

Artikel Literature Review (Teknik Sipil)

Analisis Potensi NUEZPRO sebagai Model Kebijakan *Ultra Low Emission Zone* dalam Pembangunan Kota Berkelanjutan

Yuris Aulia'*, Reza Fitriama Nurcahyono, Rizal Aprianto

Program Studi Rekayasa Sistem Trasnportasi Jalan, Politeknik Keselamatan Trasnportasi Jalan, Kota Tegal, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 11 Mei 2025
Revisi Akhir: 12 Juli 2025
Diterbitkan Online: 23 Juli 2025

KATA KUNCI

NUEZPRO
Ultra Low Emission Zone
Kota Berkelanjutan
Polusi Udara
Transportasi Umum

KORESPONDENSI (*)

Phone: +62 857-0736-9654
E-mail: aulyayuris99@gmail.com

A B S T R A K

Penelitian ini menganalisis potensi penerapan Nusantara *Ultra Low Emission Zone Program* (NUEZPRO) sebagai model kebijakan *Ultra Low Emission Zone* (ULEZ) dalam mendukung pembangunan kota berkelanjutan di Indonesia. Melalui metode *literature review* terhadap 10 jurnal terpilih, hasil penelitian menunjukkan bahwa kebijakan ULEZ telah terbukti efektif di berbagai kota global dalam mengurangi polusi udara (misalnya, penurunan NO₂ hingga 20% dan PM2.5 hingga 15% di London) serta meningkatkan kesehatan masyarakat. Namun, implementasi di Indonesia menghadapi tantangan seperti keterbatasan infrastruktur transportasi umum dan preferensi budaya terhadap kendaraan pribadi. Studi ini merekomendasikan pendekatan bertahap, kolaborasi multisektor, dan integrasi dengan konsep *15-minute city* untuk memastikan keberhasilan NUEZPRO. Temuan ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pengembangan kebijakan transportasi berkelanjutan di Ibu Kota Nusantara (IKN) dan kota-kota besar lainnya di Indonesia.

PENDAHULUAN

Polusi udara dan kemacetan lalu lintas merupakan tantangan utama yang dihadapi banyak kota besar di dunia[1]. Menurut TomTom Traffic Index, London, Bengaluru, dan Dublin mengalami kemacetan ekstrem dengan kecepatan rendah saat jam sibuk dan rata-rata kecepatan maksimal di jam sibuk adalah 14-16 km/jam. Kondisi ini tidak hanya memperburuk mobilitas tetapi juga meningkatkan emisi karbon[2].

Indonesia menghadapi tantangan serupa, terutama di kota-kota metropolitan seperti Jakarta, Surabaya, dan Bandung, yang sering mencatat Indeks Kualitas Udara (IKU) pada kategori "tidak sehat" hingga "sangat tidak sehat"[3], [4]. Berdasarkan data BMKG, polusi udara dari kendaraan bermotor menjadi faktor utama yang meningkatkan konsentrasi PM2.5 yang dapat menyebabkan gangguan pernapasan, penyakit kardiovaskular, dan risiko kesehatan lainnya[5].

Untuk mengatasi masalah ini, pemerintah Indonesia merancang Ibu Kota Nusantara (IKN) sebagai kota hijau dan berkelanjutan, dengan lebih dari 75% wilayahnya dialokasikan sebagai ruang hijau[6]. Selain itu, penerapan konsep "*15-minutes City*" bertujuan untuk menciptakan sistem mobilitas efisien, di mana masyarakat dapat memenuhi kebutuhan sehari-hari dalam waktu limabelas menit, sehingga mengurangi penggunaan kendaraan pribadi berbahan bakar fosil serta menekan tingkat emisi karbon[7][8].

Sebagai model kota masa depan, IKN tidak hanya berfungsi sebagai ibu kota baru tetapi juga menjadi referensi bagi kota-kota besar di Indonesia, seperti Jakarta, Surabaya, dan Bandung[9]. Untuk mendukung visi ini, konsep *Nusantara Ultra Low Emission Zone Program* (NUEZPRO) diperkenalkan, mengadaptasi prinsip *Ultra Low Emission Zone* (ULEZ) yang telah berhasil diterapkan di berbagai negara, termasuk London[10][11]. Program ini membatasi akses kendaraan beremisi tinggi dan mendorong penggunaan transportasi umum berbasis energi bersih[10], [12].

NUEZPRO menggabungkan pendekatan ULEZ dengan konsep "*15-minutes City*", sehingga tidak hanya berfokus pada regulasi pembatasan kendaraan tetapi juga menciptakan kota dengan sistem mobilitas yang lebih efisien dan berkelanjutan. Dengan kebijakan ketat terhadap emisi kendaraan, perluasan jalur pejalan kaki, dan penguatan transportasi umum ramah lingkungan, konsep ini diharapkan dapat menjadi model kebijakan transportasi yang mendukung pembangunan kota yang lebih sehat dan terhubung secara optimal di seluruh Indonesia[13].

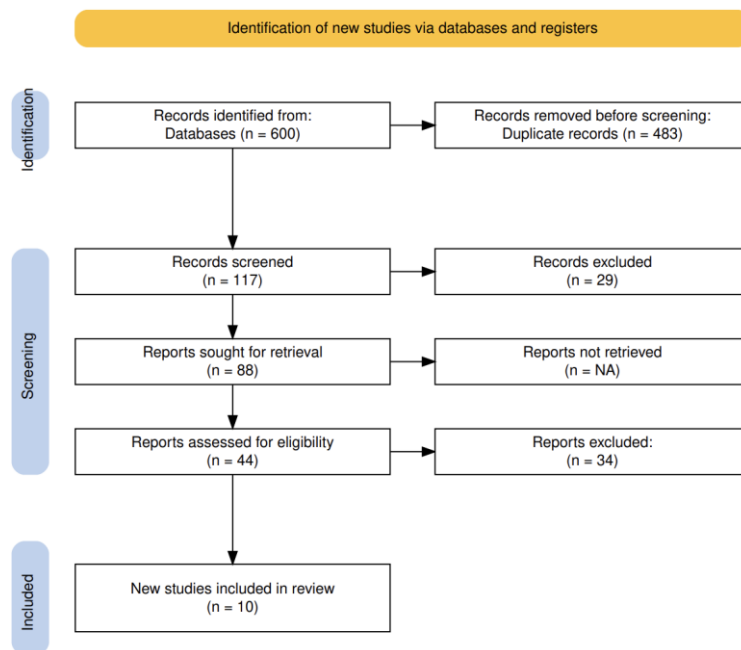
Kota Surabaya misalnya, telah mengambil langkah strategis untuk mendukung konektivitas dengan IKN melalui pengembangan *Megapolitan Hub*, yang mencakup peningkatan infrastruktur jalan, transportasi umum, dan manajemen lalu lintas[14]. Dengan adanya IKN, kota-kota besar di Indonesia dapat memperkuat perannya sebagai pusat ekonomi dan logistik yang terintegrasi dengan konsep pembangunan berkelanjutan[15].

Penelitian ini menggunakan metode *literature review* untuk menganalisis potensi NUEZPRO sebagai model kebijakan *Ultra Low Emission Zone* dalam pembangunan kota berkelanjutan. Dengan mengkaji berbagai penelitian terdahulu terkait kebijakan transportasi ramah lingkungan, dampak polusi udara, dan efektivitas zona rendah emisi, penelitian ini bertujuan memberikan rekomendasi kebijakan yang dapat diterapkan di Indonesia.

Kajian ini memberikan kontribusi khusus dalam literatur transportasi berkelanjutan di Indonesia karena sejauh penelusuran penulis, belum terdapat telaah pustaka yang secara terpadu membahas potensi penerapan kebijakan *Ultra Low Emission Zone* melalui pendekatan NUEZPRO, integrasinya dengan konsep *15-minute city*, serta relevansinya terhadap perencanaan kota masa depan seperti Ibu Kota Nusantara. Pendekatan integratif ini diharapkan dapat memperkuat basis ilmiah dalam perumusan kebijakan transportasi rendah emisi yang sesuai dengan tantangan sosial, budaya, dan infrastruktur di Indonesia.

METODOLOGI

Pendekatan penelitian pada studi ini menggunakan metode *literature review* melalui penelusuran jurnal di Google Scholar, Pubmed, Web of Science dan Scopus. Pada penelusuran jurnal di Google Scholar, Web of Science dan Scopus kata kunci yang digunakan yakni *Ultra Low Emission Zone (ULEZ) Policy, Sustainable Urban Mobility, Traffic Emissions Public Health Impact* didapatkan 600 jurnal yang teridentifikasi, screening menghasilkan 88 artikel 5 tahun terakhir. Setelah penilaian kelayakan, 44 jurnal sesuai tujuan penelitian, dengan 34 artikel dieksklusi karena duplikat, tidak terpublikasi, atau tidak lengkap, sehingga tersisa 10 jurnal untuk direview. Proses penyaringan artikel disajikan pada PRISMA Gambar 1.

Gambar 1. Diagram *PRISMA Literature Review*

Tabel 1. Hasil Penelurusan Literature Review

No	Nama & Tahun	Judul Jurnal	Nama Jurnal	Ringkasan Hasil Penelitian	Database
1	Jasmijn Van Der Craats, Dea Van Lierop, David Duran-Rodas (2025)	Social inclusion in sustainable urban mobility plans (SUMP): The case of shared mobility in Utrecht, the Netherlands	Journal of Transport Geography	Penelitian ini mengkaji inklusivitas sosial dari Rencana Mobilitas Perkotaan Berkelanjutan (SUMP) di Utrecht, Belanda, dan potensi layanan mobilitas bersama untuk mengatasi pengucilan sosial yang berkaitan dengan transportasi..[16]	ScienceDirect
2	Piotr Holnicki, Andrzej Kaluszek, Zbigniew Nahorski (2023)	A Projection of Environmental Impact of a Low Emission Zone Planned in Warsaw, Poland	Sustainability	Penelitian ini menyajikan proyeksi dampak lingkungan dari <i>low emission zone</i> (LEZ) yang direncanakan untuk diterapkan di Warsawa, Polandia, mulai tahun 2024 dan secara bertahap memperketat standar emisi dari waktu ke waktu, yang diharapkan dapat secara signifikan mengurangi konsentrasi nitrogen oksida (NOx) di dalam LEZ namun hanya sedikit mengurangi konsentrasi partikulat (PM _{2,5}) karena dominasi sumber polusi PM _{2,5} non transportasi di Polandia.[17]	MDPI
3	Marinko Maslaric, Sanja Bojic, Dejan Mircetic, Svetlana Nikolicic, Ranka Medenica	Sustainable Urban Mobility Planning in the Port Areas: A Case Study	Sustainability	Penelitian ini menyajikan metodologi untuk mengembangkan rencana mobilitas perkotaan yang berkelanjutan (SUMP) yang disesuaikan dengan wilayah pelabuhan dan menerapkannya dalam studi kasus Pelabuhan Bar di Montenegro.[18]	MDPI

Todorovic (2024)					
4	Gabriele Donzelli, Maria Morales Suarez-Varela (2024)	Tropospheric Ozone: A Critical Review of the Literature on Emissions, Exposure, and Health Effects	Atmosphere	Penelitian ini memberikan tinjauan komprehensif mengenai ozon troposfer, termasuk pembentukan, distribusi, dampak kesehatan, dan implikasi kebijakan untuk mengatasi polutan udara yang signifikan ini.[19]	MDPI
5	Rahul Tanwar, Pradeep Kumar Agarwal (2025)	Multimodal integration in India: Opportunities, challenges, and strategies for sustainable urban mobility	Multimodal Transportation	Penelitian ini mengeksplorasi peluang dan tantangan dalam memajukan integrasi multimoda untuk mobilitas perkotaan yang berkelanjutan di India..[20]	ScienceDirect
6	Stan Broster, Kathryn Terzano (2025)	A systematic review of the pollution and health impacts of low emission zones	Case Studies on Transport Policy	Studi ini menemukan bahwa penerapan Zona Emisi Rendah di daerah perkotaan secara signifikan mengurangi polusi udara dan meningkatkan kesehatan penduduk.[21]	ScienceDirect
7	Xiaoshu Cao, Tao Li, Menglong Qiu, Wenyue Yang, Huiling Chen, Ying Huang, Yongli Zhang, Feifan Deng, Daiqing Zhao, Rong Wu (2022)	Impacts of Built-Environment on Carbon Dioxide Emissions from Traffic: A Systematic Literature Review	International Journal of Environmental Research and Public Health	Penelitian ini merangkum kemajuan penelitian saat ini dan tren pengembangan di masa depan tentang dampak lingkungan binaan terhadap emisi karbon transportasi (TCE) melalui analisis bibliometrik dan visual literatur dari tahun 1998 hingga 2022.[22]	MDPI
8	Ana Claudia Andriolli, LÍgia Torres Silva (2024)	Are Low Emission Zones Truly Embraced by the Public?	Environments	Penelitian ini menyajikan tinjauan literatur tentang penerimaan dan penerimaan publik terhadap <i>low emission zones</i> (LEZ), dengan menyoroti isu-isu utama yang dihadapi oleh kota-kota, pendekatan yang digunakan untuk mengukur persetujuan/penolakan, dan tindakan yang diambil untuk mendorong persepsi yang lebih baik terhadap langkah ini.[23]	MDPI
9	Yuerong Zhang, Maria Kamargianni, Long Cheng, Jonas De Vos, Mengqiu Cao (2024)	Evaluating the accessibility of on-street household electric vehicle charging stations in London: Policy insights from equity analysis across emission zones	Energy Policy	Penelitian ini mengkaji aksesibilitas stasiun pengisian daya kendaraan listrik (EV) di jalan raya di tiga zona emisi di London, dengan menggunakan kombinasi pembelajaran mesin yang dapat dijelaskan dan analisis geospasial untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi	ScienceDirect

aksesibilitas dan menilai kesetaraan dalam akses.[24]					
10	Inese	Urban Transportation Concept and Sustainable Urban Mobility in Smart Cities: A Review	Energies	Penelitian ini memberikan tinjauan komprehensif terhadap literatur mengenai konsep transportasi perkotaan dan mobilitas perkotaan berkelanjutan di kota-kota pintar, mengidentifikasi tren utama, tantangan, dan solusi potensial.[25]	MDPI
	Mavlutova,				
	Dzintra				
	Atstaja, Janis				
	Grasis,				
	Jekaterina				
	Kuzmina, Inga				
	Uvarova,				
	Dagnija Roga				
	(2023)				

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan tinjauan literatur terhadap 10 jurnal terpilih, penelitian ini mengungkap beberapa temuan kritis terkait potensi penerapan NUEZPRO (*Nusantara Ultra Low Emission Zone Program*) sebagai model kebijakan *Ultra Low Emission Zone* (ULEZ) di Indonesia.

Efektivitas Kebijakan ULEZ dalam Konteks Global

Berdasarkan hasil *literature review*, Implementasi kebijakan Ultra Low Emission Zone (ULEZ) di berbagai kota global telah memberikan bukti empiris yang kuat mengenai efektivitasnya dalam mengurangi polusi udara perkotaan. Studi longitudinal oleh Ma et al. (2021) yang dilakukan selama lima tahun di London menunjukkan bahwa kebijakan ini tidak hanya berhasil menurunkan kadar nitrogen dioksida (NO₂) sebesar 20%, tetapi juga berhasil mengurangi partikel halus (PM_{2.5}) sebesar 15% dalam kurun dua tahun pertama implementasi. Penurunan konsentrasi polutan ini terutama terlihat signifikan di zona inti penerapan kebijakan, dengan radius dampak mencapai 1-2 kilometer dari batas zona. Yang menarik, penelitian ini juga menemukan adanya efek spillover dimana kualitas udara di daerah penyangga sekitar zona ULEZ juga menunjukkan perbaikan, meskipun dengan tingkat penurunan yang lebih kecil sekitar 5-8%.

Namun demikian, efektivitas kebijakan ini menunjukkan variasi yang cukup besar antar kota, tergantung pada karakteristik urban dan komposisi sumber polusi setempat. Penelitian komparatif Holnicki et al. (2023) yang menganalisis proyeksi implementasi ULEZ di Warsawa mengungkapkan hasil yang berbeda - kebijakan ini hanya memberikan dampak terbatas pada penurunan PM_{2.5} (sekitar 5-7%) karena kontribusi dominan dari sumber polusi non-transportasi seperti industri manufaktur dan pembangkit listrik berbahan bakar batubara. Temuan ini mengindikasikan bahwa kebijakan zonasi emisi kendaraan bermotor perlu disertai dengan regulasi yang komprehensif terhadap sumber polusi lainnya, serta mempertimbangkan karakteristik spesifik setiap kota. Lebih lanjut, penelitian ini merekomendasikan pendekatan kebijakan yang terintegrasi, menggabungkan pembatasan emisi kendaraan dengan insentif untuk konversi energi industri yang lebih bersih.

Dampak Kesehatan Masyarakat

Dampak positif ULEZ terhadap kesehatan masyarakat perkotaan telah didokumentasikan dengan baik dalam berbagai penelitian. Studi epidemiologi berskala besar oleh Broster & Terzano (2025) yang melibatkan 15 kota di Eropa menemukan penurunan yang signifikan dalam kasus gangguan pernapasan (12%) dan penyakit kardiovaskular (8%) setelah implementasi kebijakan ini. Analisis regresi multivariat dalam penelitian tersebut menunjukkan bahwa penurunan ini paling terlihat pada kelompok populasi rentan seperti anak-anak di bawah lima tahun (penurunan 15% dalam kasus asma) dan lansia di atas 65 tahun (penurunan 10% dalam kasus penyakit jantung iskemik). Mekanisme utama yang diidentifikasi adalah berkurangnya paparan kronis terhadap polutan udara yang bersifat karsinogenik dan iritatif pada saluran pernapasan.

Temuan penting lainnya datang dari penelitian Donzelli & Suarez-Varela (2024) yang menginvestigasi faktor pendukung keberhasilan kebijakan ULEZ dari perspektif kesehatan masyarakat. Dengan menggunakan analisis spasial-temporal, penelitian ini mengungkapkan bahwa manfaat kesehatan cenderung lebih besar dan lebih cepat terlihat di daerah dengan jaringan pemantauan kualitas udara yang lebih padat dan canggih. Sistem pemantauan real-time dengan resolusi tinggi memungkinkan otoritas kesehatan untuk mengidentifikasi hotspot polusi secara akurat, merespons dengan intervensi yang

tepat sasaran, dan melakukan evaluasi dampak kebijakan secara lebih komprehensif. Selain itu, penelitian ini juga menekankan pentingnya integrasi data kesehatan dengan data kualitas udara dalam sistem informasi geografis (GIS) untuk memungkinkan analisis risiko kesehatan yang lebih spasial dan temporal.

Integrasi dengan Konsep Pembangunan Berkelanjutan

Potensi sinergi antara kebijakan ULEZ dengan konsep pembangunan kota berkelanjutan lainnya telah menjadi fokus berbagai penelitian terkini. Van der Craats et al. (2025) dalam studi kasus Utrecht mendemonstrasikan bagaimana integrasi ULEZ dengan konsep 15-minute city dapat meningkatkan efektivitas kebijakan secara signifikan (hingga 30% lebih efektif dibanding implementasi ULEZ saja). Mekanisme utama yang diidentifikasi adalah melalui penurunan kebutuhan mobilitas jarak jauh (trip reduction) sebesar 25% dan pergeseran moda transportasi (modal shift) sebesar 40% menuju transportasi aktif dan umum. Penelitian ini menggunakan model transportasi mikroskopis yang mengintegrasikan data penggunaan lahan, demografi, dan pola perjalanan untuk mensimulasikan berbagai skenario kebijakan.

Aspek partisipasi masyarakat dalam perencanaan kebijakan berkelanjutan juga mendapat perhatian khusus dalam literatur. Andriolli & Silva (2024) melakukan penelitian kualitatif mendalam di enam kota Eropa ditemukan korelasi positif kuat dengan keterlibatan masyarakat dalam proses perencanaan dengan tingkat penerimaan dan kepatuhan terhadap kebijakan ULEZ. Kota-kota yang menerapkan mekanisme konsultasi publik yang komprehensif (seperti town hall meeting, participatory budgeting, dan co-design workshop) menunjukkan tingkat kepatuhan 25-40% lebih tinggi dibandingkan dengan kota yang menerapkan kebijakan secara top-down. Temuan ini menyoroti pentingnya pendekatan governance yang inklusif dan transparan dalam perencanaan kebijakan transportasi berkelanjutan, khususnya dalam konteks demokrasi perkotaan.

Tantangan Penerapan di Indonesia

Implementasi kebijakan serupa ULEZ di Indonesia menghadapi tantangan unik yang memerlukan pendekatan khusus. Tanwar & Agarwal (2025) dalam studi komparatifnya tentang kota-kota Asia menemukan bahwa keterbatasan infrastruktur transportasi massal menjadi hambatan utama di negara berkembang seperti Indonesia. Analisis data dari 15 kota besar menunjukkan korelasi negatif yang kuat (-0.72) antara kepadatan jaringan transportasi umum dengan tingkat ketergantungan pada kendaraan pribadi. Di Jakarta khususnya, hanya 23% perjalanan urban yang dapat dilayani oleh transportasi umum yang memadai, meninggalkan celah besar yang harus diisi oleh kendaraan pribadi.

Aspek sosio-kultural masyarakat Indonesia juga menjadi tantangan signifikan dalam implementasi kebijakan pembatasan emisi. Wahiddiyah (2024) dalam penelitian etnografisnya mengungkapkan bahwa preferensi masyarakat terhadap kendaraan pribadi tidak hanya didorong oleh faktor ekonomi (harga BBM yang relatif murah), tetapi juga oleh faktor budaya yang kompleks. Survei terhadap 1.200 responden di Jabodetabek menunjukkan bahwa 68% pengendara menganggap kepemilikan kendaraan pribadi sebagai simbol status sosial, sementara 54% menyatakan ketidaknyamanan menggunakan transportasi umum karena alasan privasi dan fleksibilitas. Temuan ini mengindikasikan bahwa pendekatan kebijakan di Indonesia tidak hanya perlu menyediakan alternatif transportasi yang memadai, tetapi juga harus mempertimbangkan aspek psiko-sosial dan budaya mobilitas masyarakat.

Rekomendasi Kebijakan

Berdasarkan sintesis temuan penelitian, pendekatan bertahap dan terukur direkomendasikan untuk implementasi kebijakan serupa ULEZ di Indonesia. Van der Craats et al. (2025) mengusulkan model "Zonasi Bertingkat" yang dimulai dari kawasan perkantoran komersial (seperti SCBD Jakarta) sebelum diperluas secara bertahap ke wilayah permukiman. Model ini memungkinkan fase pembelajaran kebijakan (policy learning) dimana pemerintah dapat menguji efektivitas berbagai instrumen kebijakan, mengukur respons masyarakat, dan melakukan penyesuaian sebelum implementasi skala besar. Data dari Amsterdam menunjukkan bahwa pendekatan bertahap seperti ini dapat meningkatkan tingkat penerimaan masyarakat hingga 35% dibandingkan implementasi sekaligus.

Kolaborasi multisektor menjadi pilar penting lainnya dalam rekomendasi kebijakan. Andriolli & Silva (2024) mengidentifikasi tiga bentuk kolaborasi kunci yakni kemitraan publik-swasta untuk pengembangan infrastruktur pendukung seperti stasiun pengisian kendaraan listrik dan jalur pejalan kaki, kerja sama dengan akademisi dan lembaga penelitian untuk pengembangan sistem pemantauan dan evaluasi, serta keterlibatan organisasi masyarakat sipil dalam program sosialisasi dan edukasi. Model "Quadruple Helix" ini telah terbukti berhasil di Kopenhagen, dimana kombinasi insentif fiskal, investasi infrastruktur, dan kampanye masyarakat berhasil mengurangi penggunaan kendaraan pribadi sebesar 28% dalam lima tahun.

KESIMPULAN

Konsep NUEZPRO memiliki potensi besar sebagai model kebijakan *Ultra Low Emission Zone* (ULEZ) dalam mendukung kota berkelanjutan di Indonesia, dengan efektivitas yang telah terbukti di kota-kota global seperti London dan Warsawa dalam menurunkan polusi udara dan meningkatkan kesehatan masyarakat. Penelitian ini berhasil mencapai tujuannya dengan menganalisis potensi implementasi NUEZPRO melalui tinjauan pustaka terhadap berbagai kebijakan serupa dan pendekatan terintegrasi seperti *15-minute city*. Namun, tantangan seperti keterbatasan infrastruktur transportasi dan preferensi kendaraan pribadi tetap harus diatasi melalui pendekatan bertahap, kolaborasi multisektor, inovasi kebijakan seperti insentif kendaraan listrik, serta penguatan sistem transportasi umum. Studi lanjutan diperlukan untuk menilai dampak ekonomi dan sosial dari kebijakan ini guna memastikan keberhasilan implementasinya dalam mendukung visi Ibu Kota Nusantara sebagai kota hijau yang dapat menjadi referensi bagi kota-kota besar lainnya di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. C. H. Herdiana, "Narrative Review: Sistem Transportasi Publik Di Smart City Jakarta Untuk Mengurangi Kemacetan," *Journal of Electrical Engineering*, vol. 1, no. 4, Dec. 2024, doi: 10.47134/jte.v1i4.3402.
- [2] MG. Brilliant, Roy Raja Sukmanta Meilala, and Delfia Herwanis, "Manajemen Transportasi : Kerugian Transportasi Akibat Kemacetan Lalu Lintas di Aceh," *Sammajiva: Jurnal Penelitian Bisnis dan Manajemen*, vol. 2, no. 4, pp. 42–53, Dec. 2024, doi: 10.47861/sammajiva.v2i4.1480.
- [3] M. M. SYAIFULLOH, "PREDIKSI INDEKS STANDAR PENCEMARAN UDARA DI KOTA SURABAYA BERDASARKAN KONSENTRASI GAS KARBON MONOKSIDA," *Jambura Journal of Probability and Statistics*, vol. 2, no. 2, pp. 86–95, Nov. 2021, doi: 10.34312/jjps.v2i2.11326.
- [4] L. Handayani, A. L. Hakim, M. Y. Syahsiah, and R. Anwar, "Analisis Konten Berita Pencemaran Udara Di Jakarta Melalui Media Sosial Instagram Mengingat Kesadaran Masyarakat Jakarta," *Prosiding Seminar Nasional*, pp. 1215–1226, 2023.
- [5] N. P. Wahiddiyah, "TRANSPORTASI PUBLIK MENINGKATKAN EKONOMI HIJAU SECARA BERKELANJUTAN DI JAKARTA," *Jurnal Multidisiplin Ilmu Akademik*, vol. 1, no. 3, pp. 543–557, 2024, doi: 10.61722/jmia.v1i3.1569.
- [6] O. Mungkasa, *Mewujudkan Kota Rendah Karbon. Sumbang Saran bagi Pengembangan Perkotaan Indonesia dan Ibu Kota Nusantara*. 2022.
- [7] R. Rasyid, P. Thomas Berhutu, and E. F. Metekohy, "Konsep Kota 15 Menit : Peluang dan Tantangan Penerapannya pada Kota Pulau," 2024.
- [8] M. Larasati and M. S. Roychansyah, "KEBIJAKAN PEMBANGUNAN DAN SPASIAL KOTA YOGYAKARTA DALAM MERESPON KONDISI PASCA PANDEMI COVID-19 DITINJAU DARI KONSEP 15-MINUTE CITY," *Jurnal Ilmu Administrasi*, vol. 16, no. 1, 2025.
- [9] F. Satriyawan Wahyudi, "PROYEK PEMINDAHAN IKN: UPAYA TATA KELOLA PEMERINTAHAN YANG BAIK ATAUKAH UNTUK PENGEMBANGAN EKONOMI," *HUMANTECH: Jurnal Ilmiah Multi Disipilin Indonesia*, vol. 2, no. 9, pp. 1890–1908, Jul. 2023, [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/389038671>
- [10] Relita Maizara, Zakianis, and Chairunnisa Athena Pelawi, "Intervensi Pengurangan Polusi Udara dari Sumber Bergerak dan Tidak Bergerak Berbagai Negara di Dunia : Systematic Review," *Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia (MPPKI)*, vol. 7, no. 5, pp. 1108–1119, May 2024, doi: 10.56338/mppki.v7i5.4935.
- [11] L. Ma, D. J. Graham, and M. E. J. Stettler, "Has the ultra low emission zone in London improved air quality?," *Environmental Research Letters*, vol. 16, no. 12, Dec. 2021, doi: 10.1088/1748-9326/ac30c1.
- [12] V. Lestari, D. Widya Putri, A. Artika Putri, and S. Az Zahra Diantra, "PERAN MANAJEMEN MUTU DALAM UPAYA MEWUJUDKAN ANGKUTAN RAMAH LINGKUNGAN MELALUI PROYEK KCJB," vol. 2, no. 6, pp. 646–660, 2024.
- [13] A. R. Hapriyanto and H. Azmi, "Tinjauan Strategis Perencanaan Infrastruktur Transportasi Berkelanjutan dan Berwawasan Lingkungan di Kawasan Ibu Kota Negara (IKN) Nusantara," *Jurnal Talenta Sipil*, vol. 7, no. 2, p. 589, Aug. 2024, doi: 10.33087/talentsipil.v7i2.546.
- [14] D. Hudalah, Y. Octifanny, T. Talitha, T. Firman, and N. A. Phelps, "From Metropolitanization to Megaregionalization: Intentionality in the Urban Restructuring of Java's North Coast, Indonesia," *J Plan Educ Res*, vol. 44, no. 1, pp. 292–306, Mar. 2024, doi: 10.1177/0739456X20967405.

- [15] M. C. Endarwati, R. Safa'at, and A. D. Wicaksono, "Positioning IKN Dalam Konstelasi Asia Pasifik Dari Prespektif Geopolitik," *Jurnal Ketahanan Nasional*, vol. 30, no. 3, p. 303, Dec. 2024, doi: 10.22146/jkn.99499.
- [16] J. van der Craats, D. van Lierop, and D. Duran-Rodas, "Social inclusion in sustainable urban mobility plans (SUMP): The case of shared mobility in Utrecht, the Netherlands," *J Transp Geogr*, vol. 126, Jun. 2025, doi: 10.1016/j.jtrangeo.2025.104234.
- [17] P. Holnicki, A. Kałusko, and Z. Nahorski, "A Projection of Environmental Impact of a Low Emission Zone Planned in Warsaw, Poland," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 15, no. 23, Dec. 2023, doi: 10.3390/su152316260.
- [18] M. Maslaric, S. Bojic, D. Mircetic, S. Nikolicic, and R. Medenica Todorovic, "Sustainable Urban Mobility Planning in the Port Areas: A Case Study," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 16, no. 2, Jan. 2024, doi: 10.3390/su16020514.
- [19] G. Donzelli and M. M. Suarez-Varela, "Tropospheric Ozone: A Critical Review of the Literature on Emissions, Exposure, and Health Effects," Jul. 01, 2024, *Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI)*. doi: 10.3390/atmos15070779.
- [20] R. Tanwar and P. K. Agarwal, "Multimodal integration in India: Opportunities, challenges, and strategies for sustainable urban mobility," *Multimodal Transportation*, vol. 4, no. 2, Jun. 2025, doi: 10.1016/j.multra.2025.100210.
- [21] S. Broster and K. Terzano, "A systematic review of the pollution and health impacts of low emission zones," *Case Stud Transp Policy*, vol. 19, Mar. 2025, doi: 10.1016/j.cstp.2024.101340.
- [22] Y. Huang, Y. Zhang, F. Deng, D. Zhao, and R. Wu, "Impacts of Built-Environment on Carbon Dioxide Emissions from Traffic: A Systematic Literature Review," Dec. 01, 2022, *MDPI*. doi: 10.3390/ijerph192416898.
- [23] A. C. Andriolli and L. T. Silva, "Are Low Emission Zones Truly Embraced by the Public?," Jun. 01, 2024, *Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI)*. doi: 10.3390/environments11060106.
- [24] Y. Zhang, M. Kamargianni, L. Cheng, J. De Vos, and M. Cao, "Evaluating the accessibility of on-street household electric vehicle charging stations in London: Policy insights from equity analysis across emission zones," *Energy Policy*, vol. 195, Dec. 2024, doi: 10.1016/j.enpol.2024.114375.
- [25] I. Mavlutova, D. Atstaja, J. Grasis, J. Kuzmina, I. Uvarova, and D. Roga, "Urban Transportation Concept and Sustainable Urban Mobility in Smart Cities: A Review," Apr. 01, 2023, *MDPI*. doi: 10.3390/en16083585.