas logistik UMKM di Yogyakarta memiliki dampak positif pada kapabilitas rantai pasokan hijau. Logistik yang efisien mempercepat distribusi, meningkatkan reputasi di pasar internasional, dan mendorong inovasi dalam rantai pasokan hijau. Penerapan GIS juga ditemukan meningkatkan kapabilitas rantai pasokan hijau dan logistik internasional dengan memberikan visibilitas, transparansi, dan efisiensi dalam operasional bisnis. Kapabilitas rantai pasokan ditemukan pengaruhnya terhadap logistik internasional. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa kapabilitas rantai pasokan hijau dan logistik internasional memiliki peran penting dalam meningkatkan kapabilitas UMKM berkelas dunia. Rantai pasokan hijau yang efisien dapat meningkatkan nilai tambah produk, memenuhi kebutuhan konsumen yang peduli lingkungan, dan membuka peluang akses pasar internasional yang lebih luas. Pemahaman yang baik tentang logistik internasional juga membantu UMKM memasuki pasar internasional dengan lebih efektif.

Terdapat implikasi manajerial yang dihasilkan penelitian bagi pemilik UMKM di Provinsi DI Yogyakarta. Pertama, pemilik UMKM di Provinsi DI Yogyakarta disarankan untuk mengoptimalkan pemanfaatan infrastruktur transportasi dengan berinvestasi pada jalan, pelabuhan, dan bandara yang efisien. Pemanfaatan program pembinaan ekspor dan insentif yang mendukung pengembangan logistik dan akses pasar internasional. Selanjutnya, pemahaman dan penerapan

*Green Information System (GIS)* menjadi kunci untuk memajukan rantai pasokan hijau. Sistem ini membantu dalam pelacakan produk, pengelolaan sumber daya, dan pemantauan dampak lingkungan, yang semuanya mendukung keberlanjutan dan daya saing di pasar global. Pengembangan kapabilitas logistik menjadi penting dengan fokus pada efisiensi operasional, penggunaan teknologi baru, dan manajemen risiko. Pelatihan dan dukungan dari pemerintah atau lembaga terkait dapat membantu UMKM mengembangkan keahlian ini. Inovasi dalam manajemen pengiriman, seperti penerapan teknologi hijau dan praktik berkelanjutan, akan mempercepat proses, meningkatkan kepuasan pelanggan, dan membangun reputasi baik di pasar internasional. Terakhir, pemilik UMKM perlu bersinergi dengan pemerintah, lembaga terkait, dan pelaku bisnis lainnya untuk membuka peluang baru. Meningkatkan citra merek berkelanjutan, menyesuaikan dengan standar internasional, dan terus meningkatkan kapabilitas serta inovasi adalah kunci untuk memastikan keberhasilan dan daya saing UMKM di pasar internasional.

## REKOMENDASI KEBIJAKAN

Berdasarkan hasil penelitian yang menyoroti pengaruh infrastruktur transportasi, logistik, kapabilitas rantai pasokan hijau, dan *Green Information System (GIS)* terhadap UMKM di Provinsi DI Yogyakarta, kami merekomendasikan kebijakan bagi Pemerintah Daerah. Pemerintah Daerah sebaiknya memprioritaskan investasi dalam infrastruktur transportasi, khususnya jalan, bandara, dan pelabuhan, dengan mengalokasikan anggaran yang cukup. Dukungan sinergi antara sektor publik dan swasta dalam pengembangan infrastruktur transportasi dapat membuka peluang baru bagi UMKM, terutama dalam mendukung rantai pasokan hijau. Memberikan pelatihan dan dukungan untuk implementasi *Green Information System (GIS)* akan membantu UMKM merencanakan dan mengelola rantai pasokan hijau secara efektif. Pemerintah Daerah juga dapat mempromosikan kapabilitas logistik dan rantai pasokan hijau UMKM melalui kampanye

pemasaran dan partisipasi dalam pameran internasional untuk meningkatkan visibilitas produk di pasar global. Fasilitasi akses keuangan melalui kerjasama dengan lembaga keuangan dapat membantu UMKM menginvestasikan dalam pengembangan kapabilitas logistik dan rantai pasokan hijau. Pengembangan peraturan dan kebijakan lingkungan yang mendukung praktik rantai pasokan hijau, termasuk insentif bagi UMKM yang mengadopsi praktik berkelanjutan, juga perlu diperhatikan. Terakhir, kolaborasi dengan pihak terkait, termasuk lembaga pendidikan dan industri, akan membantu memahami tren terkini dalam rantai pasokan hijau dan memberikan pemahaman terkini kepada UMKM.

Sebagai langkah untuk mendukung ekspansi internasional UMKM Provinsi DI Yogyakarta, Kementerian Perdagangan RI sebaiknya memperkuat program pelatihan dan pendampingan yang fokus pada peningkatan kapasitas ekspor UMKM. Ini termasuk penyediaan informasi pasar global, regulasi ekspor, dan strategi pemasaran internasional. Kolaborasi dengan lembaga keuangan untuk menyediakan pembiayaan yang terjangkau dan fasilitas ekspor dapat mempercepat proses ekspansi. Kementerian juga dapat memfasilitasi partisipasi UMKM dalam pameran dagang internasional dan membangun jejaring dengan mitra bisnis potensial. Selain itu, memberikan insentif pajak atau bantuan finansial kepada UMKM yang berhasil mengembangkan pasar ekspor dapat menjadi dorongan tambahan.

## REFERENSI

- Aćimović, S., Mijušković, V., & Rajić, V. (2020). The impact of reverse logistics onto green supply chain competitiveness evidence from Serbian consumers. *International Journal of Retail and Distribution Management*, 48(9), 1003–1021. <https://doi.org/10.1108/IJRDM-04-2019-0142>
- Afthanorhan, A., Awang, Z., & Aimran, N. (2020). An extensive comparison of cb-sem and pls-sem for reliability and validity. *International Journal of Data and Network Science*, 4(4), 357–364. <https://doi.org/10.5267/j.ijdns.2020.9.003>
- Ali, Y., Saad, T. Bin, Sabir, M., Muhammad, N., Salman, A., & Zeb, K. (2020). Integration of green supply

- chain management practices in construction supply chain of CPEC. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 31(1), 185–200. <https://doi.org/10.1108/MEQ-12-2018-0211>
- Amadasun, K. N., Short, M., Shankar-Priya, R., & Crosbie, T. (2021). Transitioning to society 5.0 in Africa: Tools to support ICT infrastructure sharing. *Data*, 6(7). <https://doi.org/10.3390/data6070069>
- An, H., Razzaq, A., Nawaz, A., Noman, S. M., & Khan, S. A. R. (2021). Nexus between green logistic operations and triple bottom line: evidence from infrastructure-led Chinese outward foreign direct investment in Belt and Road host countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(37), 51022–51045. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-12470-3>
- Anggraeni, V., Achsanta, A. F., & Purnomowati, N. H. (2023). Measuring opportunities: Transforming Indonesia's economy through utilizing natural resources for sustainable development through green economy indicators. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1180(1), 012011. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1180/1/012011>
- Assumpção, J. J., Campos, L. M. S., Plaza-Úbeda, J. A., Sehnem, S., & Vazquez-Brust, D. A. (2022). Green Supply Chain Management and business innovation. *Journal of Cleaner Production*, 367. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132877>
- Avelar-Sosa, L., García-Alcaraz, J. L., Vergara-Villegas, O. O., Maldonado-Macías, A. A., & Alor-Hernández, G. (2015a). Impact of traditional and international logistic policies in supply chain performance. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 76(5–8), 913–925. <https://doi.org/10.1007/s00170-014-6308-3>
- Avelar-Sosa, L., García-Alcaraz, J. L., Vergara-Villegas, O. O., Maldonado-Macías, A. A., & Alor-Hernández, G. (2015b). Impact of traditional and international logistic policies in supply chain performance. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 76(5–8), 913–925. <https://doi.org/10.1007/s00170-014-6308-3>
- Avetisyan, M. (2018). Impacts of global carbon pricing on international trade, modal choice and emissions from international transport. *Energy Economics*, 76, 532–548. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.10.020>
- Aziz, A., Memon, J. A., & Ali, S. (2020). Logistics capability, logistics outsourcing and firm performance in manufacturing companies in Pakistan. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 7(8), 435–444. <https://doi.org/10.13106/JAFEB.2020.VOL7.NO8.435>
- Bagais, O. A., & Aljaaidi, K. S. (2020). Empirical investigation of the associations of technological capability, logistics capability and supply chain management strategies with competitive advantage: Evidence from Saudi manufacturers. *Uncertain Supply Chain Management*, 8(4), 799–804. <https://doi.org/10.5267/j.uscm.2020.6.007>
- Ballew, M. T., Marlon, J. R., Goldberg, M. H., Maibach, E. W., Rosenthal, S. A., Aiken, E., & Leiserowitz, A. (2022). Changing minds about global warming: vicarious experience predicts self-reported opinion change in the USA. *Climatic Change*, 173(3–4). <https://doi.org/10.1007/s10584-022-03397-w>
- Becker, J.-M., Cheah, J.-H., Gholamzade, R., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2023). PLS-SEM's most wanted guidance. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 35(1), 321–346. <https://doi.org/10.1108/IJCHM-04-2022-0474>
- Budi, I. Y., Karuniasa, M., & Nurcahyo, R. (2020). Competence of small medium enterprise employees to implement ISO 14001:2015 (case study: Laundry machine industry SME in Bantul Yogyakarta). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 456(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/456/1/012021>
- Chang, C.-H., Lu, C.-S., & Lai, P.-L. (2022). Examining the drivers of competitive advantage of the international logistics industry. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 25(12), 1523–1541. <https://doi.org/10.1080/13675567.2021.1915263>
- Chen, C.-L. (2019). Value Creation by SMEs Participating in Global Value Chains under Industry 4.0 Trend: Case Study of Textile Industry in Taiwan. *Journal of Global Information Technology Management*, 22(2), 120–145. <https://doi.org/10.1080/1097198X.2019.1603512>
- Chiang, C.-T. (2024). A systematic literature network analysis of green information technology for sustainability: Toward smart and sustainable livelihoods. *Technological Forecasting and Social Change*, 199. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.123053>
- Chien, F., Paramaiah, C., Joseph, R., Pham, H. C., Phan, T. T. H., & Ngo, T. Q. (2023). The impact of eco-innovation, trade openness, financial development, green energy and government governance on sustainable development in ASEAN countries. *Renewable Energy*, 211, 259–268. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2023.04.109>
- Cragg, T., & McNamara, T. (2018). An ICT-based framework to improve global supply chain integration for final assembly SMEs. *Journal of Enterprise Information Management*, 31(5), 634–657. <https://doi.org/10.1108/JEIM-04-2014-0038>
- D'Amato, D., Droste, N., Allen, B., Kettunen, M., Lähtinen, K., Korhonen, J., Leskinen, P., Matthies, B. D., & Toppinen, A. (2017). Green, circular, bio



- economy: A comparative analysis of sustainability avenues. *Journal of Cleaner Production*, 168, 716–734. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.053>
- EFFENDI, M. I., WIDJANARKO, H., & SUGANDINI, D. (2021). Green supply chain integration and technology innovation performance in SMEs: a case study in Indonesia. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 8(4), 909–916.
- Estensoro, M., Larrea, M., Müller, J. M., & Sisti, E. (2022). A resource-based view on SMEs regarding the transition to more sophisticated stages of industry 4.0. *European Management Journal*, 40(5), 778–792. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2021.10.001>
- Evangelista, P., Kianto, A., Hussinki, H., Vanhala, M., & Nisula, A.-M. (2023). Knowledge-Based Human Resource Management, Logistics Capability, and Organizational Performance in Small Finnish Logistics Service Providers. *Logistics*, 7(1). <https://doi.org/10.3390/logistics7010012>
- Feriyanto, N., & Sugandini, D. (2019). Supply chain performance: the study on bamboo craft SMEs in special region of Yogyakarta. *Quality - Access to Success*, 20(173), 43–47. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85076519965&partnerID=40&md5=ba6c778e81e7e405285340cb8ef1a32c>
- Guo, J., Jia, F., Yan, F., & Chen, L. (2023). E-commerce supply chain finance for SMEs: the role of green innovation. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 1–20. <https://doi.org/10.1080/13675567.2023.2167959>
- Hailemariam, A., & Erdiaw-Kwasie, M. O. (2023). Towards a circular economy: Implications for emission reduction and environmental sustainability. *Business Strategy and the Environment*, 32(4), 1951–1965. <https://doi.org/10.1002/bse.3229>
- Hu, J., & Li, X. (2021). Construction and Optimization of Green Supply Chain Management Mode of Agricultural Enterprises in the Digital Economy. *International Journal of Information Systems and Supply Chain Management*, 15(2), 1–18. <https://doi.org/10.4018/IJSSCM.287864>
- Imasiku, K., Thomas, V., & Ntagwirumugara, E. (2019). Unraveling green information technology systems as a global greenhouse gas emission game-changer. *Administrative Sciences*, 9(2). <https://doi.org/10.3390/admsci9020043>
- Jia, X., & Wang, M. (2019). The Impact of Green Supply Chain Management Practices on Competitive Advantages and Firm Performance. In *Environmental Sustainability in Asian Logistics and Supply Chains* (pp. 121–134). Springer Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-13-0451-4\\_7](https://doi.org/10.1007/978-981-13-0451-4_7)
- Kazlauskaitė, R., Autio, E., Gelbūda, M., & Šarapovas, T. (2015). The resource-based view and sme internationalisation: An emerging economy perspective. *Entrepreneurial Business and Economics Review*, 3(2), 53–64. <https://doi.org/10.15678/EBER.2015.030205>
- Ko, Y. D., Jang, Y. J., & Hwang, H. (2012). Innovative green transportation system - On-line electric vehicle applied to airport passenger logistics. *Information (Japan)*, 15(12 C), 6139–6153. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84897563991&partnerID=40&md5=40bc0de102c2f018da74a138887d215b>
- Kopnina, H. (2019). Green-washing or best case practices? Using circular economy and Cradle to Cradle case studies in business education. *Journal of Cleaner Production*, 219, 613–621. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.02.005>
- Kupalova, G., & Goncharenko, N. (2019). Information technologies in training of green business managers. *CEUR Workshop Proceedings*, 2387, 348–357. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85068795313&partnerID=40&md5=41961b17b85fd3c66616240508df3983>
- Lundan, S., & Leymann, G. (2021). Investing in sustainable infrastructure: new directions for international business research. *Transnational Corporations*, 28(3), 147–157. <https://doi.org/10.18356/2076099x-28-3-7>
- Marjan, Y., Hasanah, U., Muliatie, Y. E., & Usman, I. (2022). Logistic Capability and Total Quality Management Practice on SME's Performance. *Journal of Distribution Science*, 20(7), 97–105. <https://doi.org/10.15722/jds.20.07.202207.97>
- Marfínez Hernández, J. J., Sánchez-Medina, P. S., & Díaz-Pichardo, R. (2021). Business-oriented environmental regulation: Measurement and implications for environmental policy and business strategy from a sustainable development perspective. *Business Strategy and the Environment*, 30(1), 507–521. <https://doi.org/10.1002/bse.2634>
- Memon, M. A., T., R., Cheah, J.-H., Ting, H., Chuah, F., & Cham, T. H. (2021). PLS-SEM Statistical Programs: a Review. *Journal of Applied Structural Equation Modeling*, 5(1), i–xiv. [https://doi.org/10.47263/jasem.5\(1\)06](https://doi.org/10.47263/jasem.5(1)06)
- Murwani, F. D., & Hermawan, A. (2022). The effects of financial and technology literacy on the sustainability of Indonesian SMEs: Mediating role of supply chain practice. *Uncertain Supply Chain Management*, 10(4), 1449–1456. <https://doi.org/10.5267/j.uscm.2022.6.011>
- Rukanova, B., van Engelenburg, S., Ubacht, J., Tan, Y.-H., Geurts, M., Sies, M., Molenhuis, M., Slegt, M., & van Dijk, D. (2023). Public value creation through voluntary business to government information

- sharing enabled by digital infrastructure innovations: a framework for analysis. *Government Information Quarterly*, 40(2). <https://doi.org/10.1016/j.giq.2022.101786>
- Russo, D., & Stol, K.-J. (2021). PLS-SEM for Software Engineering Research. *ACM Computing Surveys*, 54(4), 1–38. <https://doi.org/10.1145/3447580>
- Safari, A., & Saleh, A. S. (2020). Key determinants of SMEs' export performance: a resource-based view and contingency theory approach using potential mediators. *Journal of Business and Industrial Marketing*, 35(4), 635–654. <https://doi.org/10.1108/JBIM-11-2018-0324>
- Sarstedt, M., Radomir, L., Moisescu, O. I., & Ringle, C. M. (2022). Latent class analysis in PLS-SEM: A review and recommendations for future applications. *Journal of Business Research*, 138, 398–407. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.08.051>
- Sarstedt, M., Ringle, C. M., Cheah, J. H., Ting, H., Moisescu, O. I., & Radomir, L. (2020). Structural model robustness checks in PLS-SEM. *Tourism Economics*, 26(4), 531–554. <https://doi.org/10.1177/1354816618823921>
- Setyaningrum, R. P., Kholid, M. N., & Susilo, P. (2023). Sustainable SMEs Performance and Green Competitive Advantage: The Role of Green Creativity, Business Independence and Green IT Empowerment. *Sustainability (Switzerland)*, 15(15). <https://doi.org/10.3390/su151512096>
- Sharapiyeva, M. D., Antoni, A., & Yessenzhigitova, R. (2019). The impact of port transport-logistics infrastructure and Ipi for economic growth: On the example of landlocked countries. *Pomorstvo*, 33(1), 63–75. <https://doi.org/10.31217/p.33.1.7>
- Sharfaei, S., Ong, J. W., & Ojo, A. O. (2023). The effects of dynamic capabilities on international SMEs' performance. *International Journal of Globalisation and Small Business*, 13(3), 247–267. <https://doi.org/10.1504/IJGSB.2023.130321>
- Soderstrom, S. B., & Heinze, K. L. (2021). From Paradoxical Thinking to Practicing Sustainable Business: The Role of a Business Collective Organization in Supporting Entrepreneurs. *Organization and Environment*, 34(1), 74–98. <https://doi.org/10.1177/1086026619885108>
- Soriano, D. R., Palacios-Marqués, D., Devece-Carañana, C., & Peris-Ortiz, M. (2014). How to create international business competences and their impact on firm performance. *European Journal of International Management*, 8(3), 279–292. <https://doi.org/10.1504/EJIM.2014.060769>
- Streukens, S., & Leroi-Werelds, S. (2016). Bootstrapping and PLS-SEM: A step-by-step guide to get more out of your bootstrap results. *European Management Journal*, 34(6), 618–632. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2016.06.003>
- Sugiono, A., Masykuroh, E., Sungkawati, E., Dahliani, L., Yustina, I., Yogopriyatno, J., & Hermawati, I. (2023). Developing model of logistics capability, supply chain policy on logistics integration and competitive advantage of SMEs. *Uncertain Supply Chain Management*, 11(3), 1009–1018. <https://doi.org/10.5267/j.uscm.2023.4.021>
- Sukarman, H., Putri, N. K. S., & Qing, C. H. G. (2019). Green information technology government regulation components: Improving Indonesia green information technology. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 97(16), 4467–4477. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85073054119&partnerID=40&md5=a93e81af96e7575e8c8d9120915bce75>
- Takarada, Y., Ogawa, T., & Dong, W. (2022). Trade, Transportation, and the Environment: Welfare Effects of Emissions Reduction and International Emissions Trading. *International Trade Journal*, 36(5), 400–420. <https://doi.org/10.1080/08853908.2021.1981496>
- Taylor, J. M., & Love, B. N. (2014). Simple multi-attribute rating technique for renewable energy deployment decisions (SMART REDD). *The Journal of Defense Modeling and Simulation: Applications, Methodology, Technology*, 11(3), 227–232. <https://doi.org/10.1177/1548512914525516>
- Trivellas, P., Malindretos, G., & Reklitis, P. (2020). Implications of green logistics management on sustainable business and supply chain performance: evidence from a survey in the greek agri-food sector. *Sustainability (Switzerland)*, 12(24), 1–29. <https://doi.org/10.3390/su122410515>
- Villa, J. C., Theofanis, S., & Boile, M. (2020). International Trade and Transportation Infrastructure Development: Experiences in North America and Europe. In *International Trade and Transportation Infrastructure Development: Experiences in North America and Europe*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815741-1.00009-Z>
- Wang, M. (2020). Financial Risk Prediction Model of International Trade Enterprises of Marine Transportation. *Journal of Coastal Research*, 103(sp1), 173–176. <https://doi.org/10.2112/SI103-037.1>
- Wang, Z., Nong, D., Countryman, A. M., Corbett, J. J., & Warziniack, T. (2020). Potential impacts of ballast water regulations on international trade, shipping patterns, and the global economy: An integrated transportation and economic modeling assessment. *Journal of Environmental Management*, 275. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110892>

- Winter, M., Manuj, I., & Gerschberger, M. (2022). Logistics-related determinants of regional gross domestic product-an exploratory investigation. *European Journal of Transport & Infrastructure Research*, 22(4).
- Yang, C.-C., Wong, C. W. Y., & Liao, T.-Y. (2021). Logistics quality management practices and performance of international distribution centre operators. *International Journal of Shipping and Transport Logistics*, 13(3-4), 300-326. <https://doi.org/10.1504/IJSTL.2021.113987>
- Yeo, A. D., Deng, A., & Nadiedjoa, T. Y. (2020). The Effect of Infrastructure and Logistics Performance on Economic Performance: The Mediation Role of International Trade. *Foreign Trade Review*, 55(4), 450-465. <https://doi.org/10.1177/0015732520947676>
- Yu, Y., Zhang, M., & Huo, B. (2019). The impact of supply chain quality integration on green supply chain management and environmental performance. *Total Quality Management & Business Excellence*, 30(9-10), 1110-1125. <https://doi.org/10.1080/14783363.2017.1356684>
- Zhao, H., Yu, N., & Zhu, S. (2023). International land-sea trade corridor for sustainable transportation: A review of recent literature. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 6. <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2022.100089>
- Znidaršič, A., Maltseva, D., Brezavšček, A., Maletič, M., & Baggia, A. (2021). A Bibliometric Network Analysis of Green Information Technology and Green Information Systems Research. *Business Systems Research*, 12(2), 17-45. <https://doi.org/10.2478/bsrj-2021-0017>