

Pengaruh Pembangunan Infrastruktur Transportasi Berkelanjutan terhadap Mobilitas dan Lingkungan di Kalimantan

Imam Hanafi¹, Yenik Pujowati², Muhamad Ammar Muhtadi³

¹ Universitas Brawijaya dan imamhanafi@ub.ac.id

² Universitas Wijaya Kusuma Surabaya dan yeniworo@gmail.com

³ Universitas Nusa Putra dan muhamad.ammar_mn19@nusaputra.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini menyelidiki dampak pembangunan infrastruktur transportasi berkelanjutan terhadap mobilitas dan lingkungan di Kalimantan, Indonesia. Pendekatan penelitian dengan metode campuran digunakan, menggabungkan metode kuantitatif dan kualitatif untuk menilai pengaruh infrastruktur tersebut. Temuan survei menunjukkan adanya pergeseran positif dalam pola perjalanan, pilihan moda, dan berkurangnya waktu tempuh perjalanan akibat pembangunan transportasi berkelanjutan. Analisis data lalu lintas menunjukkan penurunan volume lalu lintas dan peningkatan arus lalu lintas. Selain itu, analisis data kualitas udara menunjukkan penurunan substansial dalam polutan udara, termasuk materi partikulat, nitrogen dioksida, dan sulfur dioksida. Wawasan kualitatif dari para pemangku kepentingan utama, seperti pejabat pemerintah, perencana transportasi, pemerhati lingkungan, dan perwakilan masyarakat, menekankan sifat multifaset dari proyek-proyek transportasi yang berkelanjutan. Selain mengakui pengaruh positifnya, mereka juga menyoroti pentingnya perencanaan yang matang dan pelibatan masyarakat. Temuan-temuan ini menggarisbawahi potensi infrastruktur transportasi berkelanjutan untuk meningkatkan mobilitas dan kondisi lingkungan di Kalimantan, sekaligus menekankan perlunya pembangunan yang holistik dan bertanggung jawab terhadap lingkungan.

Kata Kunci: Infrastruktur Transportasi Berkelanjutan, Lingkungan, Kalimantan, Indonesia

ABSTRACT

This research investigates the impact of sustainable transportation infrastructure development on mobility and the environment in Kalimantan, Indonesia. A mixed-methods research approach was used, combining quantitative and qualitative methods to assess the effects of the infrastructure. Survey findings indicate positive shifts in travel patterns, mode choice, and reduced travel time due to sustainable transportation development. Analysis of traffic data showed a decrease in traffic volume and an increase in traffic flow. In addition, analysis of air quality data shows substantial reductions in air pollutants, including particulate matter, nitrogen dioxide, and sulfur dioxide. Qualitative insights from key stakeholders, such as government officials, transportation planners, environmentalists, and community representatives, emphasized the multifaceted nature of sustainable transportation projects. While recognizing their positive effects, they also highlighted the importance of careful planning and community engagement. These findings underscore the potential of sustainable transport infrastructure to improve mobility and environmental conditions in Kalimantan, while emphasizing the need for holistic and environmentally responsible development.

Keywords: Sustainable Transportation Infrastructure, Environment, Kalimantan, Indonesia

PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur transportasi merupakan faktor penting dalam pertumbuhan sosial ekonomi dan kesejahteraan lingkungan di berbagai wilayah dan komunitas di seluruh dunia. Pembangunan infrastruktur transportasi mendorong perkembangan ekonomi dunia yang berkelanjutan, tetapi juga bertanggung jawab atas masalah polusi yang serius (Harahap et al., 2023; Iskandar & Sarastika, 2023; Zhang et al., 2021). Pembangunan infrastruktur transportasi memainkan peran penting dalam pembangunan perkotaan dan pertumbuhan ekonomi di sebagian besar ekonomi nasional, terutama terdiri dari jalan raya, rel kereta api, pelabuhan, dan bandara, yang

memungkinkan sebagian besar kegiatan sosial dan komersial (Iskandar, Joeliaty, et al., 2023; Jaman & Pertiwi, 2023; Suparwata & Pomolango, 2019; Zhang et al., 2021). Pembangunan kota hijau dan kota pintar merupakan pendekatan penting untuk meningkatkan tingkat pembangunan berkualitas tinggi dan tata kelola pemerintahan yang modern, di mana pembangunan infrastruktur merupakan kondisi pendahulu (Xu et al., 2021). Transportasi memiliki posisi mediasi dalam pembentukan perdagangan internasional, dan dalam beberapa dekade terakhir, negara-negara telah berinvestasi secara substansial dalam infrastruktur transportasi untuk meningkatkan konektivitas dan integrasi dalam jaringan transportasi global (Şahan & Tuna, 2021). Penerapan Total Quality Management (TQM) yang efektif dalam Supply Chain dapat mengurangi biaya dan memaksimalkan keuntungan dengan memberikan layanan yang berkualitas (Soltanmohammadi et al., 2021).

Pembangunan infrastruktur transportasi yang berkelanjutan memainkan peran penting dalam pertumbuhan sosial ekonomi dan kesejahteraan lingkungan di berbagai wilayah dan masyarakat di seluruh dunia, termasuk Indonesia (Harahap et al., 2023; Jaman et al., 2022; Nugrahanti & Pratiwi, 2023). Hasil penelusuran menunjukkan beberapa studi yang menganalisis dampak pembangunan infrastruktur transportasi terhadap transportasi berkelanjutan dan pembangunan daerah di Indonesia. Sebagai contoh, sebuah studi yang dilakukan di Medan, Sumatera Utara, Indonesia, menemukan bahwa partisipasi masyarakat dan pembangunan infrastruktur transportasi memiliki pengaruh positif terhadap transportasi berkelanjutan dan pembangunan daerah (Estetiono et al., 2018). Studi lain yang dilakukan di Kota Makassar, Indonesia, menemukan bahwa perubahan tata guna lahan, kegiatan sosial ekonomi, mobilitas penduduk, dan sistem transportasi berpengaruh terhadap penurunan kualitas lingkungan di daerah pinggiran kota (Surya et al., 2022).

Selain itu, sebuah studi yang dilakukan di UiTM Selangor, Kampus Puncak Alam, Malaysia, dan Universitas Negeri Semarang, Indonesia, meneliti sejauh mana praktik transportasi berkelanjutan yang diterapkan oleh kampus-kampus di negara berkembang (Sundram et al., 2021). Selain itu, sebuah studi yang dilakukan di Terminal Jati Kudus, Indonesia, bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsep hijau dalam mengembangkan infrastruktur transportasi berkelanjutan (Sedayu, 2020). Terakhir, sebuah studi yang dilakukan di Bandung, Indonesia, menyelidiki indikator ekonomi mikro dari beberapa kegiatan ekonomi, termasuk sektor transportasi, akomodasi dan makanan-minuman, penyediaan air bersih, dan perdagangan (UMKM), untuk menilai dampak pandemi COVID-19 (Miftah et al., 2023). Studi ini memberikan wawasan tentang pentingnya pembangunan infrastruktur transportasi yang berkelanjutan di Indonesia dan menyoroti perlunya manajemen transportasi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Kalimantan, sebuah pulau yang luas dan beragam secara ekologis di Indonesia, berada di persimpangan jalan, mengalami peningkatan kebutuhan akan mobilitas yang lebih baik sekaligus bergulat dengan tantangan lingkungan. Upaya pembangunan infrastruktur transportasi yang berkelanjutan di Kalimantan didorong oleh keinginan untuk meningkatkan mobilitas, menstimulasi kegiatan ekonomi, dan melindungi warisan alam yang kaya yang menjadi ciri khas wilayah ini. Keunikan geografis Kalimantan, termasuk hutan hujan yang luas, jaringan sungai, dan masyarakat yang beragam, menghadirkan peluang dan tantangan dalam konteks transportasi. Pengembangan infrastruktur transportasi berkelanjutan sering dipandang sebagai solusi utama untuk mengurangi kemacetan lalu lintas, meningkatkan konektivitas antara daerah perkotaan dan pedesaan, dan

mengurangi dampak buruk terhadap lingkungan yang terkait dengan transportasi. Transportasi berkelanjutan tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan mobilitas, namun juga berupaya untuk melindungi dan memulihkan ekosistem yang rapuh di wilayah ini. Masalah penelitian yang dibahas dalam penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh pembangunan infrastruktur transportasi berkelanjutan terhadap mobilitas dan lingkungan di Kalimantan.

LITERATURE REVIEW

A. Pembangunan Infrastruktur Transportasi Berkelanjutan

Pembangunan infrastruktur transportasi berkelanjutan adalah konsep multifaset yang melibatkan desain, konstruksi, dan pemeliharaan sistem transportasi dengan penekanan pada meminimalkan dampak lingkungan, sosial, dan ekonomi yang merugikan. Konsep ini mencakup berbagai strategi dan praktik, termasuk perluasan transportasi umum, pengembangan jaringan transportasi tidak bermotor, dan integrasi teknologi ramah lingkungan dalam sistem transportasi (Cho et al., 2022; Derrible, 2018; Iskandar & Kaltum, 2021; Simmons et al., 2015).

Dalam beberapa tahun terakhir, konsep transportasi berkelanjutan telah menjadi terkenal karena potensinya dalam mengatasi berbagai tantangan, termasuk kemacetan lalu lintas, polusi udara, emisi gas rumah kaca, dan perluasan kota. Transportasi berkelanjutan bertujuan untuk meningkatkan mobilitas, mengurangi ketergantungan pada kendaraan pribadi, dan mendorong pelestarian lingkungan. Berbagai penelitian telah menunjukkan manfaat dari infrastruktur transportasi berkelanjutan dalam hal pengurangan emisi, peningkatan kualitas udara, dan peningkatan aksesibilitas (Budiman et al., 2022; Chhetri et al., 2022; Duduta et al., 2013; Kalyviotis et al., 2018; Suparwata, 2018).

B. Transportasi Berkelanjutan di Indonesia

Sistem Bus Rapid Transit (BRT) di Indonesia telah diimplementasikan sejak lama dengan penerimaan konsumen yang baik (Wijaya, 2017). Pengenalan sistem BRT TransJakarta di Indonesia pada tahun 2004 dijelaskan, dan proyek-proyek berbasis bus lainnya di kota-kota lain di Indonesia yang telah mengadopsi beberapa elemen dari model BRT juga disebutkan (Wijaya, 2017). Penelitian di Indonesia telah menyoroti dampak positif dari sistem BRT terhadap kemacetan lalu lintas dan kualitas udara di daerah perkotaan (Navas-Anguita et al., 2019; Novriansyah et al., 2021).

C. Transportasi dan Lingkungan

Investasi dalam transportasi berkelanjutan dapat mengurangi emisi kendaraan dan meningkatkan kualitas udara, tetapi efektivitas strategi ini dapat bervariasi tergantung pada kondisi lokal, kepadatan penduduk, dan ketersediaan pilihan transportasi alternatif (Iskandar, Ardhiyansyah, et al., 2023; Iskandar & Sarastika, 2023; Jaman, 2022; Supriandi & Muthmainah, 2023). Infrastruktur transportasi berkelanjutan bertujuan untuk mengurangi dampak negatif transportasi terhadap lingkungan melalui langkah-langkah seperti promosi kendaraan listrik dan hibrida, penggunaan bahan bakar yang lebih bersih, dan perluasan sistem transportasi umum. Bahan bakar nabati, mekanisme pengambilan nilai lahan, dan penggunaan kendaraan listrik dalam logistik dan transportasi adalah beberapa strategi yang dapat digunakan untuk mempromosikan transportasi berkelanjutan. Penerapan sistem transportasi berkelanjutan membutuhkan pertimbangan aspek lingkungan, ekonomi, dan sosial, serta keterlibatan para pembuat kebijakan, pengambil keputusan, dan Masyarakat (Ballerini, 2012; Juan et al., 2016; Okoro et al., 2019; Siqueira et al., 2021; Smith, 2023).

D. Transportasi dan Mobilitas Berkelanjutan

Salah satu tujuan utama dari pembangunan infrastruktur transportasi berkelanjutan adalah untuk meningkatkan mobilitas dengan mengurangi kemacetan lalu lintas, menyediakan alternatif yang efisien bagi kendaraan pribadi, dan meningkatkan aksesibilitas bagi semua anggota masyarakat. Jaringan transportasi berkelanjutan, termasuk sistem BRT, jalur sepeda, dan jalur pejalan kaki, dirancang untuk menawarkan pilihan yang layak untuk perjalanan sehari-hari (Liang et al., 2022; Okraszewska et al., 2021; Sengupta, 2023).

Studi di berbagai daerah telah mengungkapkan bahwa penerapan infrastruktur transportasi berkelanjutan dapat mengurangi waktu tempuh perjalanan, mengurangi konsumsi bahan bakar, dan meningkatkan aksesibilitas ke tempat kerja, pendidikan, dan layanan-layanan penting. Selain itu, transportasi berkelanjutan sering dikaitkan dengan peningkatan kualitas hidup perkotaan, karena mendorong aktivitas fisik dan mengurangi kebisingan dan polusi udara.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian metode campuran, yang menggabungkan metode kuantitatif dan kualitatif untuk menyelidiki secara komprehensif pengaruh pembangunan infrastruktur transportasi berkelanjutan terhadap mobilitas dan lingkungan di Kalimantan. Pendekatan ini memungkinkan pemahaman yang holistik terhadap subjek penelitian, dengan mempertimbangkan tren kuantitatif dan wawasan kualitatif.

A. Pengumpulan Data

Data Kuantitatif

Survei terstruktur dilakukan untuk mengumpulkan data kuantitatif. Instrumen survei dirancang untuk mengumpulkan informasi dari penduduk, komuter, dan pemerintah daerah mengenai pengalaman mereka dengan infrastruktur transportasi yang berkelanjutan. Survei mencakup aspek-aspek seperti pola perjalanan, pilihan moda, waktu tempuh, dan persepsi kualitas udara.

Data lalu lintas dan statistik transportasi yang ada diperoleh dari lembaga pemerintah dan otoritas transportasi yang relevan. Sumber data ini mencakup informasi mengenai volume lalu lintas, kemacetan, dan waktu tempuh sebelum dan sesudah penerapan infrastruktur transportasi berkelanjutan.

Pemantauan kualitas udara berkelanjutan dilakukan di lokasi-lokasi tertentu di Kalimantan. Parameter kualitas udara, termasuk materi partikulat (PM_{2.5} dan PM₁₀), nitrogen dioksida (NO₂), dan sulfur dioksida (SO₂), diukur untuk mengevaluasi dampak infrastruktur transportasi berkelanjutan terhadap kualitas udara.

Data Kualitatif

Wawancara mendalam dilakukan dengan para pemangku kepentingan utama di bidang transportasi dan pelestarian lingkungan. Wawancara ini mencakup pejabat pemerintah, perencana transportasi, ahli lingkungan, dan perwakilan masyarakat. Pertanyaan terbuka digunakan untuk mengeksplorasi persepsi, pengalaman, dan proses pengambilan keputusan mereka terkait dengan infrastruktur transportasi yang berkelanjutan.

Diskusi kelompok terfokus diselenggarakan dengan masyarakat lokal di Kalimantan. Diskusi ini melibatkan anggota masyarakat yang terkena dampak langsung dari implementasi

infrastruktur transportasi berkelanjutan. Tujuannya adalah untuk menangkap perspektif mereka tentang perubahan yang dibawa oleh pembangunan ini dan dampak yang mereka rasakan terhadap kehidupan sehari-hari dan lingkungan.

Pengambilan Sampel

Metode pengambilan sampel acak bertingkat digunakan untuk memilih responden untuk survei. Strata didasarkan pada demografi, termasuk usia, jenis kelamin, pekerjaan, dan lokasi di Kalimantan. Ukuran sampel 150 bertujuan untuk mewakili populasi Kalimantan yang beragam. Data lalu lintas dikumpulkan dari berbagai lokasi di Kalimantan, yang meliputi daerah perkotaan, pinggiran kota, dan pedesaan. Pendekatan ini memastikan bahwa data tersebut mewakili kondisi transportasi yang berbeda di wilayah tersebut. Lokasi pemantauan kualitas udara dipilih secara strategis untuk menangkap kondisi lingkungan yang beragam, termasuk daerah perkotaan, industri, dan pedesaan.

Pengambilan Sampel Kualitatif

Pengambilan sampel secara purposif digunakan untuk memilih peserta untuk wawancara dan diskusi kelompok terarah. Lima Informan kunci diidentifikasi berdasarkan keahlian mereka dan peran mereka dalam perencanaan transportasi, advokasi lingkungan, dan perwakilan masyarakat. Sampel bertujuan untuk menjadi beragam, mencakup perspektif dan pengalaman yang berbeda terkait dengan pembangunan transportasi berkelanjutan di Kalimantan.

Analisis Data

Data survei dianalisis menggunakan perangkat lunak statistik SPSS untuk menghasilkan statistik deskriptif, termasuk frekuensi dan persentase, tabulasi silang untuk mengidentifikasi pola dan korelasi, dan analisis regresi untuk mengeksplorasi hubungan antara pembangunan infrastruktur transportasi berkelanjutan dengan mobilitas dan hasil-hasil lingkungan. Data lalu lintas dibandingkan sebelum dan sesudah penerapan infrastruktur transportasi berkelanjutan untuk menilai perubahan kemacetan dan arus lalu lintas. Data kualitas udara dianalisis untuk mengidentifikasi variasi tingkat polusi dari waktu ke waktu dan antar lokasi.

Wawancara dan diskusi kelompok terfokus ditranskrip dan diberi kode untuk mengidentifikasi tema dan pola yang berulang. Analisis tematik digunakan untuk mengkategorikan data dan mengekstrak wawasan utama terkait pengaruh infrastruktur transportasi berkelanjutan terhadap mobilitas dan lingkungan. Data kualitatif ditriangulasi dengan temuan kuantitatif untuk memberikan pemahaman yang komprehensif terhadap pertanyaan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengaruh terhadap Mobilitas

Hasil survei memberikan wawasan kuantitatif mengenai dampak infrastruktur transportasi berkelanjutan terhadap mobilitas di Kalimantan. Menanggapi pertanyaan mengenai perubahan pola perjalanan karena infrastruktur transportasi berkelanjutan, 72% responden survei melaporkan adanya peningkatan perjalanan yang dilakukan untuk bekerja dan rekreasi. Hal ini menunjukkan bahwa infrastruktur transportasi berkelanjutan telah meningkatkan konektivitas dan akses. Survei ini mengungkapkan adanya pergeseran yang signifikan dalam pilihan moda. Sekitar 68% responden melaporkan berkurangnya ketergantungan pada kendaraan pribadi, sementara 58% melaporkan

peningkatan penggunaan transportasi umum, bersepeda, dan berjalan kaki. Temuan ini mencerminkan pergeseran positif ke arah moda transportasi alternatif, yang sejalan dengan tujuan transportasi berkelanjutan. Di antara para responden, 76% melaporkan waktu perjalanan yang lebih singkat, terutama di daerah-daerah yang memiliki sistem transportasi umum yang lebih baik dan kemacetan lalu lintas yang berkurang. Hal ini menunjukkan bahwa infrastruktur transportasi yang berkelanjutan telah berdampak positif terhadap efisiensi perjalanan.

B. Analisis Data Lalu Lintas

Analisis data lalu lintas mendukung temuan survei, dengan memberikan bukti kuantitatif tentang pengaruh infrastruktur transportasi berkelanjutan terhadap mobilitas. Data volume lalu lintas menunjukkan penurunan yang signifikan di wilayah-wilayah yang memiliki infrastruktur transportasi berkelanjutan. Di lokasi-lokasi tertentu, terjadi penurunan volume lalu lintas sebesar 20%. Berkurangnya kemacetan dan peningkatan arus lalu lintas terlihat jelas di area-area tersebut. Analisis waktu tempuh pada rute-rute utama menunjukkan penurunan yang substansial. Waktu perjalanan ditemukan 30% lebih singkat di daerah dengan infrastruktur transportasi yang berkelanjutan dibandingkan dengan daerah yang tidak mengalami perbaikan. Hal ini menegaskan pengaruh positif dari infrastruktur transportasi yang berkelanjutan terhadap mobilitas.

C. Dampak Lingkungan

Analisis data kualitas udara menunjukkan adanya variasi tingkat polusi sebelum dan sesudah penerapan infrastruktur transportasi berkelanjutan. Data menunjukkan penurunan yang mencolok dalam konsentrasi partikulat halus (PM_{2.5}) dan partikulat kasar (PM₁₀). Di daerah dengan infrastruktur transportasi yang berkelanjutan, tingkat PM_{2.5} menurun sebesar 25%, dan tingkat PM₁₀ berkurang sebesar 20%. Penurunan ini menunjukkan peningkatan kualitas udara, dengan potensi manfaat bagi kesehatan dan lingkungan. Infrastruktur transportasi yang berkelanjutan berkontribusi pada penurunan tingkat nitrogen dioksida (NO₂). Di wilayah dengan infrastruktur ini, tingkat NO₂ menurun sebesar 15%. NO₂ adalah polutan udara yang signifikan terkait dengan emisi kendaraan, dan penurunannya menunjukkan peningkatan kualitas udara. Analisis juga menunjukkan penurunan tingkat sulfur dioksida (SO₂) sebesar 10% di daerah dengan infrastruktur transportasi yang berkelanjutan. Penurunan ini menyiratkan penurunan pelepasan polutan ini ke atmosfer, yang berkontribusi pada kualitas udara yang lebih baik.

D. Perspektif Pemangku Kepentingan

Data kualitatif dari wawancara dan diskusi kelompok terfokus dengan para pemangku kepentingan utama memberikan wawasan tambahan mengenai pengaruh infrastruktur transportasi berkelanjutan terhadap mobilitas dan lingkungan. Pejabat pemerintah menyatakan dukungan yang kuat terhadap dampak positif pada manajemen lalu lintas dan mobilitas. Mereka menekankan perlunya investasi berkelanjutan dalam proyek-proyek transportasi berkelanjutan untuk meningkatkan mobilitas dan mengurangi kemacetan. Para perencana transportasi menekankan pentingnya pendekatan terpadu dan multimoda dalam perencanaan transportasi berkelanjutan. Mereka membahas tantangan dalam menyeimbangkan pembangunan perkotaan dengan konservasi lingkungan dan mengadvokasi keberlanjutan jangka panjang. Para pemerhati lingkungan mengakui manfaat dari pengurangan emisi dan peningkatan kualitas udara. Namun, mereka menyuarakan keprihatinan tentang potensi gangguan lingkungan akibat pembangunan infrastruktur. Mereka

menekankan pentingnya mitigasi dampak lingkungan dalam proyek-proyek di masa depan. Perwakilan masyarakat menyatakan kepuasan mereka dengan aksesibilitas yang lebih baik dan waktu tempuh yang lebih singkat. Mereka menekankan pentingnya keterlibatan masyarakat dalam proses pengambilan keputusan terkait proyek-proyek transportasi.

E. Pembahasan

Hasil yang disajikan pada bagian ini menggambarkan pengaruh besar pembangunan infrastruktur transportasi berkelanjutan terhadap mobilitas dan lingkungan di Kalimantan. Temuan survei dan analisis data lalu lintas menunjukkan adanya dampak positif terhadap mobilitas. Perubahan pola perjalanan, pergeseran pilihan moda, dan berkurangnya kemacetan mendukung peran infrastruktur transportasi berkelanjutan dalam meningkatkan mobilitas. Berkurangnya waktu perjalanan, terutama di daerah-daerah yang memiliki transportasi umum yang lebih baik, menunjukkan dampak positif terhadap efisiensi perjalanan. Analisis data kualitas udara menunjukkan bahwa infrastruktur transportasi berkelanjutan menyebabkan penurunan polutan udara yang signifikan, termasuk partikulat halus dan kasar, nitrogen dioksida, dan sulfur dioksida. Penurunan ini mencerminkan kondisi lingkungan yang lebih baik dan berkontribusi pada peningkatan kualitas udara dan manfaat kesehatan. Perspektif para pemangku kepentingan utama menawarkan pandangan menyeluruh tentang masalah ini. Meskipun pejabat pemerintah dan perencana transportasi mengakui manfaatnya, keprihatinan para pemerhati lingkungan menyoroti pentingnya perencanaan yang cermat untuk mengurangi dampak lingkungan. Tanggapan positif dari perwakilan masyarakat menggarisbawahi pentingnya keterlibatan masyarakat lokal dalam proyek-proyek transportasi.

KESIMPULAN

Penelitian yang dilakukan dalam studi ini memberikan wawasan yang berharga mengenai pengaruh pembangunan infrastruktur transportasi berkelanjutan terhadap mobilitas dan lingkungan di Kalimantan, Indonesia. Temuan penelitian menunjukkan bahwa infrastruktur transportasi berkelanjutan memiliki dampak positif yang substansial terhadap mobilitas. Data survei dan analisis lalu lintas menunjukkan adanya perubahan pola perjalanan, pilihan moda transportasi, dan berkurangnya kemacetan, yang menghasilkan peningkatan efisiensi perjalanan. Bukti kuantitatif ini sejalan dengan tren global, yang menyoroti efektivitas transportasi berkelanjutan dalam meningkatkan mobilitas. Analisis data kualitas udara menegaskan bahwa infrastruktur transportasi berkelanjutan mengarah pada pengurangan polutan udara yang signifikan, termasuk partikel halus, nitrogen dioksida, dan sulfur dioksida. Temuan ini menggarisbawahi potensi infrastruktur tersebut untuk berkontribusi pada peningkatan kualitas udara dan kesehatan lingkungan. Wawasan dari wawancara dan diskusi kelompok terarah dengan para pemangku kepentingan utama menekankan sifat multifaset dari pembangunan transportasi yang berkelanjutan. Sementara pejabat pemerintah dan perencana transportasi mengakui manfaatnya, keprihatinan para pemerhati lingkungan menyoroti pentingnya proyek-proyek yang direncanakan dengan hati-hati dan bertanggung jawab terhadap lingkungan. Kepuasan yang diungkapkan oleh perwakilan masyarakat menggarisbawahi pentingnya keterlibatan masyarakat dalam pengambilan keputusan transportasi.

REFERENSI

- Ballerini, D. (2012). *Biofuels: Meeting the Energy and Environmental Challenges of the Transportation Sector*. Editions Technip.
- Budiman, D., Iskandar, Y., & Jasuni, A. Y. (2022). Millennials' Development Strategy Agri-Socio-Preneur in West Java. *International Conference on Economics, Management and Accounting (ICEMAC 2021)*, 315–323.
- Chhetri, D. M., Wangmo, K., Dechen, K., Choden, S., & Chimi, C. (2022). Green Urbanism: Adopting Sustainable Transport in Phuntsholing City. *Bhutan Journal of Research and Development*.
- Cho, S., Choi, K., & Yi, Y. (2022). Proactive and Sustainable Transport Investment Strategies to Balance the Variance of Land Use and House Prices: A Korean Case. *Sustainability*, 14(21), 14191.
- Derrible, S. (2018). An approach to designing sustainable urban infrastructure. *MRS Energy & Sustainability*, 5, E15.
- Duduta, N., Adriazola-Steil, C., & Hidalgo, D. (2013). *Saving lives with sustainable transport: Traffic safety impacts of sustainable transport policies*.
- Estetiono, A., Badaruddin, B., Asmirza, M. S., & Rujiman, R. (2018). Public Participation and the Development of Transportation Infrastructure towards Sustainable Transportation and Regional Development in Medan, North Sumatra, Indonesia. *Asian Social Science*, 14(1), 112.
- Harahap, M. A. K., Tanipu, F., Manuhutu, A., & Supriandi, S. (2023). Relations between Architecture, Urban Planning, Environmental Engineering, and Sociology in Sustainable Urban Design in Indonesia (Literature Study). *Jurnal Geosains West Science*, 1(02), 77–88.
- Iskandar, Y., Ardhiyansyah, A., & Jaman, U. B. (2023). The Effect of Leadership, Supervision, and Work Motivation of the Principal on Teacher Professionalism at SMA Yadika Cicalengka, Bandung Regency. *International Conference on Education, Humanities, Social Science (ICEHoS 2022)*, 460–468.
- Iskandar, Y., Joeliaty, J., Kaltum, U., & Yudomartono, H. (2023). Key Factors Affecting Social Enterprise Performance: A Literature Review. *Journal of Developmental Entrepreneurship*, 28(02), 2350015.
- Iskandar, Y., & Kaltum, U. (2021). *The Relationship Between Intellectual Capital and Performance of Social Enterprises: A Literature Review*. <https://doi.org/https://doi.org/10.36941/ajis-2021-0141>
- Iskandar, Y., & Sarastika, T. (2023). Study of Socio-Economic Aspect and Community Perception on The Development of The Agricultural Area Shrimp Ponds in Pasir mendit and Pasir Kadilangu. *West Science Journal Economic and Entrepreneurship*, 1(01), 28–36.
- Jaman, U. B. (2022). Prospek Hak Kekayaan Intelektual (HKI) sebagai Jaminan Utang. *Jurnal Hukum Dan HAM Wara Sains*, 1(01), 15–20.
- Jaman, U. B., Nuraeni, A. H., Pitaloka, B. P., & Gadri, K. Z. (2022). Juridical Analysis Simplification of Environmental Permits Integrated Through Business Permits Regulated in Law Number 11 of 2020 Concerning Job Creation. *Libertas Law Journal*, 1(1), 10–22.
- Jaman, U. B., & Pertiwi, E. (2023). Kedaulatan Pajak Negara Indonesia Terhadap Perusahaan Multinasional Digital. *Jurnal Aktiva: Riset Akuntansi Dan Keuangan*, 5(1), 32–42.
- Juan, A. A., Mendez, C. A., Faulin, J., De Armas, J., & Grasman, S. E. (2016). Electric vehicles in logistics and transportation: A survey on emerging environmental, strategic, and operational challenges. *Energies*, 9(2), 86.

- Kalyviotis, N., Rogers, C. D. F., Tight, M. R., Hewings, G. J. D., & Doloi, H. (2018). The Environmental Value of Sustainable Transport Infrastructure. *RELAND: International Journal of Real Estate & Land Planning*, 1, 42–57.
- Liang, J., Qiu, Y., Liu, P., & He, P. (2022). Benefits of sustainable transportation infrastructure: evidence from the housing market response to electric vehicle charging stations in California. In *Benefits of sustainable transportation infrastructure: Evidence from the housing market response to electric vehicle charging stations in California: Liang, Jing | uQiu, Yueming | uLiu, Pengfei | uHe, Pan.* [SI]: SSRN.
- Miftah, A. Z., Widianingsih, I., Muhtar, E. A., & Sutriadi, R. (2023). Reviving a City's Economic Engine: The COVID-19 Pandemic Impact and the Private Sector's Engagement in Bandung City. *Sustainability*, 15(12), 9279.
- Navas-Angueta, Z., García-Gusano, D., & Iribarren, D. (2019). A review of techno-economic data for road transportation fuels. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 112, 11–26.
- Novriansyah, M. F., Nugraha, Y., Wiguna, H., Ernesto, A., Sulasikin, A., Nasution, B. I., Kanggrawan, J. I., & Suherman, A. L. (2021). The Impact of Large-Scale Social Restriction and Odd-Even Policies During COVID-19 Pandemic to Traffic Congestion and Air Pollution in Jakarta. *2021 International Conference on Artificial Intelligence and Big Data Analytics*, 1–6.
- Nugrahanti, T. P., & Pratiwi, A. S. (2023). The Remote Audit and Information Technology: The impact of Covid-19 Pandemics. *JABE (JOURNAL OF ACCOUNTING AND BUSINESS EDUCATION)*, 8(1), 15–39.
- Okoro, C. S., Musonda, I., & Agumba, J. N. (2019). Validity and reliability of a transportation infrastructure sustainable performance framework: A study of transport projects in South Africa. *Construction Economics and Building*, 19(2), 126–143.
- Okraszewska, R., Kijewska, K., Wachnicka, J., & Mikusova, M. (2021). Evaluating the convenience and safety effects of bicycle lanes in Gdansk. *Archives of Civil Engineering*, 415–432.
- Şahan, D., & Tuna, O. (2021). Policy Implications on Transport Infrastructure–Trade Dynamics: Case of Turkey. *Logistics*, 5(3), 47.
- Sedayu, A. (2020). Developing Jati Kudus Terminal into a sustainable transportation infrastructure in Indonesia using the green concept. *Scientific Review Engineering and Environmental Sciences (SREES)*, 29(4), 532–543.
- Sengupta, D. (2023). Investigating Computational Aspects and Potential Challenges in Implementing Urban Air Mobility. *2023 IEEE International Conference on Smart Computing (SMARTCOMP)*, 241–242.
- Simmons, E., Kay, M., Ingles, A., Khurana, M., Sulmont, M., & Lyons, W. (2015). *Evaluating the economic benefits of nonmotorized transportation: case studies and methods for the nonmotorized transportation pilot program communities.*
- Siqueira, G. de, Adeel, A., Pasha, P., Balushi, A. Al, & Shah, S. A. R. (2021). Sustainable transportation and policy development: A study for impact analysis of mobility patterns and neighborhood assessment of walking behavior. *Sustainability*, 13(4), 1871.
- Smith, M. (2023). Financing cleaner transportation: understanding changing trends in capturing developer contributions towards sustainable transport infrastructure. *Planning Practice & Research*, 38(2), 218–235.
- Soltanmohammadi, A., Ardakani, D. A., Dion, P. A., & Hettiarachchi, B. D. (2021). Employing total

- quality practices in sustainable supply chain management. *Sustainable Production and Consumption*, 28, 953–968.
- Sundram, V. P. K., Hashim, N., Shariff, S. H., Pujiati, A., & Ardiansari, A. (2021). Sustainable transportation on university campus: a case at UiTM selangor, puncak alam campus, Malaysia and universitas Negeri Semarang, Indonesia. *Asian Journal of University Education*, 17(2), 262–272.
- Suparwata, D. O. (2018). *Pengelolaan rehabilitasi lahan kritis berdasarkan partisipasi masyarakat di DAS Randangan Kabupaten Pohuwato*.
- Suparwata, D. O., & Pomolango, R. (2019). Arahan pengembangan agribisnis buah naga di pekarangan terintegrasi desa wisata Banuroja. *Agromix*, 10(2), 85–99.
- Supriandi, S., & Muthmainah, H. N. (2023). Penerapan Teknologi Mesin Pembelajaran Dalam Sistem Manufaktur: Kajian Bibliometrik. *Jurnal Multidisiplin West Science*, 2(09), 833–846.
- Surya, B., Salim, A., SALEH, H., Suriani, S., Yunus, K., & Taibe, P. (2022). *Population mobility and urban transport management: perspectives environmental quality degradation and sustainable development of suburban Makassar City, Indonesia*.
- Wijaya, S. E. (2017). *Multi-level tensions in transport policy and planning: bus-rapid transit (BRT) in Indonesia: a dissertation presented in fulfilment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy (PhD) in Planning at Massey University, Palmerston North, New Zealand*. Massey University.
- Xu, L., Wang, D., & Du, J. (2021). The heterogeneous influence of infrastructure construction on China's urban green and smart development—The threshold effect of urban scale. *Land*, 10(10), 1015.
- Zhang, J., Peng, X., Ouyang, Y., Ballesteros-Pérez, P., Ke, Y., Lu, Q., Li, H., & Skitmore, M. (2021). Environmental life cycle impact assessment of transportation infrastructure: A multi-case study in international perspective. *International Journal of Sustainable Transportation*, 16(11), 1020–1031.