

TREN PENELITIAN DALAM PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN Perkembangan Mobilitas Cerdas Dan Transportasi Cerdas

Devi Naily Fadlilah¹, Achmad Nurmandi², Helen Dian Fridayani³

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia^{1,2,3}

Corresponding Author: devinaily99@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh berkembangnya konsep Smart City sebagai langkah pembangunan berkelanjutan di Indonesia. Salah satu proyek konsep Smart City adalah Smart Mobility. Smart Mobility dalam transportasi perkotaan merupakan konsep pemanfaatan teknologi untuk meningkatkan efektivitas, efisiensi dan keberlanjutan transportasi dengan mempertimbangkan berbagai dampak terhadap lingkungan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perkembangan transportasi berbasis Smart Mobility. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis bibliometrik yang akan mengkaji tren publikasi terkait transportasi perkotaan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsep Smart Mobility berpotensi meningkatkan pembangunan berkelanjutan di Indonesia, khususnya dalam hal efisiensi, efektivitas, dan keberlanjutan transportasi. Namun dalam implementasinya, transportasi perkotaan dengan konsep Smart Mobility masih mempunyai celah yaitu bagi penyedia jasa transportasi konvensional dengan adanya kinerja ojek konvensional di tengah persaingan bisnis transportasi berbasis digital. Kesimpulannya, penelitian ini menganalisis perkembangan Smart Mobility dan memberikan beberapa solusi bagi pemilik jasa transportasi konvensional. Sehingga penelitian ini dapat menjadi referensi bagi pihak berwenang untuk melakukan upaya dalam memaksimalkan konsep Smart Mobility demi keberlanjutan transportasi perkotaan.

Kata Kunci: Pembangunan Berkelanjutan, Smart City, Smart Mobility

ABSTRACT

This research is motivated by the development of the Smart City concept as a sustainable development step in Indonesia. One of the projects of the Smart City concept is Smart Mobility. Smart Mobility in urban transportation is the concept of utilizing technology to improve the effectiveness, efficiency and sustainability of transportation by considering various impacts on the environment. The purpose of this study is to determine the development of smart mobility-based transportation. The method used in this research is a bibliometric analysis that will examine publication trends related to urban transportation. The results of this study show that the concept of smart mobility has the potential to improve sustainable

development in Indonesia, especially in terms of transportation efficiency, effectiveness, and sustainability. However, in its implementation, urban transportation with the concept of smart mobility still has gaps, namely for conventional transportation service providers in the existence of conventional ojek performance in the midst of digital-based transportation business competition. In conclusion, this research analyzes the development of smart mobility and provides several solutions for conventional transportation service owners. So that this research can be a reference for the authorities to make some efforts in maximizing the concept of smart mobility.

Keyword: *Sustainable Development, Smart City, Smart Mobility*

PENDAHULUAN

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh fenomena Revolusi Industri 4.0, yang ditandai dengan kemajuan teknologi informasi digital yang memengaruhi berbagai aspek kehidupan. Salah satu tantangan utama dunia modern adalah menyeimbangkan dampak manusia terhadap lingkungan. Pembangunan berkelanjutan mengacu pada pemanfaatan sumber daya alam secara tepat untuk memenuhi kebutuhan masa kini tanpa mengurangi kemampuan generasi mendatang dalam memenuhi kebutuhan mereka. Kemajuan teknologi yang pesat memungkinkan kota-kota untuk memperkenalkan solusi yang dapat memastikan pembangunan mereka secara berkelanjutan. Kota yang menggunakan solusi seperti ini disebut Smart City. Kota Cerdas yang berkelanjutan dikembangkan berdasarkan beberapa pilar untuk memastikan berfungsi secara efektif di bidang ekonomi, sosial budaya, dan lingkungan. Kegiatan utama dalam konsep Kota Cerdas meliputi ekonomi

cerdas, masyarakat cerdas, lingkungan cerdas, tata kelola cerdas, kehidupan cerdas, serta mobilitas cerdas. Dalam konteks perkotaan, energi cerdas dan mobilitas tampaknya menjadi aspek yang relevan dalam keberlanjutan cerdas (Wawer et al., 2022). Kemajuan teknologi dan tingginya minat perusahaan besar di sektor transportasi telah mendorong banyak negara untuk mulai mengadopsi konsep Smart Mobility (Husain et al., 2020), salah satunya adalah di Indonesia. Peran teknologi digital menjadikan transportasi online bagian dari konsep Smart Mobility. Konsep ini dipandang sebagai solusi utama untuk membangun jaringan transportasi yang berkelanjutan (Kaledi et al., 2019), (Oliveira et al., 2022).

Gagasan pembangunan berkelanjutan muncul pada akhir tahun 1960an dan awal tahun 1970an sebagai reaksi terhadap meningkatnya tantangan lingkungan, ekonomi dan sosial di seluruh dunia. Dua krisis yang saling berhubungan memainkan peran penting dalam munculnya urbanisme

berkelanjutan: krisis ekologi akibat degradasi lingkungan akibat pesatnya industrialisasi, dan krisis perkotaan yang memperburuk kualitas kehidupan perkotaan di kota-kota yang berkembang pesat di seluruh dunia. Meskipun akar kesadaran masyarakat akan dampak negatif pembangunan industri, pertumbuhan kota, degradasi lingkungan, kesenjangan sosial, dan ketidakadilan ekonomi sudah ada sejak beberapa dekade yang lalu, menurut dua publikasi, *The Limits to Growth* oleh Meadows dkk, Beberapa pertemuan dan konferensi internasional telah dilakukan. disusun berdasarkan konsep ini, para ahli dari berbagai bidang mempublikasikan secara intensif untuk menggali kelebihan dan tantangannya, sehingga pemerintah kota dapat menghasilkan visi dan misi untuk masa depan perkotaan yang berkelanjutan, dan dokumen kebijakan nasional dan regional memberikan pedoman perencanaan strategis untuk mencapai pembangunan perkotaan dan regional yang berkelanjutan (Shirazi & Keivani, 2019). Smart City merupakan sebuah konsep yang memiliki makna berbeda yang merupakan konstruksi untuk meningkatkan kualitas hidup, ditandai dengan pemanfaatan teknologi data center dalam pandangan ekologis dan produksi data, informasi, dan pengetahuan berbasis nilai. Dalam hal ini, banyak kota yang melakukan digitalisasi dan cerdas untuk meningkatkan kualitas dan kinerja layanan perkotaan. Hal ini menyoroti

perlu Kota Cerdas untuk menghadapi tantangan seperti kesenjangan, ketidakamanan, pengangguran, dan populasi menua untuk berkontribusi pada pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan (Lozano et al., 2021).

Smart Mobility adalah sistem teknologi yang mengintegrasikan dunia fisik dan digital untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Sistem ini bertujuan meningkatkan kinerja mobilitas berkelanjutan, memenuhi kebutuhan transportasi, serta mengurangi konsumsi energi dan emisi karbon (Molyneux et al., 2021). Konsep Smart Mobility dianggap lebih ramah lingkungan karena memprioritaskan penggunaan transportasi umum. Salah satu wujud pengembangan konsep ini adalah pertumbuhan pesat transportasi berbasis aplikasi online (Septanto, 2022).

Transportasi merupakan elemen penting dalam sistem kehidupan, pemerintahan, dan sosial, karena berperan sebagai penghubung utama yang mendukung berbagai aktivitas (Dypvik Landmark et al., 2021). Sistem transportasi merupakan elemen fundamental infrastruktur yang memengaruhi pola pembangunan kota. Di wilayah perkotaan, terdapat kecenderungan peningkatan populasi yang signifikan akibat tingginya angka kelahiran dan urbanisasi (Aminah, 2018). Sektor transportasi menjadi komponen vital dalam Smart City karena pengelolaan transportasi

merupakan salah satu tantangan kompleks yang dihadapi kota-kota besar. Oleh sebab itu, pendekatan menggunakan sistem transportasi konvensional sudah dianggap tidak lagi relevan sebagai solusi untuk permasalahan transportasi (Yusriani Sapta Dewi, 2022). Kemajuan layanan transportasi berbasis aplikasi online menjadi tuntutan kompetitif yang memerlukan peran teknologi digital untuk mempermudah masyarakat dalam melakukan mobilitas (Zhang et al., 2022).

Selain itu, masyarakat juga dihadapkan pada kebutuhan untuk tetap produktif dalam memenuhi kebutuhan hidup, seperti makan, mengirim, atau membeli barang. Hal ini mendorong munculnya transportasi berbasis aplikasi online sebagai solusi yang dapat langsung melayani kebutuhan masyarakat. Adanya transportasi online juga memberikan banyak keuntungan, karena transportasi online mampu memberikan kemudahan kepada penggunanya untuk memilih sejumlah layanan yang sering digunakan atau diakses sebagai layanan favorit (Jomnonkwao et al., 2022). Transportasi online menjadi alternatif moda transportasi bagi masyarakat untuk

memenuhi kebutuhannya, sehingga para pengguna jasa transportasi cenderung memilih sistem yang lebih mudah dan praktis (Tonnesen et al., 2021).

Berdasarkan penjelasan tersebut, artikel ini akan membahas posisi perkembangan transportasi berbasis aplikasi online dalam mendukung penerapan konsep smart mobility di Indonesia, dengan menggunakan analisis bibliometrik untuk mengkaji tren terkait dalam kajian transportasi perkotaan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai perkembangan transportasi di Indonesia di masa depan, khususnya dalam konteks transportasi perkotaan. Di sisi lain, kita tidak bisa mengesampingkan hal-hal yang jarang terungkap terkait dampak negatif perkembangan teknologi dengan penerapan smart mobilitas, misalnya saja seperti kerugian ekstrim yang dirasakan oleh pemilik jasa angkutan umum konvensional yang belum menerapkan digitalisasi karena berbagai keterbatasan. Oleh karena itu, pembahasan ini cukup menarik untuk dikaji lebih dalam mengenai perkembangan transportasi perkotaan tanpa merugikan pihak manapun.

KAJIAN PUSTAKA

Smart Mobility

Mobilitas cerdas adalah bidang penelitian penting dalam perencanaan kota. Sejak dimulainya konsep mobilitas cerdas, konsep ini telah

digunakan dalam jaringan transportasi baik di bidang perencanaan kota maupun bidang transportasi karena inovasinya. Selain itu, mobilitas cerdas juga telah menjadi bagian dari pembuatan kebijakan karena

pendekatan ini semakin diterima dan layak secara teknis. Mobilitas cerdas bukanlah kampanye yang sepenuhnya baru; melainkan serangkaian rencana dan tindakan abstrak yang memiliki aspek teknologi dan sosial yang tak tertandingi, seperti struktur dan tujuan (Biyik et al., 2021). Konsep mobilitas cerdas lebih dari sekadar menyelesaikan masalah, karena kontribusinya di masa depan diharapkan menjadi solusi yang benar-benar inovatif dan berbeda. Berfokus pada keberlanjutan solusi yang dikembangkan, transportasi aktif, penggunaan bahan bakar ramah lingkungan, dan keterlibatan dengan masyarakat merupakan aspek-aspek yang harus menjadi bagian dari mobilitas cerdas di tahun-tahun mendatang. Oleh karena itu, dimensi yang terkena dampak akan bervariasi dan mencakup keberlanjutan, ekonomi, dan lingkungan, yang berdampak langsung pada masyarakat dan juga entitas pemerintah (Paiva et al., 2021). Sektor transportasi memainkan peran penting dalam Smart Mobility, karena pengelolaan transportasi menjadi salah satu tantangan besar yang dihadapi oleh kota-kota besar. Oleh karena itu, pendekatan tradisional melalui sistem transportasi konvensional sebagai solusi untuk permasalahan transportasi sudah tidak lagi relevan. Pengembangan smart city berfokus pada penerapan sistem pelayanan publik yang efisien dan modern, di mana berbagai kebutuhan dan solusi pelayanan telah beralih dari

cara konvensional ke digital (Septanto, 2022).

Transportasi Publik

Transportasi memiliki peranan yang penting dalam berbagai kegiatan, karena berfungsi untuk mendukung dan menggerakkan sektor-sektor seperti perekonomian, industri, pariwisata, dan sektor lainnya. Agar sektor tersebut dapat berjalan dengan lancar, pemerintah menjadikan pelayanan transportasi umum kepada masyarakat sehingga perjalanan yang ditempuh menjadi lebih singkat dan efisien (Wulandari & Sudiana, 2019). Infrastruktur transportasi akan berperan penting dalam mendukung mobilitas, aksesibilitas baik orang maupun barang dari suatu tempat ke tempat lain sehingga dapat meminimalisir disparitas dan kesenjangan antar wilayah (Biomantara & Herdiansyah, 2019). Keberadaan infrastruktur transportasi umum dapat menciptakan keterkaitan antara pusat permukiman dan pusat kegiatan sosial ekonomi, serta seringkali menjadi instrumen pengendalian pertumbuhan fisik perkotaan. Hasil identifikasi tingkat aksesibilitas angkutan umum di perkotaan dapat dijadikan dasar untuk mengidentifikasi arah perkembangan fisik perkotaan (A.Yunastiawan Eka Pramana, 2019). Pemahaman yang mendalam tentang konsep aksesibilitas, mobilitas penduduk, potensi pembangunan perkotaan, kepadatan penduduk, dan kepadatan aktivitas merupakan landasan penting dalam

mengambil kebijakan yang tepat untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat (Putra & Adeswantoto, 2018).

Menurut Almadi et al., (2022) Transportasi adalah pergerakan manusia dan barang dalam ruang, baik itu berupa perpindahan individu maupun pengangkutan barang dari satu tempat ke tempat lain. Selain itu, menurut Putra & Adeswantoto, (2018) mengungkapkan bahwa prasarana transportasi memiliki dua peran utama, yaitu: (1) sebagai sarana untuk mengarahkan pembangunan di kawasan perkotaan, dan (2) sebagai infrastruktur untuk pergerakan orang dan/atau barang yang berasal dari kegiatan di kawasan perkotaan tersebut. Menurut Pramana (2018), Perkembangan transportasi perkotaan perlu dilakukan evaluasi terlebih dahulu sebelum dilakukan pembangunan yang berkaitan dengan aksesibilitas angkutan umum, hal ini penting untuk melihat kondisi aksesibilitas suatu kawasan yang ada di suatu kota, terutama kondisi aksesibilitas akibat dari berkembangnya jaringan transportasi umum. Hal ini penting karena pembangunan infrastruktur di bidang transportasi pada akhirnya akan memakan biaya yang besar serta kerjasama dan partisipasi masyarakat (Aminah, 2018). Sehingga perlu banyak pertimbangan bagi pemerintah dan pemangku kepentingan dalam mengatasi permasalahan infrastruktur perkotaan, khususnya terkait transportasi umum.

Transportasi Online

Kemajuan teknologi di bidang transportasi telah mendorong persaingan antar pelaku usaha untuk menciptakan inovasi-inovasi terkini. Fenomena ini mencerminkan besarnya dampak internet dalam kehidupan masyarakat saat ini. Tingginya penggunaan smartphone membuat masyarakat sangat bergantung pada gawai dan konektivitas internet. Pengguna internet dari tahun ke tahun telah menciptakan peluang bisnis baru, yang membuka jalan bagi lahirnya berbagai aplikasi online, termasuk startup yang bergerak di bidang transportasi, baik untuk angkutan kendaraan bermotor roda dua maupun roda empat (Kurnianti, 2017). Kondisi inilah yang menjadi dasar para pendiri jasa ojek online untuk memperkenalkan konsep transportasi berbasis online. Munculnya angkutan umum berbasis online bertujuan untuk memudahkan akses antara pemilik ojek dan masyarakat. Hal ini didorong oleh kenyataan bahwa pengemudi ojek yang berada di pangkalan sering menghabiskan waktu seharian tanpa kepastian mendapatkan pelanggan atau penumpang setiap harinya (Husain et al., 2020).

Layanan transportasi online banyak diminati masyarakat, terutama karena keunggulannya yang menggunakan aplikasi berbasis data, yang memungkinkan kemudahan dalam pemesanan, pelacakan, dan pengaturan perjalanan (Kurnianti, 2017).

Transportasi online menghadirkan beragam layanan dalam aplikasinya sehingga masyarakat sangat puas karena fasilitas yang tersedia tidak hanya untuk mengantar dari dan ke tempat kerja tetapi juga dapat mengantarkan makanan, dan barang dengan tarif yang relatif terjangkau (Wahyusetyawati, 2017). Di sisi lain, peningkatan jumlah ojek online berdampak pada semakin ketatnya persaingan. Hal ini disebabkan oleh persaingan harga yang semakin sengit dan banyaknya alternatif pilihan jasa ojek online yang tersedia bagi masyarakat (Choirul & Sudarwanto, 2021).

Bagi sebagian masyarakat, transportasi online dianggap sebagai solusi atas ketidakmampuan sistem transportasi konvensional yang ada

METODE

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode analisis bibliometrik. Analisis bibliometrik digunakan untuk mempelajari tren penelitian berdasarkan topik yang relevan berdasarkan penulis berpengaruh di bidang tertentu. Seiring dengan semakin banyaknya pendekatan bibliometrik yang menjadi fokus tinjauan pustaka di berbagai penelitian, maka peneliti menerapkan pendekatan bibliometrik dalam tinjauan studi bibliometrik di bidang perkotaan yang mengkaji 4500 studi bibliometrik. Kami mengidentifikasi empat kelompok literatur: (i) studi yang berfokus pada penilaian literatur mengenai topik yang

untuk memenuhi kebutuhan mobilitas secara efektif dan efisien. Namun di sisi lain, hal ini juga menjadi permasalahan bagi individu yang bermatapencaharian dari jasa transportasi tradisional yang tidak mengandalkan teknologi. Transportasi online menawarkan berbagai kemudahan, biaya yang lebih terjangkau, kenyamanan, dan keamanan yang lebih terjamin, sehingga banyak masyarakat memilih beralih dari moda transportasi konvensional ke transportasi online. Namun, seiring berjalannya waktu, keberadaan layanan transportasi online menimbulkan rasa kecemburuan sosial di kalangan penyedia transportasi konvensional seperti ojek, taksi, bus, dan sejenisnya yang telah ada sebelumnya (Wahyusetyawati, 2017).

sedang tren; (ii) analisis makalah menggunakan studi kasus yang sedang dikembangkan; (iii) kajian yang dikelompokkan berdasarkan topik fundamental tertentu seperti keberlanjutan moda transportasi, manajemen transportasi, perencanaan transportasi, transportasi perkotaan; dan (iv) penelitian yang berfokus pada publikasi retrospektif jurnal transportasi perkotaan bereputasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tren publikasi transportasi perkotaan berdasarkan konsep mobilitas cerdas.

Dalam penelitian ini topik transportasi perkotaan diambil. Data diambil melalui Scopus dan artikel jurnal bereputasi lainnya, yang

kemudian divisualisasikan dalam bentuk gambar dengan menggunakan bantuan software VOSviewer untuk dapat melihat lebih efektif tren penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Data yang diambil berdasarkan publikasi 10 tahun terakhir guna mendapatkan pemutakhiran data dalam analisis.

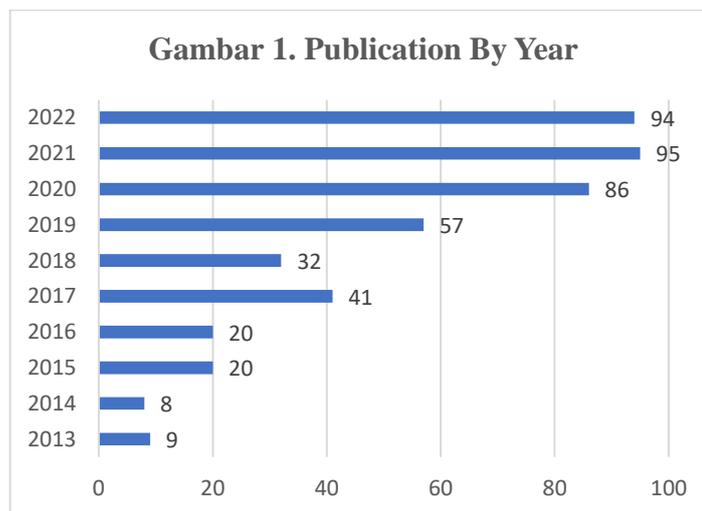
Untuk memperoleh database Scopus, strategi penelitian dalam penelitian ini adalah menggunakan kata kunci(REF (Online transportation) AND REF (Public Transportation)) AND PUBYEAR > 2012 AND PUBYEAR < 2023 AND TO (EXACTKEYWORD,

“Transportation”) OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD, “Transportation System”) OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD, “Urban Transport”) OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD, “Transportation Infrastructure”) OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD, “Urban Transportation”) OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD, “Transportation Development”) OR LIMIT-TO (DOCTYPE, “ar”) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, “English”)). Fungsi strategi penelitian adalah untuk membatasi jurnal yang sesuai dengan kriteria penulisan artikel review.

ANALISIS DATA

Setelah melakukan literatur mengenai pengertian dan perkembangan transportasi perkotaan, selanjutnya dilakukan analisis data berdasarkan

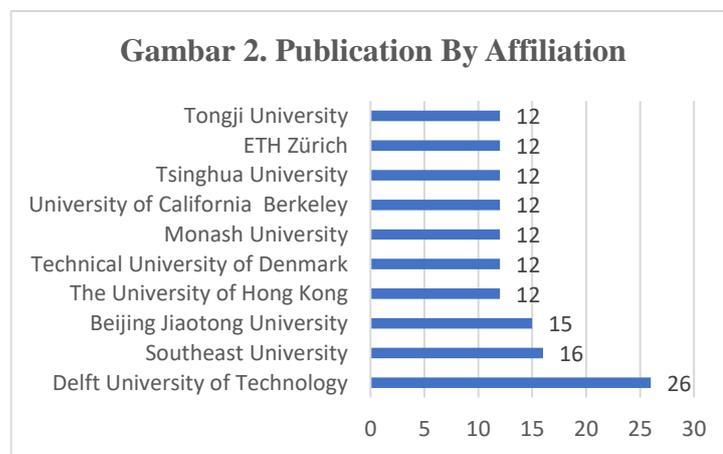
sumber terpercaya dengan menggunakan analisis bibliometri dan prisma analisis dengan hasil sebagai berikut:



Sumber: Scopus

Gambar 1 menunjukkan bahwa tren angkutan umum meningkat signifikan publikasi transportasi online dan dalam 10 tahun terakhir. Tahun 2013

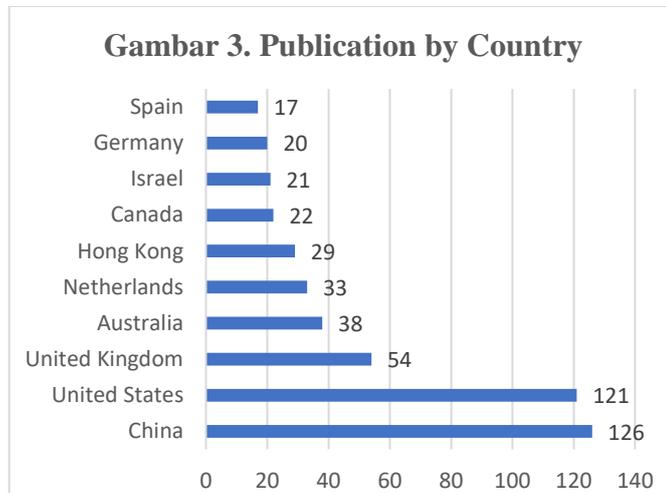
sebanyak 9 penelitian, tahun 2014 tahun 2021 sebanyak 95 penelitian, sebanyak 8 penelitian, tahun 2015 tahun 2022 sebanyak 94 penelitian. Dari sebanyak 20 penelitian, tahun 2016 jumlah awal yang tidak lebih dari 10 sebanyak 20 penelitian, tahun 2017 penelitian yang dipublikasikan, sebanyak 41 penelitian, tahun 2018 meningkat hingga mencapai puncaknya pada tahun 2021 yang berjumlah 95 sebanyak 32 penelitian, tahun 2019 penelitian. Dengan total 462 penelitian sebanyak 57 penelitian, pada tahun yang dipublikasikan. Tahun 2020 sebanyak 86 penelitian,



Sumber: Scopus

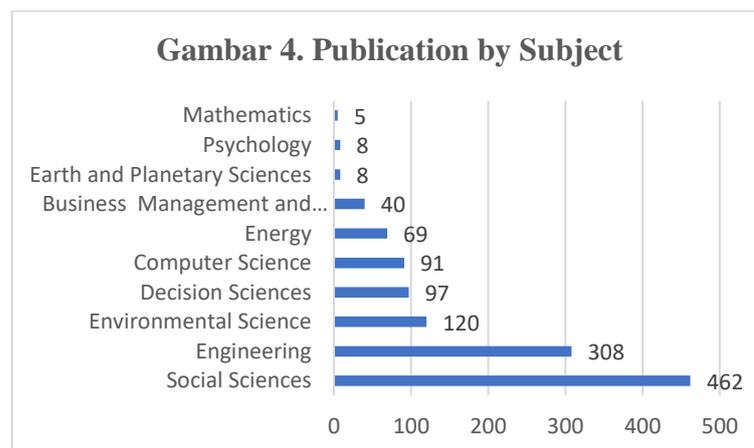
Gambar 2 menunjukkan publikasi afiliasi yang diperoleh melalui Scopus. Afiliasi yang paling sering mempublikasikan terkait transportasi online dan transportasi umum adalah Delft University of Technology dengan 26 studi. Universitas Tenggara memiliki 16 publikasi studi. Universitas Joaotong Beijing memiliki 15 publikasi. Universitas Hong Kong memiliki 12

publikasi. Technical University of Denmark memiliki 12 publikasi. Monash University memiliki 12 publikasi. University of California Berkeley berjumlah 12 publikasi. Universitas Tsinghua berjumlah 12 publikasi. ETH Zurich total 12 publikasi. Universitas Tongji memiliki 12 publikasi. Dengan total 141 penelitian yang telah dipublikasikan.



Sumber: Scopus

Gambar 3 menunjukkan diagram penelitian. Inggris menerbitkan 54 jumlah penulis penelitian terkait transportasi online dan angkutan umum dari berbagai negara. Negara yang paling banyak mempublikasikan mengenai transportasi perkotaan dengan subtema transportasi umum dan online adalah Tiongkok sebanyak 126 penelitian, disusul Amerika Serikat dengan selisih 5 penelitian yaitu 121 penelitian. Jumlah total publikasi adalah 481 penelitian.

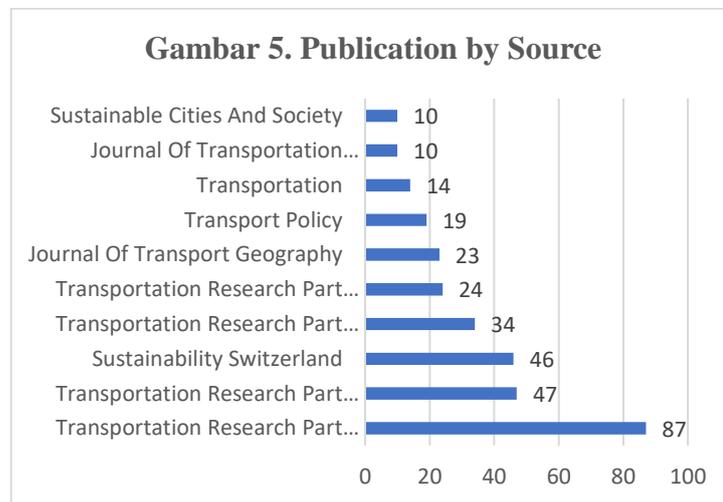


Sumber: Scopus

Gambar 4 menunjukkan bahwa dipublikasikan berdasarkan mata topik yang paling banyak pelajaran terkait tema transportasi

online dan angkutan umum adalah ilmu sosial yaitu mencapai 462 penelitian. Dengan total 1.208 penelitian dalam 10 tahun terakhir. Penelitian dengan pokok bahasan matematika berjumlah 5 kajian, pokok bahasan psikologi berjumlah 8 kajian, pokok bahasan ilmu kebumih dan keplanetan berjumlah 8 kajian, pokok bahasan manajemen bisnis dan

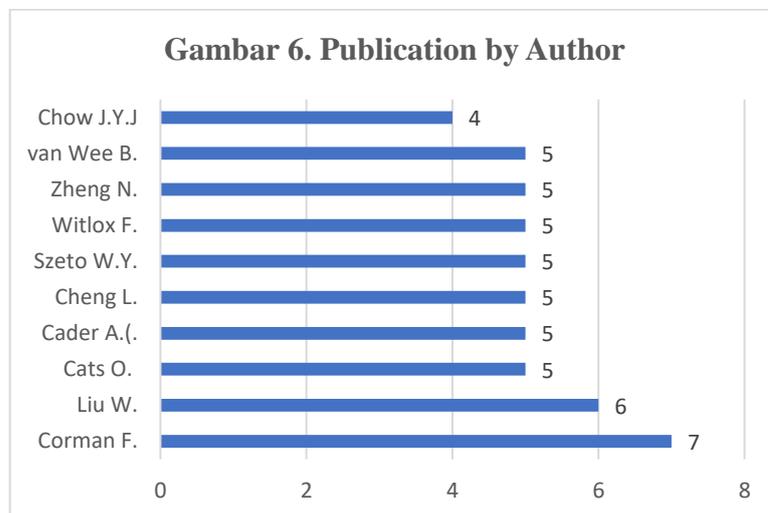
akuntansi berjumlah 40 kajian, pokok bahasan energi berjumlah 69 kajian, pokok bahasan yaitu ilmu komputer sebanyak 91 studi, mata pelajaran ilmu keputusan sebanyak 97 studi, mata pelajaran ilmu lingkungan sebanyak 120 studi, mata pelajaran teknik sebanyak 308 studi, dan mata pelajaran ilmu sosial sebanyak 462 studi.



Sumber: Scopus

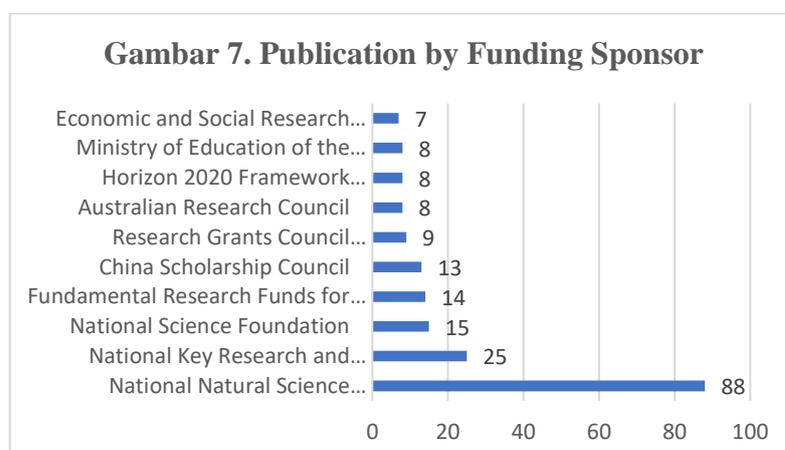
Gambar 5 menunjukkan bahwa sumber data yang paling sering digunakan untuk menggali informasi di website internasional terkait transportasi online dan angkutan umum adalah Transportation Research Part C Emerging Technologies dengan jumlah penelitian sebanyak 87 penelitian dan berdasarkan sumber sebanyak 314 penelitian. Publikasi melalui web Transportation Research Part A Policy And Practice berjumlah 47 penelitian. Publikasi melalui website Sustainability Switzerland berjumlah 46 penelitian. Publikasi melalui web Metodologi

Penelitian Transportasi Bagian B berjumlah 34 penelitian. Publikasi melalui web Penelitian Transportasi Bagian D Transportasi Dan Lingkungan berjumlah 24 penelitian. Publikasi melalui Journal of Transport Geography berjumlah 23 penelitian. Publikasi melalui web Transport Policy berjumlah 19 penelitian. Publikasi melalui web Transportasi berjumlah 14 penelitian. Publikasi melalui Jurnal Teknik Transportasi Bagian A Sistem berjumlah 10 penelitian. Dan publikasi melalui website Sustainable Cities And Society berjumlah 10 penelitian.



Sumber: Scopus

Gambar 6 menunjukkan bahwa author atau penulis kajian ilmiah dalam kurun waktu 10 tahun terakhir, dari total 52 penelitian, yang paling banyak melakukan penelitian terkait transportasi online dan angkutan umum adalah Comman F., dengan jumlah penelitian sebanyak 7 penelitian. Disusul Liu W. dengan total 6 penelitian. Cats O., dengan total 5 penelitian. Cader A., dengan total 5 penelitian. Cheng L., dengan total 5 penelitian. Szeto W.Y., dengan total 5 penelitian. Witlox F., dengan total 5 penelitian. Zheng N., dengan total 5 penelitian. Van Wee B., dengan total 5 penelitian. Chow J.Y.J., dengan total 4 penelitian. Mayoritas penulis atau penulis lain menerbitkan atau mempublikasikan 5 penelitian ilmiah.



Sumber: Scopus

Tabel 1. Kelompok publikasi artikel tentang transportasi umum dan transportasi online

Cluster	Detail item	Item
Cluster 1	Accessibility, behavioral research, bicycles, china, cycle transport, data set, mobility, perception, regression analysis, social media, spatiotemporal analysis, sustainability, sustainable development, transportation mode, transportation policy, transportation system, travel behavior, untied states, urban area, urban planning, urban transport	23 items
Cluster 2	Bus transport, bus transportation, buses, charging (batteries), costs, electric vehicle, electric vehicles, fleet operations, integer programming, optimization, secondary batteries, transportation infrastructure, transportation routes, travel demand, travel time, vehicles	16 items
Cluster 3	Algorithm, numerical model, public transit, public transport, railway transport, real time, traffic congestion, traffic management, transportation planning, urban transportation	10 items
Cluster 4	Decision making	1 item

Sumber: Hasil olahan peneliti

Berdasarkan tabel 1, pada hasil analisis kluster, kelompok pertama berwarna merah yang menunjukkan urgensi penelitian berbasis pembangunan berkelanjutan dan mobilitas yang memiliki 23 item dengan fokus pada kata kunci Aksesibilitas, penelitian perilaku, sepeda, China, transportasi sepeda, kumpulan data, mobilitas, persepsi, analisis regresi, media sosial, analisis spatiotemporal, keberlanjutan, pembangunan berkelanjutan, moda transportasi, kebijakan transportasi, sistem transportasi, perilaku perjalanan, negara bagian yang tidak terikat, kawasan perkotaan, perencanaan kota, transportasi perkotaan. Cluster kedua berwarna hijau yang fokus pada penelitian perilaku transportasi yang mempunyai 16 item dengan fokus pada

kata kunci Angkutan bus, transportasi bus, bus, pengisian (baterai), biaya, kendaraan listrik, kendaraan listrik, pengoperasian armada, integer programming, optimasi, baterai sekunder, infrastruktur transportasi, jalur transportasi, permintaan perjalanan, waktu perjalanan, kendaraan. Cluster ketiga berwarna biru yang fokus pada penelitian terkait manajemen transportasi yang mempunyai 10 item dengan fokus pada kata kunci algoritma, model numerik, angkutan umum, angkutan umum, angkutan kereta api, real time, kemacetan lalu lintas, manajemen lalu lintas, perencanaan transportasi, perkotaan angkutan. Kelompok keempat berwarna kuning dengan hanya

Berdasarkan data yang telah diambil dari Scopus mengenai “Angkutan Umum” dan “Transportasi Online”, data tersebut kemudian dipilah melalui VOSviewer sehingga dapat menghasilkan gambaran kepadatan penelitian. Kepadatan penelitian ditentukan berdasarkan tingkat ketebalan warna. Semakin kuning hasil visualisasinya menunjukkan bahwa tema penelitian tersebut merupakan penelitian yang paling sering dilakukan, dan warna kuning yang semakin memudar menjadi warna kehijauan

menandakan bahwa tema penelitian tersebut masih jarang atau sedikit dilaksanakan. Tema yang paling menonjol berdasarkan hasil Visualisasi Kepadatan VOSviewer adalah angkutan umum, angkutan perkotaan, sistem transportasi, dan perilaku perjalanan. Analisis kepadatan VOSviewer memberikan pemahaman visual yang jelas tentang tema yang mendominasi, sehingga memudahkan untuk mengidentifikasi fokus utama dalam analisis tema yang dilakukan.

Tabel 2. Term, Occurences and Relevances data analysys

Term	Occurences	Relevance
Accessibility	18	0.78
Fleet operations	11	0.84
Transportation mode	17	0.84
Sustainability	16	0.85
Urban area	18	0.85
Urban planning	14	0.85
Transportation policy	20	0.85
Sustainability development	17	0.92
Transportation	50	1.24
Mobility	29	1.27
Travel demand	25	1.39
Transportation development	28	1.48
Transportation infrastructure	30	1.65
Cycle transport	35	1.76
Urban transportation	39	2.15
Transporation system	94	4.06
Urban transport	92	4.25

Sumber: Hasil olahan peneliti

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan hasil data yang telah diambil melalui VOSviewers. Istilah mengacu pada kata atau frasa yang ditemukan dalam kumpulan artikel yang telah diambil. Term adalah tema dasar yang dianalisis dalam berbagai metode NLP dan text

mining. Sedangkan kemunculan mengacu pada banyaknya kemunculan suatu istilah dalam suatu teks atau kumpulan teks yang menunjukkan frekuensi kemunculan suatu istilah yang dapat mempengaruhi signifikansinya. Semakin tinggi nilai kekerapannya,

maka istilah tersebut semakin sering muncul dan berpotensi menjadi urgen dalam penelitian. Relevansi mengacu pada tingkat kepentingan atau keterkaitan suatu istilah dengan topik atau tema penelitian. Tingkat relevansinya dapat diukur melalui frekuensi kemunculan kata kunci tema dalam suatu penelitian.

Tema aksesibilitas dengan kata kunci muncul sebanyak 18 kali memiliki tingkat relevansi 0,78. Tema pengoperasian armada (muncul 11 kali) dan moda transportasi (muncul 17 kali) memiliki tingkat relevansi yang sama yaitu 0,84. Tema keberlanjutan muncul 16 kali, kawasan perkotaan muncul 18 kali, perencanaan kota muncul 14 kali, dan kebijakan transportasi muncul 20 kali dan keempat tema tersebut memiliki tingkat relevansi yang sama yaitu 0,85. Tema pembangunan berkelanjutan muncul sebanyak 17 kali dengan tingkat relevansi 0,92. Tema

Transportasi muncul sebanyak 50 kali dengan tingkat relevansi 1,24. Tema Mobilitas muncul sebanyak 29 kali dengan tingkat relevansi 1,27. Tema Travel Demand muncul sebanyak 25 kali dengan tingkat relevansi 1,39. Tema Pembangunan Transportasi muncul sebanyak 28 kali dengan tingkat relevansi 1,48. Tema infrastruktur transportasi muncul sebanyak 30 kali dengan tingkat relevansi 1,65. Tema Angkutan Sepeda muncul sebanyak 35 kali dengan tingkat relevansi 1,76. Tema Transportasi Perkotaan muncul sebanyak 39 kali dengan tingkat relevansi 2,15. Tema sistem Transportasi muncul sebanyak 94 kali dengan tingkat relevansi 4,06. Tema transportasi perkotaan muncul sebanyak 92 kali dengan tingkat relevansi 4,25. Temuan ini memberikan gambaran mengenai fokus dan bobot konsep yang muncul dalam penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam beberapa dekade terakhir, kebutuhan lalu lintas dan mobilitas jalan raya telah meningkat secara signifikan, terutama di wilayah perkotaan dan metropolitan. Perkembangan tersebut disebabkan oleh bertambahnya jumlah penduduk perkotaan, pertumbuhan kendaraan pribadi, dan meningkatnya kebutuhan mobilitas masyarakat (Lemondé et al., 2021). Di dunia dimana urbanisasi semakin meluas, banyaknya migrasi internal perkotaan semakin memperburuk situasi lingkungan

perkotaan, yang disebabkan oleh beberapa faktor di atas. Solusi utama terutama berpusat pada kepedulian terhadap mobilitas perkotaan, keterlibatan pemangku kepentingan terkait, optimalisasi perjalanan, penggunaan jalur dan jalan raya, pemilihan kendaraan dan pemilihan zonasi atau lokasi logistik. Keberlanjutan merupakan salah satu elemen utama pengelolaan perkotaan (Farchi et al., 2021).

Pengembangan transportasi online sebagai kelanjutan dari mobilitas cerdas

Inovasi mobilitas perkotaan cerdas terkini seperti sistem transportasi cerdas, kendaraan listrik, transportasi yang responsif terhadap permintaan, transportasi bersama, dan layanan mobilitas secara konsisten diidentifikasi sebagai alternatif yang memberikan banyak dampak positif terhadap ekonomi, sosial, dan lingkungan terkait dengan sektor swasta. Salah satu strategi dari banyak kebijakan mobilitas perkotaan cerdas adalah mengembangkan sistem transportasi dari perspektif holistik untuk mengurangi dampak negatif dan meningkatkan kinerja. Mengingat pesatnya kemajuan teknologi di sektor transportasi, terdapat kebutuhan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi inovasi mobilitas cerdas yang utama dari perspektif keberlanjutan (Butler et al., 2020). Perkembangan fisik masyarakat perkotaan dan perkotaan, serta kemajuan dunia komunikasi dan informasi, meningkatkan kebutuhan akan teknologi maju. Saat ini, banyak perencana dan pengelola kota, terutama pengelola sistem transportasi cerdas dan pemerintahan cerdas, menaruh perhatian pada transformasi kota fisik menjadi kota elektronik dan pada akhirnya membangun kota pintar di dunia nyata (Ghasemi & Saberi, 2020). Bentuk transportasi berkelanjutan merupakan isu utama bagi kota-kota di seluruh dunia, termasuk kota pintar.

Pada saat yang sama, transportasi memegang peranan besar sebagai bagian dari semakin banyaknya objek yang terhubung secara online atau sering disebut dengan Internet of Things (IoT) (Behrendt, 2019).

Meningkatnya tekanan dan tuntutan terhadap sistem transportasi perkotaan telah meningkatkan permintaan akan solusi baru dan inovatif untuk meningkatkan efisiensinya. Salah satu pendekatan untuk mengatasi tantangan ini adalah dengan melakukan peralihan secara perlahan namun pasti ke arah layanan mobilitas bersama, terutama bila dikombinasikan dengan angkutan umum tradisional sehingga berbagai moda transportasi dapat digabungkan untuk menggantikan kendaraan pribadi. Oleh karena itu, mengintegrasikan berbagai moda transportasi dan menyediakan mobilitas dari pintu ke pintu yang lancar merupakan salah satu prioritas para pengambil keputusan dan otoritas transportasi. Hal ini juga memberikan wawasan yang signifikan kepada operator transportasi dan pihak berwenang tentang bagaimana merancang dan menerapkan mobilitas cerdas yang menarik dengan dampak minimal terhadap semua pihak (Kamargianni et al., 2016). Transportasi online telah menjadi alternatif transportasi yang populer di Indonesia, khususnya di kota-kota besar. Multimoda, penggunaan berbagai moda transportasi dalam satu perjalanan, dapat mendukung transisi menuju

perekonomian rendah karbon dengan memanfaatkan manfaat dari penggunaan berbagai moda transportasi, seperti kenyamanan, keamanan, kecepatan, biaya, dan keandalan (Lemondé et al., 2021). Di sisi lain, kondisi ini tentu menjadi tantangan bagi angkutan umum konvensional. Transportasi umum konvensional dinilai kurang fleksibel, kurang nyaman, dan lebih mahal dibandingkan transportasi online. Pasalnya, banyak pelanggan ojek konvensional yang beralih ke pelanggan ojek digital yang menggunakan aplikasi online. Hal ini menjadi keluhan tersendiri bagi masyarakat penyedia jasa transportasi konvensional. Kehadiran ojek berbasis digital dengan berbagai fitur yang menawarkan berbagai kemudahan secara konsisten terus menekan jumlah pelanggan ojek konvensional (Romzy Hibrida, 2023).

Melihat dampak yang dirasakan oleh penyedia jasa transportasi konvensional, hal ini tidak bisa diabaikan karena dapat memutus rezeki masyarakat yang kurang memiliki kemampuan digitalisasi karena keterbatasan pengetahuan dan kondisi perekonomian. Pengemudi ojek konvensional perlu meningkatkan pelayanannya kepada pelanggan. Salah satu caranya adalah dengan

memberikan nomor telepon kepada pelanggan sehingga pelanggan dapat dengan mudah memesan ojek tanpa kesulitan melalui aplikasi. Selain itu, ketika pengemudi ojek konvensional mengantarkan pelanggannya, mereka dapat menjaga hubungan komunikasi dua arah yang baik dengan pelanggan. Sehingga pelanggan merasa nyaman dengan obrolan yang diberikan atau diungkapkan oleh para driver. Selain itu juga dimudahkan bagi pelanggan dengan tidak adanya biaya tambahan baik berupa pajak maupun administrasi seperti pada aplikasi digital ojek digital. Mereka hanya diminta membayar sesuai jarak, terkadang jauh lebih murah dibandingkan pelanggan yang menggunakan jasa ojek digital. Selain itu, para pengemudi ojek konvensional juga melakukan komunikasi dengan aparat keamanan dan para pengemudi ojek digital agar terjalin rasa kebersamaan untuk menjaga wilayah operasional masing-masing dan tidak timbul konflik di antara mereka.

Dengan upaya tersebut diharapkan angkutan umum konvensional dan transportasi online dapat menjadi pilihan yang tepat bagi masyarakat dan menjadi solusi bagi pemilik jasa transportasi yang tergeser oleh sistem transportasi umum online

KESIMPULAN

Transportasi online telah menjadi alternatif transportasi yang populer di Indonesia, khususnya di kota-kota

besar. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, seperti fleksibilitas, kenyamanan, dan harga yang terjangkau. Kondisi ini tentu menjadi

tantangan bagi transportasi umum konvensional yang dinilai kurang fleksibel, kurang nyaman, dan lebih mahal dibandingkan transportasi online. Untuk mengatasi dampak yang dirasakan oleh penyedia jasa transportasi konvensional, perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan pelayanannya. Salah satu caranya adalah dengan memberikan nomor telepon kepada pelanggan sehingga pelanggan dapat dengan mudah memesan ojek tanpa kesulitan melalui aplikasi. Selain itu, ketika pengemudi

ojek konvensional mengantarkan pelanggannya, mereka dapat menjaga hubungan komunikasi dua arah yang baik dengan pelanggan. Sehingga pelanggan merasa nyaman dengan obrolan yang diberikan atau diungkapkan oleh para driver. Selain itu, pengemudi ojek konvensional juga perlu menjalin komunikasi dengan aparat keamanan dan pengemudi ojek digital agar terjalin rasa kebersamaan untuk menjaga wilayah operasional masing-masing dan tidak timbul konflik di antara mereka.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Yunastiawan Eka Pramana, H. effendi. (2019). *Tingkat Aksesibilitas Transportasi Publik di Wilayah Peri-Urban Kawasan Perkotaan Yogyakarta*. 2(1), 10–17.
- Almadi, A. I. M., Al Mamlook, R. E., Almarhabi, Y., Ullah, I., Jamal, A., & Bandara, N. (2022). A Fuzzy-Logic Approach Based on Driver Decision-Making Behavior Modeling and Simulation. *Sustainability (Switzerland)*, 14(14), 1–19. <https://doi.org/10.3390/su14148874>
- Aminah, S. (2018). Transportasi Publik Dan Aksesibilitas Masyarakat Perkotaan. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 1(1), 55–60. <https://doi.org/10.31004/jutin.v1i1.312>
- Behrendt, F. (2019). Cycling the smart and sustainable city: Analyzing EC policy documents on internet of things, mobility and transport, and smart cities. *Sustainability (Switzerland)*, 11(3). <https://doi.org/10.3390/su11030763>
- Biomantara, K., & Herdiansyah, H. (2019). Peran Kereta Api Indonesia (KAI) sebagai Infrastruktur Transportasi Wilayah Perkotaan. *Cakrawala*, 19(1), 1–8. <http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/cakrawala>
- Biyik, C., Abareshi, A., Paz, A., Ruiz, R. A., Battarra, R., Rogers, C. D. F., & Lizarraga, C. (2021). Smart mobility adoption: A review of the literature. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(2), 1–20. <https://doi.org/10.3390/joitmc702>

0146

- Butler, L., Yigitcanlar, T., & Paz, A. (2020). Smart urban mobility innovations: A comprehensive review and evaluation. *IEEE Access*, 8, 196034–196049. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3034596>
- Choirul, N., & Sudarwanto, T. (2021). Pengaruh Layanan dan Harga Terhadap Kepuasan Pelanggan Jasa Transportasi Ojek Online. *Klinicheskaiia Laboratornaia Diagnostika*, 66(8), 465–471. <https://doi.org/10.51620/0869-2084-2021-66-8-465-471>
- Dypvik Landmark, A., Arnesen, P., Södersten, C. J., & Hjelkrem, O. A. (2021). Mobile phone data in transportation research: methods for benchmarking against other data sources. *Transportation*, 48(5), 2883–2905. <https://doi.org/10.1007/s11116-020-10151-7>
- Farchi, F., Touzi, B., Farchi, C., & Mabrouki, C. (2021). Optimal Urban Logistics - Through the Choice of Sustainable Axes. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 16(8), 1541–1549. <https://doi.org/10.18280/ijstdp.160815>
- Ghasemi, A., & Saberi, M. (2020). The key factors in transforming Birjand City to a smart city: Smart mobility, smart government. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 19(1), 317–324. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v19.i1.pp317-324>
- Husain, I. A., Rohmah, P., & Tukiman. (2020). *Strategi PT Gojek Dalam Mengembangkan Transportasi Publik Berbasis Online di Indonesia*. 1(3), 14–23.
- Jomnonkwao, S., Banyong, C., Nanthawong, S., Janhuaton, T., Ratanavaraha, V., Champahom, T., & Jongkol, P. (2022). Perceptions of Parents of the Quality of the Public Transport Services Used by Children to Commute to School. *Sustainability (Switzerland)*, 14(20). <https://doi.org/10.3390/su142013005>
- Kaledi, S., Herwangi, Y., & Dewanti. (2019). Strategi Pengembangan Smart Mobility Berbasis Transportasi Publik Di Kota Yogyakarta. *REGION: Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Perencanaan Partisipatif*, 14, 113–123.
- Kamargianni, M., Li, W., Matyas, M., & Schäfer, A. (2016). A Critical Review of New Mobility Services for Urban Transport. *Transportation Research Procedia*, 14(0), 3294–3303.

<https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.277>

Kurnianti, A. W. (2017). Komunikasi Pemasaran Transportasi Online NGuberJEK. *Jurnal Komunikasi Dan Kajian Media*, 1(1), 69–84. <https://core.ac.uk/download/pdf/228481775.pdf>

Lemonde, C., Arsenio, E., & Henriques, R. (2021). Integrative analysis of multimodal traffic data: addressing open challenges using big data analytics in the city of Lisbon. *European Transport Research Review*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/s12544-021-00520-3>

Lozanoa, D. L. A., Márqueza, S. E. D., & Puentes. (2021). *Sustainable and smart mobility evaluation since citizen participation in responsive cities*.

Molyneaux, N., Scarinci, R., & Bierlaire, M. (2021). Design and analysis of control strategies for pedestrian flows. In *Transportation* (Vol. 48, Issue 4). Springer US. <https://doi.org/10.1007/s11116-020-10111-1>

Oliveira, L. K. de, Oliveira, I. K. de, França, J. G. da C. B., Balieiro, G. W. N., Cardoso, J. F., Bogo, T., Bogo, D., & Littig, M. A. (2022). Integrating Freight and Public Transport Terminals Infrastructure

by Locating Lockers: Analysing a Feasible Solution for a Medium-Sized Brazilian Cities. *Sustainability (Switzerland)*, 14(17). <https://doi.org/10.3390/su141710853>

Paiva, S., Ahad, M. A., Tripathi, G., Feroz, N., & Casalino, G. (2021). Enabling technologies for urban smart mobility: Recent trends, opportunities and challenges. *Sensors*, 21(6), 1–45. <https://doi.org/10.3390/s21062143>

Pramana, A. Y. E. (2018). Tingkat Aksesibilitas Transportasi Publik di Kota Yogyakarta. *Reka Ruang*, 1(1), 7–16. <https://doi.org/10.33579/rkr.v1i1.775>

Putra, agus alisa, & Adeswantoto, H. (2018). Transportasi Publik dan Aksesibilitas Masyarakat Perkotaan. *Journal of the Society of Mechanical Engineers*, 121(1191), 47. https://doi.org/10.1299/jsmemag.121.1191_47

Romzy Hibrida, A. (2023). Ojek Konvensional di Kakaskasen Tiga, Kota Tomohon: Motivasi Ekestrinsik di Tengah Kompetisi Bisnis Transportasi Berbasis Digital. *Jimak*, 2(Mei), 2809–2406.

Septanto, H. (2022). Pentingnya

Implementasi Smart Mobility Sebuah Sistem Transportasi Modern Pada Smart City. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi STI&K (SeNTIK)*, 6(1), 2581–2327.

Smart City in the Context of Generation Z Sustainability, Use of ICT, and Participation. *Energies*, 15(13), 1–30. <https://doi.org/10.3390/en15134651>

Shirazi, M. R., & Keivani, R. (2019). Urban social sustainability: Theory, policy and practice. In *Urban Social Sustainability: Theory, Policy and Practice* (Issue February 2019). <https://doi.org/10.4324/9781315115740>

Wulandari, & Sudiana. (2011). Analisis Tingkat Efektivitas Trans Sarbagita Sebagai Transportasi Publik di Provinsi Bali. *E-Jurnal EP*, 7(11):2490-2517, *Jurusan Ekonomi Pembangunan Unud Bali*, 2490–2517.

Tonnesen, A., Hagen, O. H., & Tennoy, A. (2021). Use of public information for road-capacity reductions: a study of mediating strategies during tunnel rehabilitations in Oslo. *Transportation*, 48(5), 2263–2286. <https://doi.org/10.1007/s11116-020-10128-6>

Yusriani Sapta Dewi. (2022). Arus Urbanisasi Dan Smart City. *Prosiding*, 1(01), 21–27. <https://doi.org/10.59134/prosidng.v1i01.71>

Wahyusetyawati, E. (2017). Dilema pengaturan transportasi online. *Jurnal RechtsVinding*, April, 1–4. <https://rechtsvinding.bphn.go.id>

Zhang, D., Zhou, C., Sun, D., & Qian, Y. (2022). The influence of the spatial pattern of urban road networks on the quality of business environments: the case of Dalian City. *Environment, Development and Sustainability*, 24(7), 9429–9446. <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01832-z>

Wawer, M., Grzesiuk, K., & Jegorow, D. (2022). Smart Mobility in a