



Penerapan Transformasi Model Transportasi dalam Mewujudkan Konsep Smart Living Berkelanjutan (Studi Perbandingan Denmark dan Indonesia)

Kias Muhammad Al Misky¹, Zahra Fadhillah², Qofifah Pujawati³, Erika Ariyananda Putri⁴, Mawar⁵

^{1,2,3,4,5}Universitas Muhammadiyah Jakarta, Tangerang Selatan, Indonesia

Email : zahrafdhillah@gmail.com

Article Info

Article history:

Received Oktober 01, 2025

Revised Oktober 17, 2025

Accepted Oktober 25, 2025

Keywords :

Sustainable Transportation,
Smart Living, Public Policy,
Comparison, Sustainable City

ABSTRACT

The transformation of transportation systems is an important part of realizing the concept of sustainable smart living amid the challenges of climate change and urbanization. This study aims to analyze the comparison of sustainable transportation model implementation between Denmark and Indonesia and its contribution to the quality of life of the community. The method used is a comparative qualitative approach through literature review and documentation. The results of the study show that Denmark has successfully implemented an integrated and low-emission transportation system through the use of bicycles, electric transportation, and urban planning policies based on the five-minute city concept. In contrast, Indonesia still faces significant challenges, such as high dependence on private vehicles, unintegrated infrastructure, and low public awareness of sustainability. The novelty of this research lies in the integration of the concept of transportation transformation with sustainable smart living through a comparative analysis between Denmark and Indonesia. This approach has not been extensively studied holistically, especially in the context of developing countries. Denmark is analyzed as a role model due to its success in building a low-emission, human-oriented transportation system. This study recommends that Indonesia adapt Denmark's best practices while considering local social, economic, and cultural contexts to accelerate the transition toward smart and environmentally friendly transportation.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Article Info

Article history:

Received Oktober 01, 2025

Revised Oktober 17, 2025

Accepted Oktober 25, 2025

Kata Kunci :

Transportasi Berkelanjutan,
Smart Living, Kebijakan
Publik, Perbandingan, Kota
Berkelanjutan

ABSTRAK

Transformasi sistem transportasi sebagai bagian penting dalam mewujudkan konsep smart living yang berkelanjutan di tengah tantangan perubahan iklim dan urbanisasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbandingan implementasi model transportasi berkelanjutan antara Denmark dan Indonesia serta kontribusinya terhadap kualitas hidup masyarakat. Metode yang digunakan adalah pendekatan kualitatif komparatif melalui studi pustaka dan dokumentasi. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa Denmark berhasil menerapkan sistem transportasi terintegrasi dan rendah emisi melalui penggunaan sepeda, transportasi listrik, dan kebijakan tata kota berbasis konsep five-minute city. Sebaliknya, Indonesia masih menghadapi tantangan besar, seperti ketergantungan tinggi pada kendaraan pribadi, infrastruktur yang belum terintegrasi, dan kesadaran publik yang rendah terhadap keberlanjutan. Kebaharuan penelitian ini terletak pada integrasi konsep transformasi transportasi dengan smart living berkelanjutan melalui analisis perbandingan antara Denmark dan Indonesia. Pendekatan ini belum banyak dikaji



secara holistik, khususnya dalam konteks negara berkembang. Denmark dianalisis sebagai role model karena keberhasilannya membangun sistem transportasi rendah emisi dan berorientasi pada manusia. Studi ini merekomendasikan agar Indonesia mengadaptasi praktik terbaik dari Denmark dengan mempertimbangkan konteks sosial, ekonomi, dan budaya lokal untuk mempercepat transisi menuju transportasi yang cerdas dan ramah lingkungan.

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



Corresponding Author:

Zahra Fadhillah

Universitas Muhammadiyah Jakarta

E-mail: zahrafadhillah@gmail.com

PENDAHULUAN

Perubahan menuju sistem transportasi berkelanjutan kini menjadi isu strategis dalam menghadapi tantangan global seperti perubahan iklim, urbanisasi, dan peningkatan kualitas hidup masyarakat. Seiring meningkatnya emisi karbon dari sector transportasi, sejumlah negara maju mulai menerapkan pendekatan inovatif untuk membangun system mobilitas yang lebih ramah lingkungan, efisien, dan dapat diakses oleh semua kalangan (Kashem et al., 2024). Salah satu negara yang menonjol dalam hal ini yaitu Denmark, yang secara konsisten menerapkan *smart living* dalam perencanaan transportasi berkelanjutan, seperti pengembangan infrastruktur sepeda, transportasi public berbasis listrik dan integrase teknologi berbasis digital (EEA 2021: *the year in brief — European Environment Agency*). menciptakan lingkungan perkotaan yang sehat dan nyaman dengan menurunkan tingkat polusi udara. Sektor transportasi menyumbang sekitar 24% emisi karbon dioksida akibat pembakaran bahan bakar fosil di seluruh dunia, tingginya persentase tersebut menunjukkan betapa pentingnya peran sector transportasi terhadap perubahan iklim global (*Global Energy Review: CO2 Emissions in 2020 – Analysis - IEA*). Tingkat polusi udara yang tinggi disebabkan oleh emisi kendaraan bermotor juga bisa berpengaruh terhadap kesehatan masyarakat yang menyebabkan penyakit pernapasan kronis, oleh karena itu pentingnya inovasi teknologi seperti penggunaan kendaraan listrik, integrase system transportasi dengan *Internet of Things* (IoT) dan pengembangan sistem transformasi pintar, menjadi sangat penting untuk mendukung target global seperti *Paris Agreement* dan tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs) (Listyarini and Warlina, 2023).

Indonesia sebagai negara berkembang yang mengalami urbanisasi pesat dihadapkan oleh tantangan serius di sector transportasi seperti kemacetan, tingginya emisi kendaraan bermotor, dan keterbatasan akses terhadap transportasi public yang efisien. Menurut Bappenas, emisi karbon pada sektor transportasi yang tinggi berdampak pada biaya kesehatan yang tinggi, mencapai 4,2 miliar dollar pertahun, dan Jakarta tercatat sebagai kota termacet ketujuh di dunia (Kementerian PPN/Bappenas, 2019). Hal ini diperkuat dengan budaya mobilitas di Indonesia masih sangat bergantung terhadap kendaraan pribadi seperti mobil dan motor, hal ini menyebabkan tingginya tingkat kemacetan di Indonesia serta meningkatkan emisi karbon dan konsumsi bahan bakar fosil, dalam pembangunan infrastruktur seperti MRT (*Mass Rapid Transit*), KRL (Kereta Rel Listrik), LRT (*Light Rail Transit*) masih terbatas di beberapa kota dan masih belum terintegrasi secara nasional, Penggunaan transportasi umum tersebut menurun



di beberapa wilayah dan cenderung 80% masyarakat Indonesia masih menggunakan kendaraan pribadi (Kemenhub, 2022).

Dalam memahami urgensi transformasi system transportasi menuju keberlanjutan, perlu ditekankan bahwa dampaknya tidak hanya terbatas pada lingkungan, tetapi juga menyentuh dimensi social dan ekonomi masyarakat. Perubahan ke arah transportasi berkelanjutan bukan hanya menurunkan emisi karbon, melainkan juga berkaitan dengan peningkatan akses, efisiensi, dan kenyamanan bagi seluruh kalangan (Putri et al., 2023). Dalam hal ini, pengalaman Denmark menjadi contoh relevan, mengingat kesuksesannya dalam menerapkan konsep smart living melalui kebijakan transportasi yang inklusif dan inovatif. Negara tersebut menggabungkan teknologi digital, elektrifikasi moda transportasi umum, serta budaya bersepeda dalam satu sistem terpadu yang mendukung keberlanjutan. Pendekatan ini menunjukkan bagaimana kolaborasi antara kebijakan pemerintah, kemajuan teknologi, dan kesadaran publik mampu menciptakan sistem transportasi yang menyeluruh dan berwawasan lingkungan. Dalam konteks Denmark, negara ini telah lama diakui sebagai pionir dalam penerapan kebijakan transportasi berkelanjutan. Sebelum tahun 2000, kota-kota besar di Denmark, terutama Kopenhagen, menghadapi tantangan signifikan terkait emisi gas rumah kaca yang berasal dari sektor transportasi. Riset menunjukkan bahwa transportasi berbasis kendaraan pribadi menyebabkan peningkatan emisi CO₂ yang signifikan, mendorong pemerintah untuk menerapkan kebijakan mitigasi yang lebih agresif (Prastiyo et al., 2020). Hasil dari berbagai inisiatif seperti peningkatan infrastruktur sepeda dan transportasi umum, serta pengurangan penggunaan mobil pribadi, telah berkontribusi pada pengurangan emisi gas rumah kaca secara signifikan (Eko Handriyono et al., 2020).

Di sisi lain, Indonesia, meskipun telah mengimplementasikan beberapa kebijakan lingkungan sejak menandatangani Protokol Kyoto, masih menghadapi tantangan besar dalam mengurangi emisi gas rumah kaca, khususnya di bidang transportasi. Penelitian menunjukkan bahwa emisi pada transformasi di Indonesia, terutama pada kota metropolitan seperti Jakarta dan Yogyakarta, masih didominasi oleh kendaraan bermotor (Ummah, 2019). Untuk mengembangkan lahan hijau di kawasan metropolitan, suatu kota harus menyesuaikan luas ruang terbuka hijau publik paling sedikit 20 persen sesuai dengan amanat Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang dan memberikan edukasi kepada masyarakat pada Kota tersebut, Cara lain untuk mengedukasi masyarakat agar peduli terhadap lingkungan yang berkelanjutan adalah dengan menyediakan sarana transportasi umum seperti bus dengan rute dan perjalanan terjadwal dan bus mikro untuk melayani wilayah perkampungan yang padat penduduk. Selain itu, Pemerintah Kota juga harus menyediakan layanan uji emisi bagi masyarakat sebanyak 4 kali dalam sebulan di beberapa tempat yang berbeda, sehingga masyarakat mengetahui emisi gas CO₂ dari kendaraan yang mereka gunakan. Hal ini menjadi salah satu bagian dari pembelajaran kepada masyarakat agar peduli terhadap lingkungan yang berkelanjutan (ZUHDY et al., 2024). Melalui pengamatan lebih lanjut dan adaptasi dari model Denmark, diharapkan Indonesia dapat beralih dari ketergantungan terhadap transportasi berbasis kendaraan bermotor ke sistem yang lebih berkelanjutan. Implementasi transformasi model transportasi serupa tidak hanya akan mengurangi emisi gas rumah kaca, tetapi juga mengembangkan standar hidup masyarakat, menciptakan kota yang lebih pintar, efisien dan berkelanjutan.

Gambar 1. Kondisi Kota Copenhagen

Sumber: Agence France-Presse, diakses 26 Mei 2025

Pada gambar diatas terlihat banyak warga Denmark di kota Copenhagen beraktifitas menggunakan sepeda. Dengan berfokus pada solusi transportasi yang ramah lingkungan, seperti penggunaan sepeda dan sistem transportasi umum yang efisien, Copenhagen bisa menjadi contoh relevan bagi Indonesia dalam menghadapi tantangan serupa. Dengan mengadaptasi pelajaran dari Copenhagen, Indonesia tidak hanya dapat mengembangkan sistem transportasi yang lebih efisien dan berkelanjutan, tetapi juga meningkatkan kualitas hidup masyarakat melalui pengurangan polusi dan kemacetan. Sebagai negara dengan beragam tantangan terutama dalam urbanisasi dan perubahan iklim, membangun sistem transportasi yang berkelanjutan adalah langkah penting untuk memastikan keberlanjutan jangka panjang. Bagi Indonesia, studi ini penting sebagai acuan dalam merancang strategi adaptif yang sesuai dengan karakteristik sosial, geografis, dan budaya lokal. Dengan menyesuaikan prinsip smart living ala Denmark, Indonesia dapat mempercepat transisi menuju sistem transportasi yang lebih hijau, adil, dan efisien.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif komparatif untuk menganalisis dan membandingkan penerapan transformasi model transportasi dalam mewujudkan konsep *smart living* berkelanjutan di Denmark dan Indonesia. Pendekatan kualitatif komparatif merupakan metode penelitian yang dipakai untuk membandingkan dua atau lebih kasus atau fenomena dalam konteks yang mendalam dan kaya akan makna, tanpa mengandalkan data statistik yang kuantitatif. Fokusnya adalah memahami perbedaan dan persamaan melalui interpretasi terhadap konteks, makna sosial, serta dinamika yang terjadi (Vanfraechem & Aertsen, 2017). Pendekatan ini dipilih karena untuk mengeksplorasi perbedaan dan persamaan kebijakan, strategi implementasi, serta dampak sosial dan lingkungan dari perubahan sistem transportasi di kedua negara. Data yang dimanfaatkan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh melalui studi pustaka terhadap dokumen resmi pemerintah, laporan kebijakan, artikel jurnal ilmiah, serta publikasi dari lembaga transportasi nasional dan internasional. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui metode dokumentasi dan kajian pustaka, dengan fokus pada sumber data yang diterbitkan dalam kurun waktu 2020 hingga 2025 guna memastikan relevansi informasi.



Model penelitian yang digunakan adalah studi perbandingan (*comparative study*), dengan analisis berupa sistem transportasi berkelanjutan dan kebijakan pendukungnya di Denmark dan Indonesia. Penelitian ini menitikberatkan pada perbedaan pendekatan dalam hal teknologi, perencanaan kota, kebijakan publik, serta kontribusinya terhadap kualitas hidup masyarakat dan pelestarian lingkungan.

Metode yang dipakai untuk menganalisis data dalam penelitian ini adalah analisis isi dengan pendekatan tematik (*thematic content analysis*). Melalui teknik ini, peneliti mengungkap tema-tema dominan yang teridentifikasi dari data sekunder, seperti inovasi kebijakan, bentuk integrasi transportasi, penggunaan teknologi, dan dampaknya terhadap kehidupan masyarakat. Proses analisis mencakup tahap reduksi data, kategorisasi tematik, interpretasi makna, dan perbandingan lintas kasus (*cross-case comparison*), yang bertujuan untuk menghasilkan pemahaman yang lebih mendalam mengenai efektivitas transformasi sistem transportasi dalam mendukung smart living yang berkelanjutan di kedua konteks nasional.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kondisi eksisting di Denmark

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Denmark telah berhasil menerapkan transformasi model transportasi yang sangat mendukung konsep smart living berkelanjutan. Keberhasilan ini terlihat dari tingginya tingkat penggunaan transportasi publik dan sepeda, serta dukungan kebijakan yang kuat terhadap pengembangan teknologi hijau di sektor transportasi. Kopenhagen juga menerapkan Rencana Mobilitas Perkotaan Berkelanjutan (SUMP) generasi kedua sejak tahun 2017 dan terus memperbarui kebijakan tersebut hingga saat ini. Evaluasi terhadap 31 indikator yang diterapkan menunjukkan bahwa hingga tahun 2020, 10 indikator telah tercapai, 8 belum tercapai, dan sisanya belum dapat dievaluasi karena keterbatasan data. Beberapa indikator utama yang menunjukkan kemajuan signifikan adalah peningkatan penggunaan sepeda. Berdasarkan data dari *European Cyclists' Federation* (2023) mencatat bahwa lebih dari 62% penduduk Kopenhagen menggunakan sepeda sebagai moda utama untuk aktivitas harian, menjadikan kota ini sebagai salah satu “*bike capital*” dunia. Hal ini dimungkinkan berkat pembangunan infrastruktur sepeda sepanjang lebih dari 350 kilometer jalur sepeda yang terintegrasi, lengkap dengan fasilitas parkir, jembatan khusus sepeda seperti *Cykelslangen* (*Cycle Snake*), dan sistem navigasi digital yang memudahkan pengendara dalam merencanakan rute secara efisien. Selain itu, sistem transportasi publik Denmark juga menunjukkan integrasi antarmoda yang sangat baik. Kereta, bus, dan metro saling terkoneksi dalam satu platform digital terpadu bernama *Rejseplanen*, yang memungkinkan pengguna merencanakan perjalanan secara *real-time* dan melakukan pembayaran digital melalui satu sistem yang efisien. Pemerintah Denmark secara konsisten mengarahkan kebijakannya pada prinsip efisiensi energi, pengurangan emisi karbon, dan peningkatan kualitas hidup warga. Sebagai contoh, Denmark telah menargetkan untuk menghentikan penjualan kendaraan berbahan bakar fosil sepenuhnya pada tahun 2030, serta meningkatkan proporsi kendaraan listrik di jalanan yang saat ini telah mencapai lebih dari 100.000 unit menurut data Danish Energy Agency.

Kota-kota seperti Copenhagen bahkan menjadikan sepeda sebagai simbol utama dari



mobilitas berkelanjutan yang cerdas. Dalam indeks *Global Liveability* dan *Sustainable Cities Index*, Kopenhagen secara konsisten menempati peringkat teratas berkat sistem transportasinya yang efisien, aman, dan berkelanjutan. Transformasi transportasi ini bukan hanya menghasilkan penurunan signifikan emisi gas rumah kaca, tetapi juga menciptakan kota yang lebih sehat, rendah polusi udara, dan lebih ramah bagi pejalan kaki dan komunitas urban. Penerapan teknologi digital seperti sensor lalu lintas pintar, smart parking, dan sistem manajemen energi untuk kendaraan publik turut menjadikan Denmark sebagai negara percontohan dalam mewujudkan transportasi masa depan yang terintegrasi dengan visi smart living yang berkelanjutan.

2. Kondisi eksisting di Indonesia

Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan mendasar dalam melakukan transformasi model transportasi menuju sistem yang benar-benar mendukung smart living berkelanjutan. Meskipun terdapat beberapa inisiatif strategis seperti pengembangan moda transportasi massal berbasis rel seperti MRT Jakarta, LRT Jabodebek, dan Trans Sulawesi implementasinya masih belum merata secara nasional dan belum terintegrasi secara menyeluruh antarmoda. Ketimpangan infrastruktur antarwilayah menjadi kendala utama. Data dari Bappenas (2023) menunjukkan bahwa lebih dari 60% anggaran transportasi nasional masih terserap di Pulau Jawa, sementara kawasan luar Jawa masih minim akses terhadap sistem transportasi publik yang memadai dan andal. Selain itu, tingkat ketergantungan masyarakat terhadap kendaraan pribadi tetap tinggi. Menurut data dari Kementerian Perhubungan (2022), jumlah kendaraan bermotor di Indonesia mencapai lebih dari 152 juta unit, di mana sekitar 82% merupakan sepeda motor dan 14% mobil pribadi. Hal ini menyebabkan tingkat kemacetan, polusi udara, dan konsumsi energi fosil di perkotaan tetap tinggi, terutama di kota besar seperti Jakarta, Surabaya, dan Medan. Meskipun pemerintah telah mulai mendorong penggunaan kendaraan listrik, tingkat adopsinya masih sangat rendah. Hingga tahun 2024, tercatat baru sekitar 92.000 kendaraan listrik yang beroperasi di seluruh Indonesia (Data Gabungan Industri Kendaraan Bermotor Indonesia, 2024), angka ini masih jauh dari target 2 juta unit pada 2030. Selain itu, fasilitas pendukung transportasi ramah lingkungan seperti jalur khusus sepeda dan trotoar bagi pejalan kaki masih sangat terbatas dan kurang memadai, baik dari aspek kualitas maupun kesinambungan jaringannya. Dorongan untuk meningkatkan aktivitas bersepeda dan berjalan kaki belum disertai dengan kebijakan insentif yang memadai maupun transformasi budaya mobilitas masyarakat. Sementara itu, jumlah kendaraan bermotor terus mengalami peningkatan setiap tahunnya, yang berdampak pada tingginya tingkat pencemaran udara serta membebani ekonomi akibat tingginya konsumsi bahan bakar dan meningkatnya biaya kesehatan akibat kerusakan lingkungan.

Hambatan lain yang dihadapi adalah kurang efektifnya sinergi antara berbagai lembaga pemerintah dalam menangani transportasi yang melibatkan wilayah dan sektor berbeda. Terpecahnya kewenangan antara pemerintah pusat, daerah provinsi, dan pemerintah kota/kabupaten mengakibatkan ketidaksesuaian antara perencanaan dan pelaksanaan kebijakan transportasi yang berorientasi pada keberlanjutan. Di sisi lain, pendanaan untuk pengembangan moda transportasi ramah lingkungan masih minim dan belum menjadi fokus utama dalam agenda pembangunan jangka panjang di sejumlah daerah.



Meskipun begitu, terdapat sejumlah praktik baik di tingkat lokal yang dapat dijadikan contoh, seperti perkembangan layanan TransJakarta dan inisiatif pembenahan trotoar di wilayah Jakarta. Beberapa kota pun mulai mengadopsi kebijakan Kawasan Rendah Emisi (*Low Emission Zone/LEZ*) serta mengembangkan area berkonsep *Transit Oriented Development* (TOD), meski implementasinya masih dalam tahap awal dan belum merata. Secara umum, sistem transportasi di Indonesia saat ini berada dalam fase peralihan, di mana transformasi menuju moda transportasi yang ramah lingkungan, inklusif, dan berbasis teknologi modern belum sepenuhnya tercapai. Untuk mewujudkan perubahan menyeluruh yang mendukung realisasi konsep smart living berkelanjutan di seluruh nusantara, dibutuhkan tekad politik yang solid, pembiayaan yang berkesinambungan, serta kolaborasi antara sektor pemerintah dan swasta.

3. Saran dan Rekomendasi untuk Indonesia

Untuk mewujudkan konsep smart living berkelanjutan melalui transformasi model transportasi di Indonesia, sejumlah saran dan rekomendasi strategis perlu diterapkan dengan mengacu pada praktik-praktik terbaik yang telah berhasil diterapkan di negara seperti Denmark. Pertama, pemerintah Indonesia perlu melakukan integrasi sistem transportasi antarmoda secara menyeluruh, termasuk menghubungkan jaringan transportasi publik seperti bus, kereta api, MRT, LRT, dan sepeda secara efisien dan ramah pengguna. Hal ini menuntut perencanaan kota yang holistik, berbasis data, serta kolaborasi lintas sektor, termasuk kerja sama antara pemerintah pusat, daerah, dan swasta.

Kedua, perlu dilakukan investasi besar-besaran dalam infrastruktur transportasi ramah lingkungan, seperti pengembangan jalur sepeda yang aman, pelebaran trotoar untuk pejalan kaki, dan insentif untuk kendaraan listrik. Hal ini bisa diwujudkan dengan pemberian subsidi atau insentif pajak untuk kendaraan rendah emisi serta pembangunan stasiun pengisian daya listrik yang tersebar merata di perkotaan dan pinggiran kota. Pengalaman Denmark menunjukkan bahwa dukungan regulasi yang kuat dan konsisten terhadap transportasi berkelanjutan menjadi kunci keberhasilan peralihan dari transportasi berbasis bahan bakar fosil ke sistem yang lebih hijau.

Ketiga, perlu adanya digitalisasi dan pemanfaatan teknologi informasi dalam pengelolaan transportasi, seperti penggunaan aplikasi terpadu untuk pemesanan tiket, pelacakan jadwal, dan informasi lalu lintas secara real-time. Konsep mobility as a service (MaaS) perlu dikembangkan agar masyarakat dapat mengakses berbagai moda transportasi dalam satu platform yang efisien. Selain itu, sistem transportasi cerdas (Intelligent Transportation System/ITS) juga perlu diterapkan secara luas untuk mengurangi kemacetan dan meningkatkan efisiensi perjalanan.

Keempat, aspek edukasi dan perubahan perilaku masyarakat menjadi elemen penting. Pemerintah harus aktif melakukan kampanye dan pendidikan publik tentang manfaat transportasi berkelanjutan, seperti pengurangan emisi, peningkatan kualitas hidup, dan efisiensi waktu. Pendekatan partisipatif juga diperlukan, di mana masyarakat dilibatkan dalam proses perencanaan dan pengawasan kebijakan transportasi



KESIMPULAN

Denmark telah berhasil menerapkan transformasi transportasi yang mendukung smart living berkelanjutan melalui integrasi antarmoda, infrastruktur ramah sepeda, dan adopsi teknologi hijau secara masif. Sementara itu, Indonesia masih menghadapi tantangan besar seperti ketimpangan infrastruktur, tingginya ketergantungan pada kendaraan pribadi, serta rendahnya adopsi kendaraan listrik, sehingga perlu perencanaan terpadu dan kebijakan progresif untuk menuju sistem transportasi berkelanjutan. Transformasi model transportasi merupakan elemen krusial dalam mewujudkan konsep smart living berkelanjutan di Indonesia. Melalui studi perbandingan dengan Denmark, dapat disimpulkan bahwa Indonesia perlu memperkuat integrasi antarmoda, membangun infrastruktur ramah lingkungan, memanfaatkan teknologi digital secara optimal, serta mendorong perubahan perilaku masyarakat. Dukungan kebijakan yang konsisten, regulasi yang berpihak pada keberlanjutan, dan kolaborasi multipihak menjadi kunci utama. Dengan menerapkan langkah-langkah strategis tersebut secara terpadu, Indonesia memiliki peluang besar untuk menciptakan sistem transportasi yang efisien, inklusif, dan berkelanjutan, sejalan dengan visi smart living yang menyeimbangkan aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan.

DAFTAR RUJUKAN

- , B., Listyarini, S., & Warlina, L. (2023). Pengaruh Kebijakan Pencemaran Udara Sektor Transportasi Terhadap Nilai Indeks Kualitas Udara (Iku) Di Dki Jakarta. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Lingkungan Dan Pembangunan*, 24(01), 1–13. <https://doi.org/10.21009/plpb.v24i01.30798>
- EEA 2021: the year in brief—European Environment Agency. (n.d.). Retrieved May 21, 2025, from <https://www.eea.europa.eu/publications/EEA-2021-the-year-in-brief>
- Eko Handriyono, R., Ariyani, N., & Nia Pramestyawati, T. (2020). Kajian Emisi Gas Rumah Kaca Dari Kendaraan Bus Pada Saat Kondisi Diam (Idle) Berdasarkan Persamaan Taylor Di Terminal Purabaya. *SPECTA Journal of Technology*, 4(3), 81–88. <https://journal.itk.ac.id/index.php/sjt>
- Global Energy Review: CO₂ Emissions in 2020 – Analysis - IEA. (n.d.). Retrieved May 21, 2025, from <https://www.iea.org/articles/global-energy-review-co2-emissions-in-2020>
- Kashem, M. A., Shamsuddoha, M., & Nasir, T. (2024). Sustainable Transportation Solutions for Intelligent Mobility: A Focus on Renewable Energy and Technological Advancements for Electric Vehicles (EVs) and Flying Cars. *Future Transportation*, 4(3), 874–890. <https://doi.org/10.3390/futuretransp4030042>
- Kementerian PPN/Bappenas. (2019). Proyek Prioritas Strategis. *Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional 2020-2024*, 313.
- Prastiyo, S. E., Irham, Hardyastuti, S., & Jamhari. (2020). How agriculture, manufacture, and



- urbanization induced carbon emission? The case of Indonesia. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(33), 42092–42103. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-10148-w>
- Putri, L., Putri, L. W., & Fitrianto, A. R. (2023). Dampak Sosial dan Ekonomi dari Perubahan Transportasi: Peran Bus Listrik dalam Menciptakan Mobilitas yang Lebih Terjangkau di Jakarta. *Jurnal Ekonomi : Journal of Economic*, 14(02). <https://doi.org/10.47007/jeko.v14i02.7231>
- Tekan Polusi, Kemenhub Dorong Elektrifikasi Kendaraan Bermotor Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.* (n.d.). Retrieved May 21, 2025, from <https://dephub.go.id/post/read/tekan-polusi,-kemenhub-dorong-elektrifikasi-kendaraan-bermotor>
- Ummah, M. S. (2019). No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title. *Sustainability (Switzerland)*, 11(1), 1–14. http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI
- Vanfraechem, I., & Aertsen, I. (2017). Action research in criminal justice: Restorative justice approaches in intercultural settings. *Action Research in Criminal Justice: Restorative Justice Approaches in Intercultural Settings*, 1–209. <https://doi.org/10.4324/9781315651453>
- ZUHDY, A. Y., SOEHARTANTO, T., & HARIYANTO, I. R. (2024). Implementation of green communication in the city of Surabaya to build a clean and sustainable environment. *Smart Cities and Regional Development (SCRD) Journal*, 8(2), 47–52. <https://doi.org/10.25019/kw0ans71>