

KETERKAITAN ELEMEN INFRASTRUKTUR TRANSPORTASI BERKELANJUTAN DALAM RANTAI PASOK KOMODITAS BERAS DI KULON PROGO

RELATIONSHIP OF SUSTAINABLE TRANSPORTATION INFRASTRUCTURE ELEMENTS IN THE RICE COMMODITY SUPPLY CHAIN IN KULON PROGO

Ridayati^{1,*}, Iwan Aminto Ardi², Solikhah Retno Hidayati²

¹Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Jalan Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman, Yogyakarta 55281, Indonesia

*Email corresponding: ridayati@itny.ac.id

²Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Jalan Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman, Yogyakarta 55281, Indonesia

Email: iwan.ardi@itny.ac.id

Email: retnosrh@itny.ac.id

Cara sitasi: Ridayati, I. A. Ardi, and S. R. Hidayati, "Keterkaitan Elemen Infrastruktur Transportasi Berkelanjutan dalam Rantai Pasok Komoditas Beras di Kulon Progo", *Kurvatek*, vol. 10, no. 1, pp. 15-20, 2025. doi: [10.33579/krvtk.v10i1.5524](https://doi.org/10.33579/krvtk.v10i1.5524) [Online].

Abstrak — Infrastruktur yang memadai dan berkelanjutan menjadi dasar yang kuat untuk menjamin efisiensi, efektivitas, dan keberlanjutan rantai pasok beras. Rantai pasok beras merupakan sistem kompleks yang melibatkan berbagai aktor dan proses, mulai dari petani hingga konsumen. Kajian mendalam terhadap rantai pasok ini menjadi krusial mengingat beras sebagai komoditas pangan pokok. Artikel ini bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai keterkaitan antar infrastruktur dalam rantai pasok beras. Selama ini kajian rantai pasok beras terbatas pada satu sisi saja, misalnya dari sisi petani sebagai produsen atau beras sebagai produk. Artikel ini mencoba menggali kebaruan dengan cara mengukur keterkaitan elemen-elemen kunci dalam rantai pasok beras. Metode yang digunakan adalah *Network Enabling Transport Service* (NETS), yang biasa digunakan dalam bidang transportasi. Variabel yang dikaji meliputi infrastruktur, lalu lintas, regulasi, komunikasi, layanan pendukung, dan keterampilan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jaringan rantai pasok beras yang paling lemah terletak pada variabel regulasi. Lemahnya regulasi dapat menghambat efisiensi, keadilan, dan keberlanjutan dalam rantai pasok. Temuan ini menggarisbawahi pentingnya penyempurnaan kebijakan dan regulasi yang mendukung integrasi rantai pasok beras yang lebih baik. Regulasi terutama berkaitan dengan pembangunan infrastruktur untuk efisiensi dan ketahanan rantai pasok beras dalam menghadapi tantangan perubahan iklim dan fluktuasi permintaan. Infrastruktur yang memadai, seperti jalan, irigasi, dan penyimpanan, sangat krusial untuk menjamin ketersediaan beras yang stabil dan berkualitas.

Kata kunci: infrastruktur berkelanjutan, rantai pasok, beras, ketahanan pangan, Kulon Progo

Abstract — Adequate and sustainable infrastructure serves as a strong foundation for ensuring the efficiency, effectiveness, and sustainability of the rice supply chain. The rice supply chain is a complex system involving various actors and processes, from farmers to consumers. In-depth studies of this supply chain are crucial given the importance of rice as a staple food. This article aims to provide an overview of the interconnections between infrastructure elements in the rice supply chain. Previous studies on the rice supply chain have been limited to a single perspective, such as from the perspective of farmers as producers or rice as a product. This article attempts to explore new insights by measuring the interconnectedness of key elements in the rice supply chain. The method used is *Network Enabling Transport Service* (NETS), which is commonly used in the transportation field. Variables studied include infrastructure, traffic, regulations, communication, support services, and skills. The research results show that the weakest link in the rice supply chain network lies in the regulatory variable. Weak regulations can hinder efficiency, fairness, and sustainability in the supply chain. These findings underscore the importance of improving policies and regulations to support better integration of the rice supply chain. Regulations are particularly related to the development of infrastructure for the efficiency and resilience of the rice supply chain in the face of climate change challenges and demand fluctuations. Adequate infrastructure, such as roads, irrigation, and storage, is crucial to ensure the stable availability of quality rice.

Keywords: sustainable infrastructure, supply chain, rice, food security, Kulon Progo

Received November 12, 2024; Revised April 16, 2025; Accepted April 17, 2025

I. PENDAHULUAN

Ketahanan pangan merupakan isu global yang semakin mendesak, terutama di negara berkembang seperti Indonesia. Beras, sebagai komoditas pangan pokok, memegang peran sentral dalam pemenuhan kebutuhan pangan masyarakat. Namun, ketahanan pangan Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan, termasuk fluktuasi harga, perubahan iklim, dan pertumbuhan penduduk yang pesat (BPS, 2021). Rantai pasok beras sebagai sistem kompleks yang melibatkan berbagai aktor, mulai dari petani hingga konsumen, menjadi kunci dalam menjaga ketahanan pangan. Efisiensi, efektivitas, dan keberlanjutan rantai pasok beras sangat penting untuk memastikan ketersediaan beras yang cukup, berkualitas, dan terjangkau bagi seluruh masyarakat. Studi-studi sebelumnya telah menunjukkan bahwa berbagai faktor, seperti infrastruktur, teknologi, dan kebijakan, secara signifikan mempengaruhi kinerja rantai pasok beras (1).

Kajian mengenai rantai pasok beras di Indonesia seringkali masih terbatas pada aspek produksi atau konsumsi (2,3). Penelitian-penelitian tersebut lebih fokus pada menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi beras, seperti varietas padi, penggunaan pupuk, atau kondisi iklim, serta perilaku konsumen dalam memilih beras. Namun, interaksi kompleks antara berbagai komponen dalam rantai pasok, mulai dari petani hingga konsumen, seringkali luput dari perhatian. Padahal, pemahaman yang komprehensif mengenai seluruh rangkaian proses dalam rantai pasok sangat penting untuk merumuskan strategi pengembangan yang efektif. Penelitian ini mengisi kekosongan tersebut dengan menggunakan metode analisis *Network Enabling Transport Service* (NETS). Metode NETS memungkinkan untuk memetakan secara sistematis keterkaitan antara berbagai elemen infrastruktur yang mendukung rantai pasok beras, seperti infrastruktur, lalu lintas, regulasi, komunikasi, layanan pendukung, dan keterampilan. Dengan demikian, penelitian ini memberikan perspektif yang lebih luas dan mendalam mengenai dinamika rantai pasok beras di Kabupaten Kulon Progo.

Kabupaten Kulon Progo memiliki luas lahan pertanian yang cukup besar yaitu sekitar 19% dari total luas wilayah (4). Jumlah penduduk yang bekerja di sektor pertanian pada tahun 2023 sebanyak 85.247 jiwa atau 19,24 % dari jumlah penduduk total (5). Berdasarkan data dari BPS, jumlah produksi padi selama 4 (empat) tahun terakhir mengalami penurunan sebesar 0,37%. Jumlah penduduk dengan mata pencaharian sebagai petani juga mengalami penurunan sebesar 1,42% sejak tahun 2022-2024. Hal ini mengindikasikan adanya tantangan serius dalam menjaga keberlanjutan sektor pertanian di Kulon Progo.

Permasalahan yang dapat diidentifikasi dalam kondisi tersebut sangat kompleks dan saling terkait. Alih fungsi lahan, yang didorong oleh pertumbuhan penduduk dan urbanisasi, menyebabkan berkurangnya luas lahan pertanian produktif. Perubahan iklim, dengan manifestasinya dalam bentuk peningkatan suhu, perubahan pola curah hujan, dan kejadian ekstrem seperti banjir dan kekeringan, semakin memperburuk kondisi. Kurangnya regenerasi petani, akibat kurang menariknya sektor pertanian bagi generasi muda, menyebabkan hilangnya pengetahuan tradisional dan kesulitan dalam mengadopsi teknologi baru. Keterbatasan akses dan informasi mengenai teknologi pertanian, pasar, dan kebijakan pemerintah juga menghambat peningkatan produktivitas petani. Terakhir, kurangnya infrastruktur pertanian, yang tidak hanya mencakup perangkat keras seperti jaringan transportasi, irigasi, dan lahan sawah, tetapi juga meliputi sistem jaringan, lalu lintas, komunikasi, regulasi, layanan penunjang, dan keterampilan, menjadi kendala utama dalam pengembangan sektor pertanian yang berkelanjutan.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode analisis **Network Enabling Transport System** (NETS). Pendekatan ini dipilih karena penelitian bertujuan untuk memahami secara mendalam keterkaitan antar elemen dalam sistem transportasi yang mendukung kelancaran arus barang dan jasa, serta mengidentifikasi jaringan yang masih lemah. Metode analisis NETS merupakan metode analisis yang digunakan untuk mengevaluasi sistem transportasi dengan memetakan dan menganalisis jaringan yang terbentuk antar elemen-elemen kunci. Dalam penelitian ini, terdapat enam elemen NETS yang menjadi variabel penelitian, yaitu:

1. **Infrastruktur:** Meliputi ketersediaan dan kualitas infrastruktur transportasi seperti jalan, terminal, pelabuhan, dan bandara.
2. **Lalu Lintas Barang:** Meliputi volume, jenis, dan pola pergerakan barang.
3. **Komunikasi:** Meliputi sistem komunikasi dan informasi yang mendukung kelancaran arus barang dan jasa.
4. **Regulasi:** Meliputi peraturan dan kebijakan yang berkaitan dengan transportasi dan logistik.
5. **Layanan Penunjang:** Meliputi ketersediaan dan kualitas layanan penunjang seperti pergudangan, jasa pengiriman, dan keuangan.

6. **Keterampilan:** Meliputi tingkat keterampilan sumber daya manusia di bidang transportasi dan logistik.

Metode pengumpulan data menggunakan metode dokumentasi. Penelitian ini menggunakan data sekunder yang dikumpulkan dari berbagai sumber, antara lain **data statistic** dan **dokumen resmi**.

Tahapan analisis data dalam penelitian ini meliputi:

1. **Pemetaan:** Data sekunder yang telah dikumpulkan diorganisir dan dipetakan untuk mengidentifikasi keterkaitan antar enam elemen NETS.
2. **Identifikasi Jaringan:** Melalui pemetaan tersebut, diidentifikasi jaringan yang terbentuk antar elemen NETS.
3. **Analisis Kekuatan Jaringan:** Kekuatan jaringan diukur dengan menggunakan rumus jaringan yang relevan. Rumus tersebut akan menghasilkan nilai kuantitatif yang menunjukkan seberapa kuat keterkaitan antar elemen dalam jaringan.
4. **Interpretasi Hasil:** Hasil analisis kuantitatif diinterpretasi secara kualitatif untuk memahami makna dan implikasi dari temuan penelitian.

Keterkaitan antar elemen infrastruktur dalam rantai pasok diukur menggunakan rumus:

$$\gamma = \frac{e}{3(v-2)} \quad (1)$$

Sumber: Tiffin dan Kissling, 2007

Keterangan:

γ = konektivitas antar ertex

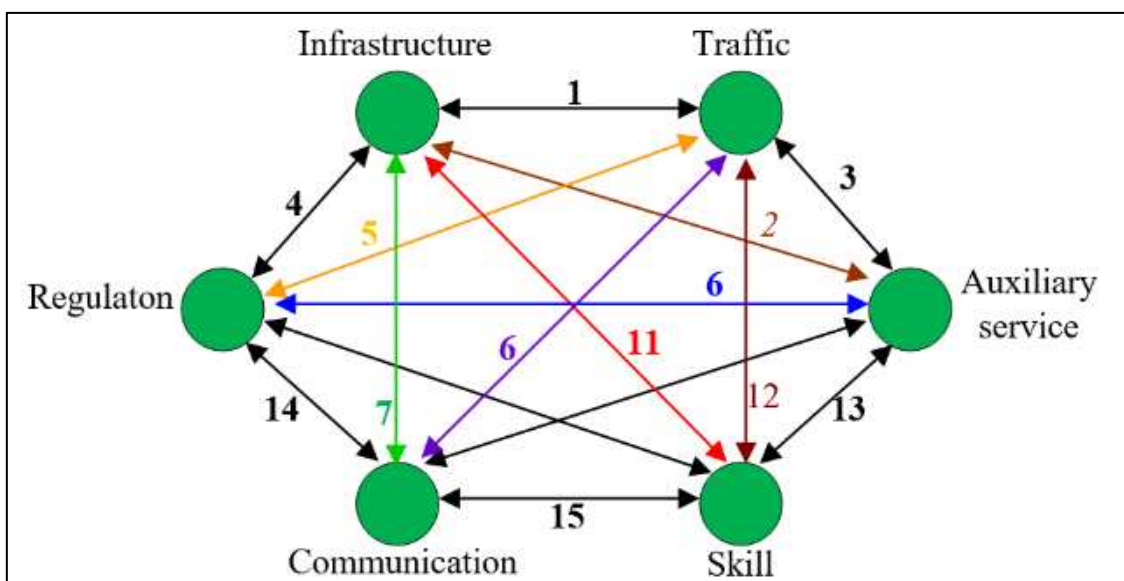
e = edges (keterkaitan antara dua vertex)

v = vertex (titik pertemuan antar elemen)

III. HASIL DAN DISKUSI

A. Analisis Jaringan

Dalam rantai pasok beras, dibutuhkan sistem transportasi yang memadai untuk menjamin kelancaran dan efektivitas rantai pasok. Sistem transportasi yang memadai terbentuk dari keterkaitan berbagai elemen. Elemen transportasi tersebut adalah infrastruktur fisik, jaringan bergerak, jaringan pendukung, regulasi, komunikasi, dan kompetensi (7). Sebuah penelitian di tiga wilayah utama di China menunjukkan bahwa ketersediaan infrastruktur untuk logistik berbeda antara satu wilayah dengan wilayah lain (8). Analisis jaringan merupakan salah satu analisis yang dapat menunjukkan keterkaitan antara elemen-elemen dalam sistem transportasi.



Sumber: (7)

Gambar 1. Keterkaitan Elemen dalam NETS

Keterkaitan antar elemen dalam analisis jaringan disebut dengan *link*. Dalam sistem transportasi yang lengkap, jumlah total *link* yang terbentuk adalah 15 (lima belas). Keterkaitan antar elemen akan membantuk interaksi seperti pada Gambar 1. Jaringan terbentuk sempurna jika 15 *link* tersebut memiliki keterkaitan seluruhnya. Berikut adalah tabel kriteria pembentukann *link* dalam infrastruktur rantai pasok beras (Tabel 1).

Tabel 1. Kriteria Pembentukan *Link* dalam Infrastruktur Transportasi Rantai Pasok Beras

Elemen	Infrastruktur Fisik	Jaringan Bergerak	Jaringan Pendukung	Regulasi	Komunikasi	Kompetensi
Infrastruktur fisik						
Jaringan bergerak	Moda angkutan tersedia 24 jam					
Jaringan pendukung	Tersedia bengkel, tempat pengisian bahan bakar dan rest area	Tersedia bengkel, tempat pengisian BBM dan tempat istirahat				
Regulasi	Tersedia regulasi yang mengatur tentang infrastruktur transportasi rantai pasok	Tersedia regulasi yang mengatur kelayakan kendaraan pengangkut beras	Tersedia regulasi yang mengatur tentang lokasi bengkel, tempat pengisian bahan bakar, dan rest area			
Komunikasi	Tersedia layanan komunikasi di sepanjang jaringan jalan	Kendaraan dilengkapi dengan sistem komunikasi selain telpn seluler	Tersedia service center untuk menangani gangguan komunikasi	Tersedia regulasi yang mengatur layanan komunikasi		
Kompetensi	Operator kendaraan memahami kondisi jalan	Operator kendaraan memiliki legalitas	Tersedia sumberdaya yang kompeten di bengkel, tempat pengisian BBM dan rest area	Tersedia regulasi yang mengatur kompetensi operator kendaraan	Operator kendaraan memiliki kemampuan melakukan komunikasi dalam proses pengiriman	

Sumber: Diadaptasi dari (7)

Selanjutnya dilakukan penilaian terhadap pembentukan link tersebut. Jika terbentuk, maka skor *link* yang dimaksud adalah 1. Jika tidak terbentuk, maka skor *link* yang dimaksud 0. Berdasarkan hasil identifikasi, skor *link* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabel Penilaian Pembentukan *Link* dalam Rantai Pasok Beras di Kabupaten Kulon Progo

Elemen	Infrastruktur Fisik	Jaringan Bergerak	Skor Link			Kompetensi	Σ link maksimal
			Jaringan Pendukung	Regulasi	Komunikasi		
Infrastruktur fisik							
Jaringan bergerak	1						1
Jaringan pendukung	1	1					2
Regulasi	0	0	0				3
Komunikasi	1	1	0	0			4
Kompetensi	1	1	1	0	1		5

Sumber: Penulis, 2024

Jalur rantai pasok utama yang teridentifikasi di Kabupaten Progo adalah 8 (delapan) jalur. Selanjutnya delapan jalur tersebut dianalisis keterkaitan antar komponennya, apakah seluruh hubungan antar komponen terbentuk atau tidak. Apabila seluruh komponen terhubung maka akan terbentuk 15 jaringan keterkaitan, artinya hubungan antar komponen terbentuk sempurna.

R	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13	L14	L15	e	g
1	1			1	1	1	1		1	1	1	1			1	10	0.833
2	1		1		1	1		1		1		1	1	1	1	10	0.833
3	1		1	1	1		1	1				1	1		1	9	0.75
4	1		1	1		1	1	1							1	7	0.583
5	1	1	1	1	1		1		1	1			1	1	1	11	0.917
6	1	1		1	1		1		1		1		1			8	0.667
7	1		1	1	1		1	1			1		1		1	9	0.75
8	1			1	1		1	1	1	1					1	8	0.667

Sumber: Analisis penulis, 2024

Gambar 2. Tabel Matriks Jaringan

Matriks diatas menunjukkan beberapa hal sebagai berikut :

1. R1 (Jalur 1) dan R2 (Jalur 2) memiliki jaringan keterkaitan antar komponen sebesar 10, artinya terdapat 10 hubungan antar komponen yang terbentuk.
2. R3 dan R7 memiliki jaringan keterkaitan antar komponen sebesar 9, artinya terdapat 9 hubungan antar komponen yang terbentuk.
3. R4 memiliki jaringan keterkaitan antar komponen sebesar 7, artinya terdapat 7 hubungan antar komponen yang terbentuk.
4. R5 memiliki jaringan keterkaitan antar komponen sebesar 11, artinya terdapat 11 hubungan antar komponen yang terbentuk.
5. R6 dan R8 memiliki jaringan keterkaitan antar komponen sebesar 8, artinya terdapat 8 hubungan antar komponen yang terbentuk.

Semakin lengkap keterkaitan yang terbentuk antar komponen maka jalur tersebut memiliki nilai terbaik. Berdasarkan analisis matriks Network diketahui bahwa tidak seluruh jejaring dengan jumlah 15 link terbentuk. Jumlah link terbanyak adalah 11 dengan nilai gama : 0,917, dan terendah 7 dengan nilai gama : 0,583

Hasil penelitian tersebut selaras dengan penelitian sejenis. Ketersediaan logistik yang memadai merupakan faktor krusial dalam pembangunan ekonomi dan kesejahteraan suatu wilayah. Aksesibilitas dan efisiensi sistem transportasi memegang peranan penting dalam menjamin kelancaran arus barang dan jasa, sehingga berpengaruh langsung terhadap kecukupan logistik.

Beberapa penelitian telah mengkaji keterkaitan antara transportasi dengan kecukupan logistik. Studi yang dilakukan oleh (9) menunjukkan bahwa peningkatan konektivitas dan efisiensi transportasi berkorelasi positif dengan penurunan biaya logistik dan peningkatan daya saing ekonomi. Lebih lanjut, (10) menyoroti bahwa ketersediaan infrastruktur transportasi yang memadai, seperti pelabuhan dan jaringan jalan, berpengaruh signifikan terhadap kelancaran distribusi logistik, khususnya di wilayah kepulauan. Studi lain oleh (11) menekankan pentingnya fasilitas penunjang transportasi, seperti pelabuhan, dalam menjamin kelancaran arus barang dan meminimalisir waktu tunggu, yang pada akhirnya berdampak pada efisiensi biaya logistik dan kecukupan pasokan di suatu wilayah. Temuan-temuan ini menegaskan bahwa transportasi merupakan elemen vital dalam sistem logistik dan berperan penting dalam mendukung kecukupan logistik di suatu wilayah. Pengembangan infrastruktur transportasi yang terintegrasi dan efisien menjadi kunci dalam memastikan kelancaran distribusi barang dan jasa, yang pada akhirnya berkontribusi pada pertumbuhan ekonomi dan peningkatan kesejahteraan masyarakat.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Berdasarkan analisis network, maka elemen jaringan yang memiliki hubungan paling rendah adalah elemen regulasi. Sehingga kedepannya diperlukan penguatan regulasi dalam rantai pasok distribusi bahan pokok, dalam hal ini beras. Aspek regulasi selain berperan dalam distribusi juga memiliki peran penting dalam perlindungan ketahanan pangan. Nilai konektivitas tertinggi ada pada jalur 5, dengan 11 link yang terbentuk, dengan nilai gamma sebesar 0,917.
2. Permasalahan distribusi barang merupakan aspek yang harus diperhatikan karena permasalahan tersebut memiliki pengaruh yang cukup besar terhadap biaya dan tingkat pelayanan kepada konsumen. Maka diperlukan cara untuk mengatasi suatu pendistribusian barang dengan menggunakan metode transportasi, sehingga dapat meminimalisasi biaya distribusi total.

Penelitian ini sangat potensial untuk dikembangkan dalam bidang transportasi dan perencanaan wilayah dan kota. Dalam bidang transportasi, kajian terhadap efektivitas dan kinerja sistem transportasi akan sangat bermanfaat bagi perencanaan sistem transportasi skala regional maupun lokal. Dalam bidang perencanaan wilayah dan kota, pemetaan rantai pasok akan bermanfaat dalam pengembangan tata ruang khususnya terkait Lokasi produksi dan distribusi beras.

UCAPAN TERIMA KASIH

Artikel ini tersusun atas dukungan berbagai pihak, ucapan terimakasih ditujukan kepada:

1. Lembaga Penelitian, Pengabdian kepada Masyarakat dan Inovasi Institut Teknologi Nasional Yogyakarta
2. Pemerintah Kabupaten Kulon Progo
3. BPS Kabupaten Kulon Progo

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. R. E. Malau, K. R. Rambe, N. A. Ulya, dan A. G. Purba, “Dampak Perubahan Iklim Terhadap Produksi Tanaman Pangan di Indonesia”, *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, vol. 23, no. 1, pp. 34–46, 2023. doi: <http://dx.doi.org/10.25181/jppt.v23i1.2418>
- [2] W. H. La. Tiwu, J. L. Sepang, and P. Van Rate, “Analisis Saluran Distribusi Rantai Pasokan Beras di Bolaang Mongondow (Studi Kasus di Desa Mopugad Utara Kecamatan Dumoga Utara)”, *Jurnal EMBA : Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, vol. 7, no. 1, pp. 1031-40, 2019. doi: <https://doi.org/10.35794/emba.v7i1.23221>
- [3] S. Pratastik, S. Maulida, S. Kumajas, dan Q. C. Kainde, “Analisis Rantai Pasok Beras di Tebing Tinggi”, *EduTIK: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasidan Komunikasi*, vol. 1, no. 5, pp. 450-468, 2021. doi: <https://doi.org/10.53682/edutik.v1i5.2759>
- [4] BPS Kabupaten Kulon Progo, *Kabupaten Kulon Progo dalam Angka Tahun 2022*, 2022.
- [5] BPS Kabupaten Kulon Progo, *Kabupaten Kulon Progo dalam Angka Tahun 2024*, 2024.
- [6] L. F. Costa, F. A. Rodrigues, G. Travieso, and P. R. V. Boas, “Characterization of Complex Networks : A Survey of measurements”, *Advances in Physics*, vol. 56, pp. 167-242, 2007. doi: 10.1080/00018730601170527
- [7] J. Tiffin and C. Kisslilng, *Transport Communication: Understanding Global Networks Enabling Transport Serices*. London: Cogan Page, 2007.
- [8] G. Qi, W. Shi, K. C. Lin, K. F. Yuen, and Y. Xiao, “Spatial Spillover Effects of Logistics Infrastructure on Regional Development: Evidence from China”, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, vol. 135, pp. 96–114, 2020. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2020.02.022>
- [9] H. A. Priyajati dan T. Haryanto, “Hubungan Logistik Terhadap Pertumbuhan Ekonomi: Studi Kasus 9 Negara Emerging Markets Asia”, *Media Trend.*, vol. 15, no. 1, pp. 133–46, 2020. doi: <https://doi.org/10.21107/mediatrend.v15i1.6637>
- [10] W. Kartikasari, D. Setiawan, dan E. Fauziah, “Efektifitas Transportasi dan Lokasi Terhadap Distribusi Logistik di Wilayah Komando Armada I TNI-AL”, *Rekayasa*, vol. 14, no. 2, pp. 183–90, 2021. doi: <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v14i2.10968>
- [11] Y. A. Widiyanto, B. Triatmodjo, dan D. Parikesit, “Evaluasi Fasilitas Eksisting Pelabuhan dan Rencana Pengembangan Pelabuhan Sunda Kelapa”, *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana Departemen Teknik Sipil FT-UI. Depok*, pp. 82–92, 2019.



©2025. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).