

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang Masalah

Persoalan ekosistem kota merupakan hal yang kompleks sebab berkaitan dengan kualitas kehidupan manusia. Dalam hal ini, kualitas kehidupan manusia berkaitan dengan hal keselamatan, kesehatan, kenyamanan, partisipasi masyarakat, hubungan sosial, kualitas lingkungan, waktu, bahkan biaya hidup. *Smart city* merupakan sebuah visi untuk mengatasi persoalan dengan menghadirkan upaya-upaya inovatif dalam ekosistem kota. *Smart city* bertujuan untuk meningkatkan kualitas masyarakat serta ekosistem kota itu sendiri. *Smart city* hadir sebagai konsep tata kelola perkotaan yang menerapkan teknologi informasi dengan tujuan meningkatkan manfaat dan mengurangi dampak negatif urbanisasi yang mungkin ditimbulkan (Kementrian Koordinator Bidang Perekonomian RI, 2021).

Smart city secara umum adalah sebuah kota yang menerapkan teknologi informasi dan komunikasi dengan tujuan berbagi informasi dengan publik, meningkatkan efisiensi operasional, dan meningkatkan kualitas layanan pemerintahan demi kesejahteraan warganya (Handayani, 2021). *Smart city* memiliki tujuan yaitu untuk memberikan fungsi kota secara optimal, mendorong pertumbuhan ekonomi, serta meningkatkan kualitas hidup warganya dengan pemanfaatan teknologi pintar. Penerapan dan peningkatan konsep *smart city* di dunia tentu memberikan dampak dan nilai baru dari infrastruktur yang tersedia, sekaligus menciptakan pendapatan baru dan efisiensi operasional dengan tujuan untuk penghematan dana yang dilakukan oleh pemerintah dan warga.

Klasifikasi kota berdasarkan konsep *smart city* diutarakan oleh (Giffinger et al., 2007) yakni Standar Klasifikasi *Smart City* Eropa atau '*European Smart City Classification Standard*'. Standar klasifikasi ini menjelaskan pentingnya pilar dan tentu akan menganalisis hubungan antar pilar tersebut. Pilar-pilar untuk mengklasifikasikan *smart city*, yakni: *economy*, *people*, *living*, *governance*, *environment*, dan *mobility*. Enam pilar ini akan menjadi standar dalam menambah nilai sebuah kota untuk menjadi lebih cerdas, serta menunjukkan keadaan sebenarnya dan perkembangan kota yang terjadi di wilayah tersebut. Konsep *smart*

city dalam enam pilar ini difokuskan untuk pemecahan masalah utama kota yang sesungguhnya dan berupaya untuk menghindari masalah yang akan datang ke depannya (Zubizarreta et al., 2013). Berikut jabaran terkait dengan enam pilar kota pintar yang memiliki karakteristik berikut:

1. **Smart Economy** meliputi semangat untuk melakukan inovasi, kewirausahaan, citra ekonomi serta merek dagang, fleksibilitas pasar tenaga kerja, produktivitas, dan keterlibatan internasional (Giffinger et al., 2007). Inovasi ini dapat mendorong kemampuan ekonomi melalui pembukaan usaha baru dengan pemanfaatan teknologi baru (Zubizarreta et al., 2013).
2. **Smart People** memberikan tingkat pendidikan yang tinggi, konsisten kepada warga, juga menggambarkan kualitas interaksi sosial, kesadaran budaya, keterbukaan pikiran, dan tingkat partisipasi yang dimiliki warga dalam interaksi dengan kehidupan publik. Faktor dari *smart people* sendiri yakni tingkat kualifikasi, minat belajar sepanjang hayat, pluralisme sosial dan etnis, fleksibilitas, kreativitas, keterbukaan berpikir, serta partisipasi dalam kehidupan masyarakat.
3. **Smart Living** menekankan masyarakat atau warga memiliki kemudahan akses layanan perawatan kesehatan, manajemen kesehatan elektronik, serta layanan sosial yang beragam (Satispi & Mufidayati, 2019). Pilar ini menekankan pada kualitas hidup dan sistem informasi yang lebih baik dan nyaman dengan penambahan teknologi dan sistem manajemen yang baru ke layanan yang ada, atau membuat layanan baru (Zubizarreta et al., 2013). Pilar *smart living* ini meliputi fasilitas budaya, keamanan individu, kondisi kesehatan, fasilitas pendidikan, kualitas perumahan, tempat wisata, dan hubungan erat dalam kehidupan bermasyarakat (R. Setyowati et al., 2014).
4. **Smart Governance** merupakan kunci utama dalam keberhasilan penyelenggaraan pemerintahan yang berbasis *good governance*. Smart governance diikuti dengan komitmen pada nilai dan prinsip desentralisasi, daya guna, hasil guna dengan tujuan terciptanya pemerintahan yang bersih, bertanggung jawab, serta berdaya saing. *Smart governance* juga membahas terkait dengan partisipasi di tingkat kota, diikuti dengan sistem

pemerintahan yang transparan, akan memungkinkan warga untuk mengambil bagian dalam pengambilan keputusan.

5. **Smart Environment** menekankan pada pengelolaan sumber daya yang bertanggung jawab dan perencanaan kota yang berkelanjutan. Dimensi ini fokus pada pengurangan konsumsi energi, integrasi inovasi teknologi baru dengan menghasilkan peningkatan efisiensi. *Smart environment* meliputi daya tarik lingkungan alam, tingkat pencemaran, perlindungan lingkungan, serta pengelolaan sumber daya yang berkelanjutan (Giffinger et al., 2007).
6. **Smart Mobility** sebagai fokus dalam sistem transportasi yang lebih efisien, mempromosikan sikap sosial baru terkait penggunaan kendaraan, memastikan bahwa TIK diintegrasikan untuk peningkatan efisiensi serta memastikan warga memiliki akses ke transportasi lokal dan umum. Faktor ini meliputi: aksesibilitas lokal, aksesibilitas internasional, ketersediaan infrastruktur TIK, ketersediaan sistem transportasi yang berkelanjutan, inovatif, dan aman (R. Setyowati et al., 2014). *Smart mobility* mengedepankan kualitas dan frekuensi angkutan umum dan jumlah orang yang menggunakan angkutan umum yang menjadi kunci untuk mobilitas di masa yang akan datang (Satispi & Mufidayati, 2019).

Setiap kota menerapkan konsep *smart city* secara berbeda, tergantung dari potensi setiap kota tersebut dan apa kebutuhan masyarakat yang perlu dipenuhi. Berdasarkan *website Prestigeonline* Thailand, di bawah ini akan disajikan 10 (sepuluh) kota terbaik dalam *Smart City Index* tahun 2021. *Smart City Index* diproduksi oleh *Institute for Management Development* (IMD) di Swiss, dan *Singapore University of Technology and Design* (SUTD). Indeks ini diukur berdasarkan persepsi warga terkait dengan teknologi yang dapat meningkatkan kehidupan para warga, selain data ekonomi dan sosial yang diambil dari Indeks Pembangunan Manusia (IPM) (IMD, 2021). Selanjutnya, peringkat dalam *Smart City Index* ini dilihat dari kota yang aktif dalam implementasi teknologi, ekologi, kesehatan, serta sosial.

Tabel I.1 Smart City Index 2021

No.	Kota	Penilaian Index
1.	Singapura	Singapura menjadi pusat komersial yang ramai, namun tingkatannya rendah dalam hal kejahatan, kemiskinan, dan tingkat lalu lintas. Pemerintah Singapura membangun strategi untuk mengubah Singapura menjadi “ <i>city in a garden</i> ” dengan pohon super bertenaga surya yang mencapai ketinggian hingga 50 meter.
2.	Zurich (Switzerland)	Sebagai kota cosmopolitan dan pusat perekonomian yang menggabungkan kehidupan kota yang kreatif dengan alam. Zurich sebagai kota yang teraman untuk tinggal di Eropa, transportasi umum yang dimiliki bersih dan efisien, dengan peringkat kualitas udara setara dengan kota-kota yang jauh lebih kecil. Upaya Zurich dalam penghematan energi terlihat dengan lebih dari 300 titik pengumpulan daur ulang proyek untuk menciptakan masyarakat 2.000 watt melalui rumah hemat energi dan blok kantor.
3.	Oslo (Norway)	Oslo bertujuan untuk mengurangi emisi sebesar 95% pada tahun 2030 dan menjadi netral karbo pada tahun 2050 mendatang. Pihak berwenang telah mengupayakan bus dan taksi bebas emisi. Oslo memiliki bangunan yang hemat energi karena teknologi pintar dan menjadi juara data terbuka di berbagai bidang termasuk lingkungan, kesehatan, pertanian, lalu lintas, serta demografi.
4.	Taipei (Taiwan)	Kota Taipei mengimplementasikan keberlanjutan kota dan partisipasi warga yang bermanfaat. Upayanya juga diikuti di bidang pendidikan, daur ulang, dan layanan kesehatan. Cina, Ibu Kota Taiwan, sebagai kota metropolitan tentu memiliki perumahan yang terjangkau, prioritasnya adalah mengurangi kemacetan dengan analisis data lalu lintas cerdas, sistem meteran parkir pintar, dan sistem tiket pintar dengan menggunakan aplikasi.
5.	Lausanne (Switzerland)	Kota Swiss unggul dalam penilaian struktur, pendidikan sekolah, layanan medis, ruang hijau, kegiatan budaya, fasilitas kesehatan, dan daur ulang. Pekerjaan secara <i>online</i> juga tersedia diikuti dengan penduduk yang senang dengan adanya kesempatan itu.
6.	Helsinki (Finland)	Helsinki dengan populasi sebanyak 650.000 jiwa dengan pemerintahan paling transparan di dunia. Pengembangan Helsinki dalam <i>smart city</i> yakni mengembangkan kota sebagai tempat uji coba yang sesuai untuk bisnis serta mempromosikan ekosistem kawasan luas untuk mendorong inovasi dan aktivitas bisnis. Upayanya dilakukan dengan berkolaborasi dengan berbagai pihak baik dengan perusahaan, komunitas ilmiah, dan warga untuk memberikan layanan dan solusi perkotaan berbasis data dan digital di masa depan.

7.	Copenhagen (Denmark)	Copenhagen menjadi salah satu kota paling maju secara teknologi di dunia sehingga Copenhagen memimpin investasi energi berkelanjutan untuk menjadi netral karbon pada tahun 2025 mendatang. Upayanya adalah dengan peningkatan bus bahan bakar bersih, solusi adaptasi iklim hijau dengan ‘ <i>green cloudburst</i> ’, dan penyediaan infrastruktur sepeda di sekitar jalan Copenhagen.
8.	Geneva (Switzerland)	Penggunaan internet menjadi fokus Geneva dalam peningkatan kualitas hidup di ruang publik. Inisiatif ‘ <i>Smart Canton</i> ’ dengan menggunakan teknologi inovatif dalam menyediakan infrastruktur yang lebih tahan lama dan lingkungan hidup yang lebih menyenangkan untuk masyarakat.
9.	Auckland (New Zealand)	New Zealand menjadi pelopor di bidang teknologi <i>smart city</i> , dan Auckland adalah kota terbesar di New Zealand. Visi Auckland untuk menghubungkan warga negara, pengunjung, dan pemangku kepentingan untuk memberikan hasil yang terbaik. Kawasan pusat bisnis kota yang lebih luas dengan penerapan 5G terkait pencahayaan yang terkoneksi, parkir pintar, tempat sampah pintar, dan bangku pintar. Peleburan multi-budaya terkait makanan, musik, seni, dan budaya menjadi impian pembelanja mulai dari desainer kelas atas hingga pasar jalanan terbuka sehingga berkontribusi dalam memperluas bisnis kota (Ranking Royals, 2021).
10.	Bilbao (Spain)	Kota Bilbao menjadi kota yang paling inovatif kesepuluh di dunia. Ke depannya, Pulau Zorrotzaurre yang terletak di Bilbao akan menjadi kawasan perumahan dan bisnis di masa depan, menurut <i>Sustainable and Integrated Urban Development Strategy</i> Kota Bilbao.

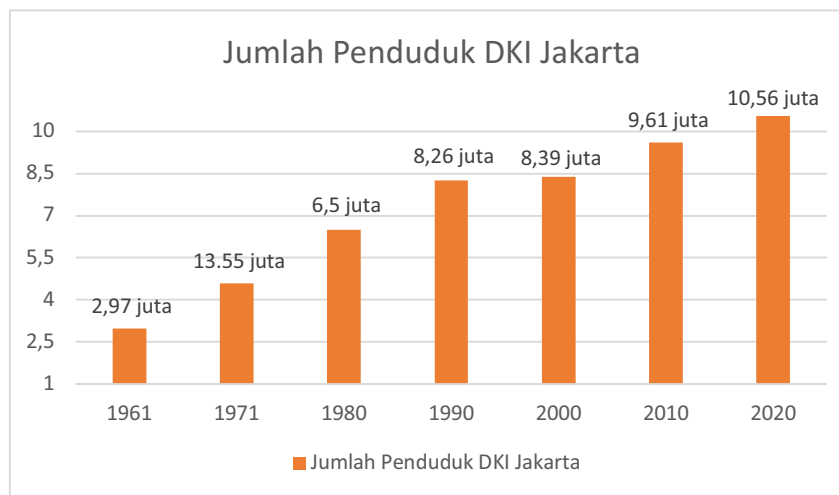
Sumber: *Institute for Management Development* (IMD) (<https://www.imd.org/>)

Salah satu kota di Indonesia, DKI Jakarta, masih menerapkan konsep *smart city* dan terus berupaya melakukan inovasi dan transformasi menuju lebih baik. Penerapan enam dimensi *smart city* telah menjadi dasar pelaksanaan program pengembangan *smart city* di DKI Jakarta. Konsep *smart city* telah diadopsi oleh Pemprov DKI Jakarta sejak tahun 2014 lalu, tepatnya pada 15 Desember 2014 (JSC, 2015). Sebelum adanya program Gerakan Menuju 100 *Smart City* diumumkan di Indonesia mulai 2017, Pemerintah Provinsi DKI Jakarta telah menjadi perintis penerapan konsep *smart city* di Indonesia pada akhir tahun 2015 (Indonesiabaik.id, 2017). Berbagai inovasi telah dipersiapkan, diproyeksikan, bahkan diterapkan

untuk menjadikan Jakarta sebagai *smart city* sebelum tahun 2025 (cnnindonesia.com, 2019).

DKI Jakarta sebagai salah satu ibu kota yang banyak mengalami kemunculan tantangan yang cukup kompleks. Provinsi DKI Jakarta kini telah menjadi magnet urbanisasi masyarakat Indonesia sehingga banyak orang yang melakukan adu nasib ke ibu kota. Seperti yang diketahui, Jakarta merupakan pusat pemerintahan sekaligus pusat perekonomian masyarakat. Berikut merupakan data jumlah penduduk DKI Jakarta hingga tahun 2020.

Grafik I.1 Jumlah Penduduk DKI Jakarta



Sumber: Badan Pusat Statistik (BPS) Jakarta

Berdasarkan data BPS (2020), jumlah penduduk Provinsi DKI Jakarta per September 2020 meningkat 10,56 juta jiwa. Selama kurun waktu 2010-2020, rata-rata laju pertumbuhan penduduk sebesar 0,92 persen. DKI Jakarta dengan luas daratan sebesar 664,01km², maka kepadatan penduduk sebanyak 15.906 jiwa per km² (BPS DKI Jakarta, 2020). Tingkat kepadatan penduduk di DKI Jakarta setara dengan 103 kali kepadatan penduduk Indonesia (Javier, 2021). Hal ini tentu menjadi perhatian pemerintah dalam meningkatkan pelayanan kepada masyarakat di DKI Jakarta. Langkah awal yang dapat dilakukan adalah memastikan membuat kebijakan yang tepat sebab penerapan *smart city* di tiap kota berbeda sehingga harus dipastikan agar *smart city* bekerja dan mengembangkannya di setiap kota (Razmjoo

et al., 2021). Implementasi *smart city* di DKI Jakarta dikembangkan dalam 6 (enam) dimensi atau kategori yakni *smart government*, *smart mobility*, *smart living*, *smart environment*, *smart economy*, dan *smart people*. Dikutip dari RPJMD DKI Jakarta tahun 2018-2022 (RPJMD DKI Jakarta, 2018), fokus pembangunan dalam rangka meningkatkan pelayanan publik adalah sebagai berikut:

Tabel I.2 Perencanaan *Smart City* dalam RPJMD DKI Jakarta

No.	Dimensi <i>Smart City</i>	Tujuan	Perencanaan Pembangunan
1.	<i>Government</i>	Menciptakan pemerintahan yang transparan, informatif, dan responsif terkait kebutuhan dan aspirasi masyarakat.	● Pengembangan satu data yang terintegrasi, valid, dan terkini ● Meningkatkan sistem penanganan pengaduan warga dengan sistem CRM ● Membangun sistem layanan administrasi terintegrasi untuk warga
2.	<i>Mobility</i>	Pengembangan sistem transportasi secara terintegrasi dengan penyediaan infrastruktur teknologi informasi untuk mendorong pembangunan ekonomi secara berkelanjutan disertai kualitas hidup yang tinggi.	● Menciptakan sistem angkutan jalan terintegrasi ● Penyediaan layanan <i>seamless transportation</i> ● Pengelolaan transportasi yang informatif, lancar, aman, dan nyaman ● Pengelolaan parkir yang akuntabel, efisien, dan efektif
3.	<i>Living</i>	Mewujudkan kota yang layak huni dan sehat, memfasilitasi akses informasi kesehatan, pariwisata, dan fasilitas keamanan.	● Mewujudkan Jakarta <i>Safe City</i> dengan penyediaan peta jalan dan strategi pengembangan keamanan ● Menciptakan pelayanan kesehatan yang terintegrasi, inovatif, dan berkelanjutan ● Mengoptimalkan pariwisata Jakarta dengan <i>smart tourism</i>
4.	<i>Environment</i>	Menciptakan kualitas lingkungan yang sehat lewat optimalisasi sumber daya alam agar terciptanya	● Terciptanya berbagai gedung di Jakarta yang ramah lingkungan dan berkelanjutan ● Mengoptimalkan pengelolaan sampah yang terpadu ● Pengurangan emisi karbon

		kota layak huni yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.	
5.	<i>Economy</i>	Membina kewirausahaan serta semangat inovasi untuk masyarakat demi mencapai produktivitas yang tinggi.	● Pengembangan usaha kecil dan menengah untuk meningkatkan kemampuan daya saing dan inovasi ● Memperluas lapangan pekerjaan dengan meningkatkan keterampilan serta keahlian ● Mendorong transaksi keuangan secara non tunai (<i>cashless</i>) ● Memperkuat ketahanan pangan Jakarta
6.	<i>People</i>	Meningkatkan kualitas sumber daya manusia melalui pendidikan, fasilitas untuk kehidupan yang layak, indeks harapan hidup, meningkatkan akses ke informasi publik, dan meningkatkan partisipasi masyarakat.	● Mengembangkan pemerintahan yang mendorong masyarakat berpartisipasi dan berperan ● Mendorong keterlibatan warga untuk menetapkan layanan kepada masyarakat agar lebih efektif ● Mengoptimalkan penyediaan informasi publik kepada masyarakat agar mudah diakses publik

Sumber: RPJMD DKI Jakarta tahun 2018-2022 (RPJMD DKI Jakarta, 2018)

Perencanaan pembangunan terus diupayakan oleh Pemerintah Provinsi DKI Jakarta. Salah satunya dengan menunjang mobilitas masyarakat dengan tujuan menerapkan mobilitas pintar atau *smart mobility*. Pemenuhan *smart mobility* tentu juga akan menjadi syarat bahwa kota tersebut memiliki aksesibilitas nasional dan internasional. Selain itu, kepastian terkait dengan TIK yang sudah dipergunakan secara luas untuk pengembangan dan pengelolaan infrastruktur terkait, baik jembatan dan jalan raya nasional, monorel, dan metro. Sistem transportasi yang cerdas perlu menyediakan konektivitas secara jarak jauh untuk warga dan organisasi. Sistem transportasi secara cerdas harus memastikan dan sesekali memerhatikan komuter harian, dan kebutuhan logistik untuk dalam dan luar kota (Kar et al., 2019). Mengingat penduduk DKI Jakarta yang cukup banyak, *smart*

mobility menjadi salah satu tuntutan untuk meningkatkan kualitas kehidupan masyarakat sehari-hari.

Tabel I.3 Hasil Sensus Penduduk 2020 Provinsi DKI Jakarta

Komposisi Penduduk DKI Jakarta	Jumlah (Persen)
Pre-Boomer Lahir sebelum tahun 1945 (perkiraan usia sekarang +75 tahun)	1,32%
Baby Boomer Lahir tahun 1946-1964 (perkiraan usia sekarang 56-74 tahun)	11,09%
Gen X Lahir tahun 1965-1980 (perkiraan usia sekarang 40-55 tahun)	23,6%
Milenial Lahir tahun 1981-1996 (perkiraan usia sekarang 24-39 tahun)	26,78%
Gen Z Lahir tahun 1997-2021 (perkiraan usia sekarang 8-23 tahun)	25,65%
Post Gen Z (Generasi Alpha) Lahir tahun 2013 dst (perkiraan usia sekarang s.d. 7 tahun)	11,25%
Total	10,56 juta jiwa

Sumber: Jakarta.bps.go.id

Berdasarkan hasil sensus penduduk 2020 Provinsi DKI Jakarta, menyatakan bahwa jumlah Generasi Z sudah mencapai 25,65%, diikuti dengan Generasi Alpha sebanyak 11,25%. Badan Pengelola Transportasi Jabodetabek (BPTJ) mengatakan bahwa Generasi Z dan Generasi Alpha adalah sasaran utama dalam kampanye naik angkutan umum. Hal ini sesuai dengan ungkapan Kepala BPTJ, Polana B. Pramesti, yang menargetkan sebanyak 60 (enam puluh) persen warga Jabodetabek untuk menggunakan angkutan umum secara massal pada tahun 2029 mendatang (Yati, 2021). Alasan Generasi Z dan Generasi Alpha yang menjadi sasaran karena generasi inilah yang akan mendominasi aktivitas kehidupan metropolitan Jabodetabek pada 2029. Demi tercapainya target tersebut, konsep *smart mobility* perlu diterapkan.

Smart mobility adalah jaringan transportasi dan mobilitas yang cerdas, dalam hal ini mencakup koneksi dari berbagai elemen teknologi dan mobilitas. *Smart mobility* berkaitan dengan infrastruktur transportasi yang digunakan dalam

kehidupan sehari-hari. Seperti yang diketahui, perspektif masyarakat dalam penggunaan kendaraan pribadi cenderung masih tinggi sehingga *smart mobility* hadir untuk mengubah pilihan transportasi dalam bermobilitas dan mengubah cara masyarakat berpergian. Dengan kehadiran *smart mobility*, diharapkan kekhawatiran terhadap polusi, kemacetan lalu lintas, produktivitas yang menurun, akan hilang karena tergantikan dengan transportasi publik yang cerdas.

Dikutip dari Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, *smart mobility* didefinisikan sebagai sistem transportasi yang ramah lingkungan dan berteknologi tinggi (Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, 2019). *Smart mobility* dapat didefinisikan sebagai pemanfaatan teknologi informasi seperti teknologi elektronik, komputer, dan telekomunikasi dalam sistem transportasi dengan tujuan memberikan kemudahan, efektivitas dan efisiensi baik dari segi waktu, biaya, tenaga, dan ramah akan lingkungan. Kehadiran *smart mobility* memberikan dampak yang baik pada upaya pemerintah dalam menyelenggarakan pembangunan yang berkelanjutan (*sustainable development*).

Mobilitas perkotaan cenderung diartikan sebagai jam sibuk, kemacetan lalu lintas, kecelakaan, kebisingan, dan polusi. Komuter dapat menghabiskan 90 jam setahun terjebak di jalan, dan pengemudi dapat menghabiskan 106 hari hidupnya untuk mencari tempat parkir (Finck et al., 2020). Mobilitas perkotaan menyumbang 40% emisi karbon dioksida (CO_2) sampai 70% polutan lainnya yang dihasilkan oleh transportasi jalan (Commission, 2007). Kehadiran teknologi dibutuhkan sebagai solusi untuk pertimbangan terkait perkembangan mobilitas perkotaan yang didukung oleh masalah lingkungan, kenyamanan, dan keamanan. Mengurangi kemacetan merupakan suatu tujuan utama dari program kebijakan *smart mobility*, serta solusi transportasi yang cerdas, hijau, dan terintegrasi (Finck et al., 2020).

Pengurangan kemacetan mendorong pilihan transportasi yang lebih cepat, lebih hijau, dan lebih terjangkau. Efisiensi dan penurunan kemacetan menjadi prioritas pertama dalam *smart mobility*. Menurut *National Highway Traffic Safety Administration* (NHTSA), kecelakaan lalu lintas sangat merugikan dari sisi ekonomi yakni \$299,5 miliar per tahun, dan kemacetan berdampak pada pembuangan bahan bakar oleh orang Amerika hingga 3 miliar galon setiap tahunnya (Liberty Advisor Group, 2022).

Untuk Kota DKI Jakarta sendiri, berdasarkan data TomTom *Traffic Index* (2021), tingkat kemacetan di DKI Jakarta tahun 2021 yakni 34 (tiga puluh empat) persen. Data menunjukkan waktu perjalanan rata-rata berkurang dua menit per hari. Penjelasan secara lebih lanjut bahwa tingkat kemacetan 34 (tiga puluh empat) persen diartikan sebagai rata-rata waktu perjalanan 34 (tiga puluh empat) persen lebih lama dibandingkan dengan kondisi awal tanpa kemacetan. Artinya, perjalanan 30 (tiga puluh) menit dalam kondisi arus bebas akan memakan waktu 10 (sepuluh) menit lebih lama saat tingkat kemacetan 34 (tiga puluh empat) persen.

Tingkat kemacetan di DKI Jakarta tahun 2021 menurun dibandingkan kemacetan pada tahun 2020 yang berada di angka kisaran 36 (tiga puluh enam) persen. Pada tahun 2021, DKI Jakarta berada diperingkat ke-46 (empat puluh enam) dari total 404 (empat ratus empat) kota termacet di dunia. Namun, pada tahun 2020, DKI Jakarta berada diperingkat ke-31 (tiga puluh satu). Data yang diolah oleh TomTom *Traffic Index* menyatakan bahwa tingkat kemacetan DKI Jakarta sejak tahun 2017-2021 terus membaik (CNN Indonesia, 2022). Salah satu penyebab menurunnya kemacetan di Jakarta tidak terlepas dari transformasi transportasi publik di DKI Jakarta. Transformasi yang dimaksud adalah integrasi moda transportasi umum dan perluasan rute di Jakarta. Berikut ini adalah ilustrasi penggunaan transportasi publik yang dapat memuat banyak orang atau penumpang dalam satu kendaraan.

Gambar I.1 Ilustrasi Penggunaan Transportasi Publik



Sumber: Laman ‘Car Or Public Transport: The Ongoing Debate’ oleh Rajdharm (2022) (<https://www.therajdharm.com/car-or-public-transport-the-ongoing-debate/>)

Hal ini membuktikan *smart mobility* tidak hanya akan mengurangi kemacetan di jalan, namun juga mengurangi emisi gas rumah kaca atau polusi udara dan suara yang dihasilkan oleh kendaraan. Kehadiran *smart mobility* akan mengurangi angka-angka dalam skala global, menghasilkan logistik yang lebih baik, memungkinkan transportasi yang lebih efisien dengan biaya yang lebih rendah (Hive Life Magazine, 2021). *Smart mobility* sebagai solusi transportasi menjanjikan kenyamanan, keberlanjutan, serta pertumbuhan bagi masyarakat perkotaan.

Smart mobility yang diterapkan di kota-kota global bertujuan menciptakan transportasi berkelanjutan dan meningkatkan kehidupan warganya melalui inovasi mobilitas. *The Smart City Mobility Index* diukur dari evaluasi tingkat inovasi mobilitas yang difokuskan pada tiga indikator utama: (1) Solusi parkir yang inovatif (*parking innovation*); (2) Sistem manajemen lalu lintas secara keseluruhan (*traffic management*); dan (3) Tingkat kebersihan transportasi di setiap lokasi (*clean transport*). Indikator *parking innovation* dihitung dengan menilai jumlah keseluruhan ruang parkir per kapita, jumlah ruang parkir yang mampu menerima pembayaran digital, jumlah penyedia teknologi parkir yang beroperasi di kota, tingkat adopsi sipil terhadap parkir teknologi, dan seberapa luas penerapan

teknologi parkir. Indikator *traffic management* dinilai berdasarkan tingkat kemacetan, waktu yang dihabiskan dalam lalu lintas selama perjalanan, dan tingkat ketidakpuasan warga karena waktu perjalanan yang lama. Indikator terakhir yakni *clean transport* dinilai berdasarkan jumlah mobil listrik per kapita dan penjualan mobil listrik baru, stasiun pengisian mobil listrik per kapita, dan emisi karbon dioksida (CO_2). Berdasarkan pertimbangan ketiga indikator tersebut, Barcelona dan Spanyol adalah kota terdepan di dunia untuk inovasi mobilitas dengan populasi lebih dari 3 juta orang, diikuti oleh Berlin, Jerman, London, dan Inggris (Easy Park Group, 2022).

Berbeda dengan *The Smart City Mobility Index*, pilar *smart mobility* secara keseluruhan diukur berdasarkan beberapa aspek yang menjadi perhatian bahwa suatu transportasi dapat dikatakan sebagai *smart mobility*. Aspek tersebut antara lain: aksesibilitas, tingkat kepuasan, inovatif, keamanan, dan ekonomis. Di bawah ini akan disajikan penjelasan secara lebih rinci terkait dengan aspek-aspek tersebut.

Tabel I.4 Aspek *Smart Mobility*

Indikator Mobilitas Cerdas (<i>Smart Mobility</i>)		
No.	Aspek	Deskripsi
1.	Aksesibilitas	Kemudahan aksesibilitas termasuk kecukupan dalam jaringan transportasi dengan jumlah penduduk;
2.	Tingkat Kepuasan	Tingkat kepuasan terhadap ketersediaan dan kualitas angkutan umum;
3.	Inovatif	Sistem transportasi yang inovatif dan aman; termasuk inovatif dalam partisipasi mobilitas hijau (<i>green mobility</i>) yakni transportasi individu tidak bermotor (<i>non motorized transportation</i>) atau NMT;
4.	Keamanan	Keamanan transportasi;
5.	Ekonomis	Penggunaan mobil yang ekonomis dan rendah karbon.

Sumber: Sabina Kauf dalam Jurnal ‘*A Smart Sustainable City: the Challenges Facing Sustainable Mobility*’ (Kauf, 2019).

Dalam rangka mewujudkan *smart mobility* transportasi DKI Jakarta, Gubernur DKI Jakarta, Anies Baswedan, menyatakan kota DKI Jakarta telah mewujudkan perubahan terhadap paradigma pembangunan sektor transportasi.

Dilihat dari skala prioritas DKI Jakarta yang menempatkan pejalan kaki dan pengendara sepeda yang mengedepankan *non-motorized transportation* (NMT) pada urutan pertama, transportasi umum massal pada urutan kedua, kendaraan bebas emisi pada urutan ketiga, serta kendaraan pribadi pada urutan terakhir.

Skala prioritas DKI Jakarta dan kepercayaan publik terhadap transportasi umum terlihat dari penggunaan transportasi darat di DKI Jakarta. Dalam hal ini, transportasi darat meliputi *Bus Rapid Transit* (BRT) atau *busway* yakni Transjakarta, kendaraan bermotor seperti Gojek atau Grab, angkutan kota (angkot) seperti Mikrotrans, Kereta Rel Listrik (KRL), *Mass Rapid Transit* (MRT), dan *Light Rail Transit* (LRT). Berbagai transportasi darat ini sangat mendukung mobilitas warga masyarakat Jakarta dan non-Jakarta.

Upaya Provinsi DKI Jakarta dalam menciptakan jaringan *smart mobility* salah satunya adalah mengintegrasikan transportasi di DKI Jakarta yaitu Jak Lingko. Jak Lingko adalah sistem transportasi yang terintegrasi khusus untuk rute, manajemen, hingga pembayarannya. Integrasi ini dilakukan untuk antarbus Transjakarta ukuran besar (BRT), medium (non-BRT), kecil (Mikrotrans), serta transportasi berbasis rel berupa KRL, MRT, dan LRT. Sesuai dengan yang dinyatakan oleh Dinas Perhubungan, keuntungan dalam menggunakan Jak Lingko antara lain rute yang jelas dan terpetakan yang diikuti dengan moda transportasi meliputi bus besar (BRT), bus sedang (non-BRT), dan bus kecil (Mikrotrans) yang dikelola dan dipantau oleh Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) yakni PT Transportasi Jakarta (Dinas Perhubungan, 2021). Selain itu, keuntungan dari Jak Lingko juga dilihat dari adanya sistem *cashless* atau tidak lagi menggunakan tunai melainkan kartu dengan tarif maksimal Rp 5.000,00 per tiga jam khusus untuk transportasi berbasis jalan. Keuntungan lainnya juga awak bus dan sopir memiliki kualitas yang baik sehingga terstandar dan terlatih. Berdasarkan Peraturan Gubernur (Pergub) DKI Jakarta Nomor 63 Tahun 2020 tentang Penugasan kepada BUMD melalui pembentukan PT Jak Lingko Indonesia untuk menyelenggarakan sistem integrasi pembayaran antar moda transportasi. Dengan adanya dukungan peraturan gubernur ini, Jak Lingko akan menjalin kolaborasi dengan seluruh moda transportasi yang ada di DKI Jakarta. Harapannya, kolaborasi dapat berjalan dengan

baik sehingga penerapan *smart mobility* di DKI Jakarta dan sekitarnya semakin nyata dan menguntungkan masyarakat.

Salah satu upaya kolaborasi yang dilakukan Pemerintah Provinsi DKI Jakarta dalam menerapkan *smart mobility* adalah mengintegrasikan angkot konvensional menjadi layanan bus kecil Transjakarta. Angkutan kota atau angkot, atau kerap dikenal sebagai mikrolet, merupakan sarana transportasi umum yang sudah ada sejak dahulu kala. Sebab keberadaannya sudah sejak lama, angkot memiliki stereotip yang melekat di masyarakat, seperti tidak ada fasilitas pendingin udara (AC), pintu kendaraan yang dibuka secara manual, kebiasaan ngetem atau berhenti untuk menunggu penumpang, cara mengemudi yang ugal-ugalan, serta angkutan yang tidak bersih. Sarana pemerintah kini memiliki angkot yang memunculkan berbagai perbedaan dari angkot konvensional. Angkot tersebut kerap dikenal sebagai Mikrotrans yang kini sudah menjadi layanan pengumpan untuk bus Transjakarta, dan kendaraan lainnya.

Mikrotrans ini menawarkan segudang fasilitas, salah satunya adalah adanya pendingin udara atau *air conditioner* (AC) sehingga penumpang tidak perlu kepanasan di dalam angkot. Selain itu, pintu Mikrotrans kini juga sudah dilengkapi dengan sensor, tentu hal ini tidak dimiliki angkot-angkot sebelumnya (Kompas.com, 2022). Beberapa perbedaan fasilitas yang dapat ditemukan dari Mikrotrans sendiri adalah tidak ngetem atau menunggu penumpang. Pramudi Mikrotrans dilarang menunggu penumpang hingga angkutan penuh. Angkutan Mikrotrans diberikan waktu 5-7 menit untuk giliran jalan sehingga Mikrotrans tidak menumpuk di jalan dan penumpang tidak khawatir tertinggal Mikrotrans. Selanjutnya, Mikrotrans tidak berhenti sembarangan di tempat karena mengikuti aturan dengan menaikkan dan menurunkan penumpang hanya di setiap halte atau bus stop. Jika pengemudi Mikrotrans tidak mengikuti standar operasional yang diberikan, pengemudi akan dikenakan denda. Selain itu, Mikrotrans tidak ugal-ugalan di jalan karena peraturannya pengemudi memiliki batas kecepatan maksimal 50km/jam. Dengan demikian, stereotip angkot biasa yang suka menyetir dengan cepat dan tidak taat aturan, tidak akan terjadi pada Mikrotrans. Dalam penggunaan layanan Mikrotrans, penumpang membayar dengan kartu khusus sehingga dilarang bayar menggunakan uang tunai. Pembayaran dilakukan melalui kartu berlogo Jak

Lingko dengan tarif Rp 0,00 atau gratis (Radityasani, 2020). Oleh karena itu, layanan Mikrotrans tentu akan membantu menciptakan transportasi terintegrasi yang didukung dengan konsep *smart mobility* sehingga memudahkan masyarakat dalam menggunakan transportasi umum atau publik di DKI Jakarta.

Keberadaan Mikrotrans kini terus diupayakan oleh Pemerintah Provinsi DKI Jakarta agar tersebar secara menyeluruh di seluruh DKI Jakarta. Kerja sama yang dilakukan oleh Dinas Perhubungan (Dishub) DKI Jakarta bersama PT Transportasi Jakarta ini akan mengoperasikan sebanyak 60 (enam puluh) unit Mikrotrans AC (Wardana, 2022). Kehadiran puluhan armada Mikrotrans ini akan disebar ke beberapa rute secara bertahap. Mikrotrans diprioritaskan untuk melayani rute-rute yang belum dilayani atau dilewati armada bus Transjakarta. Dalam sekali perjalanannya, angkutan Mikrotrans dapat menampung sampai dengan 11 (sebelas) penumpang. Selain fasilitas *air conditioner* (AC) yang dimiliki oleh Mikrotrans, angkot modern ini juga memiliki fasilitas CCTV yang berguna untuk menjangkau segala arah. Hal ini bertujuan untuk menjamin keamanan dan kenyamanan penumpang. Selain itu, angkot modern ini juga memiliki GPS, serta kursi yang dilengkapi dengan sabuk pengaman. Keamanan akan dijamin dengan penyediaan tombol *emergency* atau darurat dan palu pemecah yang digunakan oleh penumpang jika adanya kondisi darurat (Kabar Bisnis, 2022). Terintegrasinya Mikrotrans dengan Jak Lingko memberikan kemudahan dalam transaksi pembayaran dengan biaya yang sangat terjangkau.

Adapun 51 (lima puluh satu) jurnal penelitian terdahulu yang dimuat menjadi beberapa disiplin ilmu. Berikut ini peneliti akan menjabarkan jurnal-jurnal yang fokus disiplin ilmunya antara lain: (1) Penelitian transportasi (*transportation research*); (2) Kebijakan transportasi (*transport policy*); (3) Kebijakan kota cerdas (*smart cities policies*); (4) Ilmu bumi dan lingkungan (*earth and environmental science*); (5) Ilmu sosial dan perilaku (*social and behavioral science*); (6) Ekonomi transportasi (*transportation economics*); (7) Kota dan masyarakat keberlanjutan (*sustainable cities and society*); dan (8) Mobilitas (*mobility*).

Terdapat 16 (enam belas) jurnal penelitian terdahulu yang membahas dari konteks penelitian transportasi (*transportation research*), antara lain: Battarra & Mazzeo (2022), Angarita Lozano dkk (2021), Vrščaj dkk (2021), Bubelíny dkk

(2021), Šurdonja dkk (2020), Manders dkk (2020), Dimitrakopoulos (2020), Ydersbond (2020), Vreeswijk & Hofman (2019), Koźlak & Pawłowska (2019), Shubenkova (2018), Docherty (2018), Lyons (2018), Mukti & Prambudia (2018), Jeekel (2017), dan Aletà (2017). Fokus disiplin ilmu kedua yakni kebijakan transportasi (*transport policy*) yang memuat 5 (lima) jurnal penelitian terdahulu, antara lain: Acheampong (2021) yang berfokus pada studi kasus (*case studies*), Moscholidou & Pangbourne (2020), Golub dkk (2019) yang berfokus pada studi kasus (*case studies*), Zawieska & Pieriegud (2018), dan Pratama (2018). Selanjutnya, fokus disiplin ilmu ketiga yaitu kebijakan kota cerdas (*smart cities policies*) yang meliputi 3 (tiga) jurnal antara lain Rahman dkk (2022) yang juga berfokus pada *financing* (pembiayaan), Setyowati dkk (2020), dan Insani (2017). Fokus disiplin ilmu selanjutnya yakni ilmu bumi dan lingkungan (*earth and environmental science*) yang mana berhubungan erat dengan pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*), jurnal tersebut antara lain oleh Syalianda & Kusumastuti (2021), dan Kusumastuti & Rouli (2021). Fokus disiplin ilmu selanjutnya adalah ilmu sosial dan perilaku (*social and behavioral science*) yakni ditulis oleh Nurhasan & Putro (2021), dan Zahra dkk (2021). Selain itu, fokus disiplin pada jurnal penelitian terdahulu juga terdapat ilmu ekonomi transportasi (*transportation economics*) yakni ditulis oleh Mounce, Beecroft, Nelson (2020) dan Melo dkk (2017). Konteks ilmu disiplin selanjutnya juga berfokus pada ilmu kota dan masyarakat keberlanjutan (*sustainable cities and society*) yang juga mengedepankan pembahasan terkait pembangunan keberlanjutan (*sustainable development*). Jurnal tersebut antara lain ditulis oleh Peprah dkk (2019), dan Battarra dkk (2018). Fokus disiplin ilmu yang terakhir ialah ilmu mobilitas (*mobility*) yang mana hanya memuat 1 (satu jurnal) yakni yang ditulis oleh Agni dkk (2021).

Berdasarkan dari 8 (delapan) disiplin ilmu yang telah dijabarkan, dapat dikatakan bahwa jurnal penelitian terdahulu tentang *smart mobility* yang paling banyak mengenai disiplin ilmu penelitian transportasi (*transportation research*) dan disiplin ilmu kebijakan transportasi (*transportation research*). Masih sedikit jurnal yang membahas dengan fokus disiplin ilmu pada kota pintar (*smart city*), bumi dan lingkungan (*earth and environmental*), pembangunan berkelanjutan

(*sustainable development*), sosial (*social*), ekonomi (*economy*), dan mobilitas (*mobility*).

Dari berbagai penelitian yang menjadi studi terdahulu penelitian ini, belum ada yang secara spesifik membahas bagaimana perwujudan *smart city* khususnya dimensi *smart mobility* di DKI Jakarta, dengan fokus transportasi Mikrotrans yang saat ini menjadi inovasi terbaru yang ada di DKI Jakarta. Seperti yang diketahui, transportasi Mikrotrans sudah mengalami perkembangan yang cukup baik. Transportasi terjangkau dan terintegrasi dengan bus besar Transjakarta karena Mikrotrans bertugas sebagai layanan pengumpan transportasi. Mikrotrans difokuskan pada wilayah terintegrasi stasiun dengan cakupan yang lebih kecil. Upaya Jak Lingko dalam menggandeng angkot konvensional dan meluncurkan Mikrotrans menjadi sebuah jawaban masyarakat dalam melakukan mobilitas secara mudah dan terjangkau.

Sebagai kota yang memiliki tingkat urbanisasi yang tinggi, tentu memiliki tuntutan lebih agar terciptanya transportasi untuk memudahkan mobilitas masyarakat di DKI Jakarta. Transportasi yang dibangun diharapkan terintegrasi sehingga memberikan keuntungan dan kepuasan masyarakat untuk bepergian kemana pun yang diinginkan. Transportasi umum ini dibangun dengan harapan dapat memenuhi tingkat pelayanan publik yang diinginkan masyarakat. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan untuk membahas salah satu transportasi di DKI Jakarta yakni Mikrotrans, sebagai wujud dari penerapan *smart mobility* sebagai salah satu dimensi *smart city* di DKI Jakarta.

Penelitian ini sejalan dengan upaya Pemerintah Provinsi DKI Jakarta dalam memberikan transportasi terbaik bagi masyarakat melalui Mikrotrans. Seperti yang diketahui, Mikrotrans sebagai transportasi publik memiliki kelebihan yakni sebagai transportasi yang secara langsung menyentuh masyarakat lapisan bawah dengan cakupan rute yang lebih kecil namun jangkauan yang lebih luas. Mikrotrans juga hadir dengan ongkos yang lebih murah dibandingkan ojek *online* atau angkot konvensional sehingga perjalanan masyarakat lebih efektif dan mudah.

Tabel I.5 Studi Terdahulu Penelitian

No.	Studi	Jenis	Judul	Fokus Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Battarra, Mazzeo (2022)	Empiris	<i>Challenges of Mediterranean metropolitan systems: smart planning and mobility</i>	Mengeksplorasi masalah mobilitas metropolitan dalam sistem teritorial Mediterania, menganalisis situasi saat ini dan potensi evolusinya.	Penggunaan mobilitas publik yang lebih baik dapat meningkatkan keadaan kota-kota Mediterania dan dapat membantu pencapaian kondisi lingkungan yang lebih berkelanjutan.
2.	Rahman, Polunsky, Jones (2022)	Empiris	<i>Transportation policies for connected and automated mobility in smart cities</i>	Meningkatkan penerimaan pengguna terhadap teknologi baru seperti sistem mobilitas yang terhubung dan otomatis.	Mencakup kebijakan untuk layanan mobilitas yang terhubung dan otomatis serta parkir dan penggunaan lahan.
3	Angarita Lozano, Díaz Márquez, Morales Puentes (2021)	Literatur	<i>Sustainable and Smart Mobility evaluation since citizen participation in responsive cities</i>	Beberapa aspek yang terdaftar dalam proposal untuk evaluasi mobilitas perkotaan ini terkait dengan prioritas mobilitas terbalik, konteks global dan kualitas lingkungan, lingkungan binaan, konektivitas, desain perkotaan, dan komunitas berkelanjutan yang berorientasi pada transportasi, manajemen keuangan, penggunaan teknologi di kota, antara lain, untuk berkontribusi pada tujuan yang diusulkan.	Partisipasi masyarakat dalam pembangunan dan pemanfaatannya belum signifikan. Hingga saat ini, proposal evaluasi yang berfokus pada partisipasi warga diusulkan untuk menyoroti lingkungan dan sosial komponen evaluasi mobilitas yang bertujuan untuk memiliki karakter holistik untuk mendapatkan perubahan yang signifikan di kota yang tercermin dalam kualitas hidup warga.

4	Acheampong (2021)	Empiris	<i>Societal impacts of smart, digital platform mobility services—an empirical study and policy implications of passenger safety and security in ride-hailing</i>	Studi ini mengeksplorasi dimensi kritis dari dampak sosial, yaitu keselamatan dan keamanan penumpang.	Melalui analisis induktif, tujuh faktor diidentifikasi yang mencerminkan persepsi dan pengalaman keselamatan dan keamanan yang heterogen dalam <i>ride-hailing</i> .
5	Vrščaj, Nyholm, Verbong (2021)	Empiris	<i>Smart Mobility innovation policy as boundary work: identifying the challenges of user involvement</i>	Bagaimana tujuan kebijakan mengembangkan transisi menuju <i>smart mobility</i> ini ditetapkan.	Dua tantangan utama yang menyebabkan realisasi tujuan kebijakan yang tidak berhasil. Pertama, tanggung jawab untuk melibatkan pengguna telah dialihkan ke banyak aktor, kedua tidak adanya dukungan dari organisasi yang secara khusus bertanggung jawab untuk mewujudkan jalur tersebut.
6	Barr, Lampkin, Dawkins, Williamson (2021)	Empiris	<i>Smart cities and behavioural change: (Un)sustainable mobilities in the neo-liberal city</i>	Memeriksa skrip tertentu dan peran perubahan perilaku dalam program <i>smart city</i> yang terkait dengan mobilitas pribadi dan cara-cara di mana pendekatan dominan ini sering kali menimbulkan kompleksitas mobilitas dan peluang untuk memikirkan kembali mobilitas yang berkelanjutan.	Kota-kota pintar dan agenda perubahan perilaku bertindak sebagai pengalih perhatian neo-liberal terhadap cara-cara di mana kota dapat berkembang untuk mendukung prioritas kesejahteraan manusia dan ekologi.
7	Vecchio, Secundo, Maruccia, Passiante (2021)	Empiris	<i>A system dynamic approach for the Smart Mobility of people: Implications in the age of big data</i>	Menunjukkan bahwa dinamika sistem dapat menghadirkan pendekatan yang berguna untuk mengoptimalkan pengambilan keputusan untuk mobilitas masyarakat.	Pendekatan pemodelan dapat memandu perencanaan kota untuk mengembangkan intervensi kebijakan responsif untuk lebih mengembangkan mobilitas orang yang cerdas.

8	Bubelíny, Kubina, Varmus (2021)	Empiris	<i>Railway Stations as Part of Mobility in the Smart City Concept</i>	Menekankan pentingnya mengintegrasikan stasiun kereta api ke dalam konsep <i>smart city</i> .	Transportasi kereta api menciptakan alternatif yang baik untuk menangani mobilitas disertai penumpang harus memiliki transfer penghubung yang tersedia di kota. Teknologi yang dapat diterapkan yakni penggunaan kartu <i>chip</i> transportasi atau aplikasi <i>smartphone</i> sehubungan dengan sistem transportasi kota yang terintegrasi. Namun, di banyak kota di Slovakia, penerapan sistem semacam itu lebih merupakan visi daripada kenyataan. Jika kota-kota Slovakia ingin memenuhi tujuan lingkungan, Slovakia harus mulai menerapkan langkah-langkah yang akan memberikan dasar untuk membangun kondisi transportasi umum yang menguntungkan.
9	Agni, Djomiy, Fernando, Apriono (2021)	Empiris	Evaluasi Penerapan <i>Smart Mobility</i> di Jakarta	Solusi penerapan konsep <i>smart mobility</i> di Jakarta berdasarkan tingkat kesiapan dari setiap indikator <i>smart city</i> .	Perlu adanya perbaikan dan pengadaan untuk memenuhi aspek <i>smart mobility</i> seperti transportasi berkelanjutan dan infrastruktur fisik.
10	Syalianda, Kusumastuti (2021)	Empiris	<i>Implementation of Smart City Concept: A Case of Jakarta Smart City, Indonesia</i>	Implementasi konsep <i>smart city</i> di Jakarta yang difokuskan pada enam kategori <i>smart city</i> .	Pemerintah DKI Jakarta telah mengimplementasikan enam elemen kota pintar menggunakan infrastruktur digital, yakni <i>platform online</i> dan aplikasi perangkat lunak. Namun, masih perlu perbaikan, salah satunya dengan meningkatkan penggunaan aplikasi.

11	Nurhasan, Putro (2021)	Empiris	<i>An Analysis of Consumer Behaviors in Choosing Public Transportation</i>	Menganalisis perilaku konsumen dalam memilih angkutan umum yakni Mikrotrans, dan mengetahui preferensi konsumen dalam memilih angkutan umum sehingga Mikrotrans dapat berperan maksimal dalam mengurangi kemacetan di Jakarta.	Strategi Transjakarta dalam meluncurkan Mikrotrans, berupaya untuk menarik pelanggan dan mengontrol kualitas pelayanan untuk membuat pelanggan puas. Secara umum, kualitas pelayanan di Mikrotrans sudah cukup baik. Hal ini dibuktikan dari variabel kualitas pelayanan di Mikrotrans sudah dapat dikatakan baik meskipun masih diperlukan adanya evaluasi atau perbaikan di beberapa aspek.
12	Zahra, Baihaqi, Ardianto (2021)	Empiris	Analisis Kepuasan Pelanggan Mikrotrans Jak Lingko selama Masa Pandemi Covid-19	Mengetahui, membuktikan, dan menganalisis pengaruh harga, kepercayaan, serta kualitas layanan terhadap kepuasan pelanggan Mikrotrans JakLingko di wilayah Jakarta Pusat.	Harga memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kepuasan pelanggan Mikrotrans di wilayah Jakarta Pusat. Selain itu, kepercayaan tidak berpengaruh terhadap kepuasan pelanggan Mikrotrans di wilayah Jakarta Pusat. Kualitas layanan memiliki pengaruh signifikan terhadap kepuasan pelanggan Mikrotrans wilayah Jakarta Pusat.
13	Mukhtar-Landgren, Paulsson (2021)	Empiris	<i>Governing Smart Mobility: policy instrumentation, technological utopianism, and the administrative quest for knowledge</i>	Menganalisis dan mempelajari bagaimana praktik administrasi pemerintahan menciptakan, membatasi, dan membentuk mobilitas cerdas (<i>smart mobility</i>) sebagai objek yang dapat diatur.	Analisis menunjukkan bahwa administrator publik menggunakan empat kategori utama instrumen kebijakan: pilot (<i>pilots and testbeds</i>), standar (<i>standards</i>), skenario (<i>visions and scenarios</i>), dan kolaborasi (<i>collaborative governance</i>).

14	Kusumastuti, Rouli (2021)	Empiris	<i>Smart City Implementation and Citizen Engagement in Indonesia</i>	Mendapatkan wawasan tentang implementasi <i>smart city</i> dan <i>citizen engagement</i> di Indonesia melalui jejaring sosial <i>online</i> dengan melakukan <i>focus group discussion</i> (FGD) dengan empat sivitas akademika dan <i>in-depth interview</i> (IDI) dengan enam perwakilan instansi pemerintah terkait.	Secara umum warga kota telah terlibat dalam penerapan +G12 melalui jejaring sosial <i>online</i> . Namun demikian, semacam sistem insentif tetap diperlukan agar warga kota terdorong untuk menyelesaikan permasalahan kota.
15	Bıyık, Abareshi, Paz, et al. (2021)	Literatur	<i>Smart Mobility Adoption: A Review of Literature</i>	Membahas empat segmen <i>smart mobility</i> yang disorot dalam makalah ini: sistem transportasi cerdas, data terbuka, analitik data besar, dan keterlibatan warga.	Segmen-segmen ini saling terkait dan memainkan peran penting dalam keberhasilan implementasi <i>smart mobility</i> .
16	Pavić, Pandžić, Capuder (2020)	Empiris	<i>Electric vehicle based smart e-mobility system – Definition and comparison to the existing concept</i>	Mendefinisikan sistem yang ada, yang mana fleksibilitas dilihat dari sudut pandang stasiun pengisian, dan yang diusulkan, yang mana fleksibilitas dilihat dari sudut pandang kendaraan dan mengevaluasi perbedaan secara numerik.	Hasil utama adalah bahwa sistem yang diusulkan memberikan hasil yang lebih baik bagi pemilik kendaraan.

17	Šurdonja, Giuffrè, Deluka-Tibljaš (2020)	Empiris	<i>Smart Mobility solutions – necessary precondition for a well-functioning Smart City</i>	Survei <i>smart mobility</i> telah dilakukan di Kroasia dan Italia selama tahun 2017 dengan tujuan untuk menetapkan pendapat pengguna tentang sejumlah solusi yang disebutkan di atas yang akhir-akhir ini digunakan di kota-kota di seluruh dunia.	Di antara responden Kroasia, lebih banyak keterbatasan dalam menerima solusi teknologi baru untuk mobilitas di masa depan. Hal ini menunjukkan perlunya debat publik yang lebih luas tentang solusi mobilitas masa depan dan manfaatnya untuk mendekatkannya ke populasi yang lebih luas.
18	Mounce, Beecroft, Nelson (2020)	Empiris	<i>On the role of frameworks and Smart Mobility in addressing the rural mobility problem</i>	Peran pemerintah dalam kerangka kelembagaan, organisasi, peraturan dan keuangan dalam mendukung layanan transportasi pedesaan pada tingkat yang memungkinkan akses ini.	Faktor kunci keberhasilan untuk memperkenalkan, mempertahankan, dan mentransfer bentuk-bentuk praktik yakni penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), koordinasi layanan antarmoda, transportasi yang responsif terhadap permintaan, mobilitas bersama, dan tata kelola yang baik.
19	Atasoy, Lima de Azevedo, Akkinepally, Seshadri, Zhao, Abou-Zeid, Ben-Akiva (2020)	Empiris	<i>Smart Mobility via prediction, optimization and personalization</i>	Pendekatan metodologis untuk <i>smart mobility</i> yang mengintegrasikan tiga fitur utama: prediksi, pengoptimalan, dan personalisasi.	Prediksi sangat penting agar optimalisasi beberapa kebijakan (misalnya, tol, insentif) dilakukan dengan mempertimbangkan data <i>real-time</i> secara prediktif. Prediksi dan pengoptimalan keduanya memandu personalisasi sedemikian rupa sehingga atribut alternatif mencerminkan kondisi waktu nyata dan kebijakan optimal saat menawarkan menu kepada individu.

20	Manders, Cox, Wieczorek, Verbong (2020)	Empiris	<i>The ultimate Smart Mobility combination for sustainable transport? A case study on shared electric automated mobility initiatives in the Netherlands</i>	Melihat janji kombinasi dan keadaan perkembangan saat ini dengan melakukan studi kasus di Belanda tentang inisiatif mobilitas otomatis listrik bersama.	Para pemrakarsa memobilisasi janji pengurangan automobilitas dan janji peningkatan keberlanjutan untuk mengembangkan inisiatif mobilitas otomatis listriknya. Namun para penggagas juga mengalami beberapa kendala, seperti kendala operasional dan teknis serta sulitnya melibatkan pengguna.
21	Dimitrakopoulos, Uden, Varlamis (2020)	Empiris	<i>Integrated mobility for smart cities</i>	Penerapan <i>Intelligent Transport System</i> (ITS) di kota pintar.	Sistem mobilitas terintegrasi untuk kota pintar dan memeriksa perubahan besar yang akan datang dengan munculnya transportasi sesuai permintaan.
22	Moscholidou, Pangbourne (2020)	Empiris	<i>A preliminary assessment of regulatory efforts to steer Smart Mobility in London and Seattle</i>	Bagaimana kota dapat meminta pertanggungjawaban penyedia <i>smart mobility</i> melalui regulasi atas dampaknya terhadap lingkungan perkotaan dan sistem transportasi. Selain itu memeriksa apakah pengaturan akuntabilitas di setiap kota membantu pemerintah daerah mencapai tujuan strategis kota untuk <i>smart mobility</i> .	Pendekatan regulasi Seattle lebih mungkin untuk membantu kota mencapai ambisinya untuk <i>smart mobility</i> , tetapi kami juga menyoroti bahwa regulasi hanya satu elemen dari tata kelola <i>smart mobility</i> dan pertimbangan yang cermat perlu diberikan pada <i>smart mobility</i> yang akan berperan dalam memberikan masa depan transportasi yang berkelanjutan.

23	Ydersbond, Auvinen, Tuominen, Fearnley, Aarhaug (2020)	Empiris	<i>Nordic Experiences with Smart Mobility: Emerging Services and Regulatory Frameworks</i>	Pendekatan dan pengalaman di Finlandia dan Norwegia, dengan fokus pada peran otoritas publik yang telah diadopsi di kedua negara sehubungan dengan solusi <i>smart mobility</i> dan penawaran <i>Mobility as a Service</i> (MaaS) yang sedang berkembang pada khususnya.	Layanan yang tersedia di jalan dan tantangan yang dihadapi oleh pihak berwenang dalam jangka pendek sangat mirip, tetapi peralatan yang tersedia dan tantangan jangka panjang mungkin terbukti lebih berbeda.
24	Bangun (2020)	Empiris	Implementasi Kebijakan Jakarta <i>Smart City</i> dalam Mewujudkan Mobilitas Cerdas	Implementasi kebijakan Jakarta <i>smart city</i> dalam mewujudkan mobilitas cerdas (<i>smart mobility</i>)	Implementasi kebijakan Jakarta <i>smart city</i> dalam mewujudkan <i>smart mobility</i> sudah berjalan sesuai konsep, namun masih ditemukan kendala yang menghambat proses implementasi.
25	Setyowati, Suryawati, Parwiyanto (2020)	Empiris	<i>Strategic Planning on Smart Mobility Development</i>	Menyusun perencanaan strategis <i>smart mobility</i> di Surakarta	Strategi yang ditawarkan yakni strategi pengembangan dan peningkatan kerja sama dengan pemangku kepentingan, strategi peningkatan dan intensifikasi penerapan e-Gov melalui aplikasi dan pengembangan sistem transportasi cerdas, strategi penguatan integrasi antarmoda, dan strategi pengembangan sinkronisasi kebijakan publik untuk membatasi jumlah kendaraan pribadi.

26	Sunardi, Sulisty, Mustika (2020)	Empiris	<i>Analysis of Smart Mobility Readiness in Banjarmasin City</i>	Menganalisis bagaimana kesiapan <i>smart mobility</i> di Kota Banjarmasin sebagai salah satu aspek dalam mewujudkan konsep <i>smart city</i> .	Teknik analisis skoring tingkat kesiapan <i>smart mobility</i> di Kota Banjarmasin mendapatkan nilai 8 (delapan) dengan 3 variabel kondisional. Kota Banjarmasin sudah siap untuk menerapkan <i>smart mobility</i> , namun syarat untuk perbaikan dan pengadaan pada beberapa aspek <i>intelligent mobility</i> tersebut perlu dipenuhi.
27	Zahra, Baihaqi, Ardianto (2020)	Empiris	Evaluasi Kualitas Pelayanan pada Industri Angkutan Umum: Studi Kasus Mikrotrans Jak Lingko	Meningkatkan kualitas layanan Mikrotrans Jak Lingko melalui persepsi dan harapan penumpangnya.	<i>Customer Satisfaction Index (CSI)</i> Mikrotrans JakLingko masuk ke dalam kategori puas. Dalam aspek atribut kualitas layanan, menunjukkan bahwa adanya kesenjangan antara persepsi dan harapan dengan nilai <i>negative</i> sehingga diperlukan peningkatan pada keseluruhan atribut.
28	Atmabrata, Tresani (2020)	Empiris	<i>Does Go-Jek affected Smart City Operational in Jakarta</i>	Menjawab pertanyaan apakah transportasi <i>online</i> Go-Jek tersebut benar-benar membuat Jakarta menjadi <i>smart city</i> .	Penelitian ini menyimpulkan bahwa Go-Jek masih belum bisa disebut sebagai <i>smart city</i> bagi Jakarta dengan perbandingan absolut 1:5 pada Indikator <i>smart city</i> .

29	Goldsmith, Cmar (2019)	Empiris	<i>Mobility management for smart cities professionals</i>	Berbeda dengan sistem pemerintahan transportasi yang lama di mana sebuah kota memiliki serangkaian lembaga yang ditugaskan dengan bidang-bidang terpisah dan tujuan, manajemen mobilitas malah memprioritaskan pengoptimalan di tingkat sistem. Seperti pengguna yang lembaga layani, manajer mobilitas akan multimodal dalam pemikiran lembaga dan agnostik dalam pertimbangan lembaga yang berbeda moda transportasi.	Untuk mengintegrasikan mobilitas, tidak perlu melihat lebih jauh dari kebutuhan menyeluruh pengguna angkutan. Semua solusi terletak pada pembuatan pengguna pengalaman terfokus padanya. Ini akan menjadi perubahan fokus untuk kota.
30	Vreeswijk, Hofman (2019)	Empiris	<i>Integrating Smart Mobility services in operational dynamic traffic management</i>	Menggabungkan layanan <i>smart mobility</i> dalam kerangka kerja yang ada dari Belanda untuk mendefinisikan 'strategi pengendalian' manajemen lalu lintas.	Serangkaian tindakan dan layanan (tradisional dan non-tradisional) yang dihasilkan bersama-sama membentuk strategi kontrol yang akan diaktifkan untuk mengatasi masalah lalu lintas.
31	Belbachir, Fallah-Seghrouchni, Casals, Pasin (2019)	Empiris	<i>Smart Mobility Using Multi-Agent System</i>	Mengusulkan mekanisme <i>self-adaptive</i> untuk pengaturan lalu lintas berdasarkan agen koperasi.	Eksperimen menunjukkan bahwa kemacetan lalu lintas berkurang secara lebih efisien ketika agen persimpangan bekerja sama.

32	Golub, Satterfield, Serritella, Singh, Phillips (2019)	Empiris	<i>Assessing the barriers to equity in Smart Mobility systems: A case study of Portland, Oregon</i>	Hasil penilaian atas masalah kesetaraan ini dalam konteks daerah berpendapatan rendah di Portland, Oregon, berdasarkan campuran penelitian kuantitatif dan kualitatif.	Dengan menurunkan biaya dan meningkatkan layanan angkutan umum, berbagi tumpangan dan transportasi aktif, sistem <i>smart mobility</i> dapat menjawab banyak kebutuhan masyarakat yang kurang beruntung akan transportasi.
33	Peprah, Amponsah, Oduro (2019)	Empiris	<i>A system view of Smart Mobility and its implications for Ghanaian cities</i>	Menilai kecerdasan mobilitas kota-kota Ghana dan untuk menunjukkan bagaimana konsep tersebut dapat dioperasionalkan untuk mengurangi beberapa dampak buruk urbanisasi di kota-kota.	Kota-kota di Ghana, seperti banyak kota di Afrika Sub-Sahara, bergantung terutama pada sub-sektor jalan untuk pergerakan orang dan barang. Peningkatan pesat dalam populasi kendaraan tanpa perluasan infrastruktur jalan yang sepadan telah merusak produktivitas kota.
34	Porru, Misso, Pani et al. (2019)	Literatur	<i>Smart Mobility and public transport: Opportunities and challenges in rural and urban areas</i>	Menjelaskan bagaimana penerapan solusi mobilitas cerdas (<i>smart mobility</i>) dalam konteks pedesaan dibandingkan dalam konteks perkotaan dalam tujuan utama proyek <i>Interreg Central Europe "RUMOBIL"</i> .	Integrasi sistem transportasi merupakan salah satu pendekatan yang baik dan memiliki efek yang positif untuk daerah pedesaan. Daerah pedesaan menjadi tantangan utama dalam penyediaan transportasi dasar.

35	Rachmawati (2019)	Literatur	<i>Toward better City Management through Smart City implementation</i>	Membahas implementasi <i>smart city</i> dan pengaruhnya terhadap pengelolaan kota yang lebih baik.	Indonesia telah menjadi salah satu contoh praktik terbaik dalam Gerakan Menuju 100 <i>Smart City</i> , kota yang memungkinkan untuk mengelola semua aspek kehidupan perkotaan dengan cara yang lebih baik dan yang mendukung pluralitas aspek dari tata kelola yang cerdas hingga yang lainnya yang penduduk perkotaan membutuhkan. Untuk keberhasilan pengelolaan kota masa depan, pembangunan ibu kota Indonesia yang baru harus dimulai dengan pengelolaan kota cerdas, khususnya pada aspek lingkungan cerdas dan kehidupan cerdas.
36	Koźlak, Paw łowska (2019)	Literatur	<i>Mobility-As-A-Service for Improving Mobility in Smart Cities-A Comparative Analysis of Selected Cities</i>	Menganalisis bagaimana MaaS dapat mendukung kemajuan dalam mencapai <i>smart mobility</i> , dan dengan demikian gagasan kota cerdas.	Kota-kota yang memiliki indeks 'kecerdasan' yang tinggi lebih mungkin untuk menerapkan solusi TIK berteknologi maju dalam sistem transportasi dan kedua konsep ini (<i>smart city</i> dan <i>Mobility-as-a-Service</i>) penting untuk masa depan kota yang membuatnya lebih berkelanjutan dan memberikan kualitas hidup yang lebih tinggi bagi penduduk dan pengunjung.
37	Shubenkova, Boyko, Buyvol (2018)	Literatur	<i>The technique of choosing a safe route as an element of Smart Mobility</i>	Mengembangkan langkah-langkah untuk pencegahan kecelakaan di jalan.	Sistem yang disarankan dari evaluasi keamanan rute yang ditujukan untuk mengurangi risiko situasi berbahaya selama

					pergerakan pejalan kaki dan pengendara sepeda akan memungkinkan pengambilan keputusan manajemen yang wajar untuk pengendalian operasi dan menyusun strategi untuk pengembangan sistem transportasi kota.
38	Zawieska, Pieriegud (2018)	Empiris dan Literatur	<i>Smart City as a tool for sustainable mobility and transport decarbonization</i>	Menyelidiki hubungan antara penerapan konsep <i>smart city</i> dan gagasan transportasi berkelanjutan, khususnya yang berkaitan dengan pengurangan emisi CO_2 yang dihasilkan transportasi.	Hasilnya menunjukkan bahwa memenuhi target pengurangan yang ditetapkan oleh Buku Putih Transportasi Uni Eropa 2011 akan menjadi tantangan, yang membutuhkan transformasi mendalam di sektor transportasi dan energi. Kesimpulan memberikan wawasan penting untuk desain tata kelola mobilitas cerdas dan meningkatkan hubungan antara kebijakan transportasi dan penelitian.
39	Battarra, Gargiulo, Tremittera, Zucaro (2018)	Empiris	<i>Smart Mobility in Italian metropolitan cities: A comparative analysis through indicators and actions</i>	Studi empiris tentang 11 kota metropolitan Italia, untuk menyelidiki apakah dan sejauh mana paradigma <i>smart city</i> , yang diterapkan pada sektor mobilitas, mampu meningkatkan efisiensi dan kelayakhunian kawasan perkotaan.	Penerapan paradigma <i>smart city</i> memiliki efek yang berbeda pada sistem mobilitas perkotaan, karena potensi penerapan model tersebut dapat dibatasi oleh posisi awal yang buruk di beberapa kota.
40	Docherty, Marsden, Anable (2018)	Literatur	<i>The governance of smart mobility</i>	Gagasan untuk memastikan dan meningkatkan nilai publik sebagai tujuan tata kelola	Perlunya memikirkan posisi jangka panjang ketika mayoritas, bukan minoritas, mengandalkan sistem baru ini untuk

				utama untuk transisi.	sepenuhnya memahami tantangan tata kelola.
41	Elshenawy, Abdulhai, El-Darieby (2018)	Literatur	<i>Towards a service-oriented cyber-physical systems of Smart City mobility applications</i>	Membahas pengoperasian pilar-pilar ini dan mendemonstrasikan bagaimana pilar-pilar tersebut dapat digunakan untuk memungkinkan penyediaan dinamis sistem cerdas terintegrasi dari operasi sistem transportasi.	Mengusulkan kerangka koordinasi dan integrasi yang mendukung operasi transportasi cerdas sehari-hari di kota pintar dalam konteks <i>Internet of Things</i> . Kerangka kerja tersebut mendefinisikan tiga pilar untuk menggabungkan dan mengintegrasikan komponen <i>cyber</i> -fisik yang tersebar yang menyediakan sarana untuk mendukung perencanaan yang terkoordinasi di antara para pemangku kepentingan kota.
42	Lyons (2018)	Literatur	<i>Getting smart about urban mobility – Aligning the paradigms of smart and sustainable</i>	Mengungkapkan kurangnya konsensus dalam hal <i>smart city</i> dan kurangnya literatur yang berusaha memahami mobilitas perkotaan yang cerdas.	Teknologi memiliki peran penting, tidak diragukan lagi. Namun, kemungkinan teknologi, didorong oleh daya tarik komersial dari potensi inovasi, dapat berisiko mengurangi perhatian penting yang harus diberikan untuk membantu menghadirkan konektivitas di kota dan kota yang terjangkau, efektif, menarik, dan berkelanjutan.
43	Gunartin (2018)	Empiris	Analisa Faktor-Faktor Kendala Ketercapaian <i>Smart Mobility</i> dalam Upaya Menuju Konsep <i>Smart City</i> (Studi pada Kota Tangerang Selatan)	Faktor apa saja yang menjadi kendala ketercapaian <i>smart mobility</i> dalam upaya menuju konsep <i>smart city</i> di Kota Tangerang Selatan	Faktor-faktor kendala ketercapaian <i>smart mobility</i> dalam upaya menuju konsep <i>smart city</i> di Kota Tangerang antara lain aspek: peraturan pemerintah daerah, sumber daya manusia, anggaran,

					dan kesadaran masyarakat.
44	Mukti, Prambudia (2018)	Empiris	<i>Challenges in Governing the Digital Transportation Ecosystem in Jakarta: A Research Direction in Smart City Frameworks</i>	Tata kelola dalam konteks <i>smart city</i> sebagai praktik orkestrasi yang mencakup pengarahannya, kontrol, dan koordinasi praktik orkestrasi yang mencakup kegiatan pengarahannya, pengendalian, dan kegiatan koordinasi dari kegiatan yang terlibat dari para pemangku kepentingan untuk mencapai keberhasilan inisiatif <i>smart city</i> .	Ditemukan kurangnya penelitian yang dilakukan dalam pengembangan perspektif arsitektur dan analitik data besar yang mencakup aspek peran, minat, dan model bisnis para pemangku kepentingan dalam ekosistem kota pintar, khususnya dalam domain mobilitas kota pintar.
45	Pratama (2018)	Literatur	<i>Smart City Narrative In Indonesia: Comparing Policy Documents In Four Cities</i>	Menganalisis bagaimana <i>smart city</i> yang diakui di Indonesia (Kota Yogyakarta, Kota Surabaya, Kota Magelang, dan Kota Madiun) mengkonseptualisasikan program <i>smart city</i> dalam dokumen kebijakan resmi tiap kota.	Hanya Kota Magelang yang secara eksplisit menyatakan gagasan <i>smart city</i> dalam dokumen kebijakan resminya. Sedangkan Kota Yogyakarta, Surabaya, dan Madiun tidak secara eksplisit menyebutkan definisi <i>smart city</i> dalam dokumen resmi perencanaan pembangunannya. Penelitian ini juga menetapkan bahwa tidak ada kejelasan definisi <i>smart city</i> yang mana penting untuk memiliki definisi yang jelas untuk agenda kebijakan di masa depan.

46	Jeekel (2017)	Literatur	<i>Social Sustainability and Smart Mobility : Exploring the relationship</i>	Klarifikasi dari kedua konsep yakni <i>sustainability</i> dan <i>smart mobility</i> dan hubungan antara konsep-konsep.	Kesimpulannya adalah apakah <i>smart mobility</i> akan berkelanjutan secara sosial tergantung pada rute yang akan diambil oleh <i>smart mobility</i> ; hanya terkait dengan mobil, dan untuk segmen armada yang lebih tinggi, atau lebih luas cakupannya dan lebih terkait dengan layanan mobilitas.
47	Melo, Macedo, Baptista (2017)	Empiris	<i>Guiding cities to pursue a Smart Mobility paradigm: An example from vehicle routing guidance and its traffic and operational effects</i>	Mengkaji bagaimana penyediaan informasi panduan kepada pengemudi mempengaruhi kinerja lalu lintas, biaya operasional dan kondisi lingkungan pada referensi spasial yang berbeda, yaitu tingkat rute dan tingkat jaringan perkotaan.	Hasil simulasi menunjukkan bahwa <i>re-routing</i> tidak hanya dapat mengurangi waktu tempuh, tetapi juga meningkatkan efisiensi jalan di jaringan kota dan juga kinerja lalu lintas pada tingkat analisis rute.
48	Aletà, Alonso, Ruiz (2017)	Empiris	<i>Smart Mobility and Smart Environment in the Spanish cities</i>	Menunjukkan secara dinamis dan grafis ruang lingkup pengembangan inisiatif <i>smart city</i> Spanyol dalam hal mobilitas dan masalah lingkungan, sebagai dua sumbu fundamental pengembangan <i>smart city</i> .	<i>Smart city</i> Spanyol memiliki hasil yang baik untuk mobilitas dan kualitas hidup faktor, yang orang lihat sebagai aspek kunci di sebuah kota. Namun, hasil lingkungan memerlukan perbaikan. Peta yang dijelaskan dalam penelitian ini berfungsi sebagai alat untuk visualisasi dan kueri dinamis status <i>smart initiative</i> dan fitur kota, dan dimaksudkan sebagai dasar untuk observatorium <i>smart city</i> Spanyol.

49	Insani (2017)	Literatur	Mewujudkan Kota Responsif melalui <i>Smart City</i>	Membahas penciptaan konsep <i>smart city</i> bertujuan untuk memberikan kemudahan bagi masyarakat dalam mengatasi segala permasalahan yang terjadi.	Sebuah konsep <i>smart city</i> ini bertujuan untuk memberikan kemudahan bagi masyarakat. Dalam hal ini memanfaatkan teknologi informasi yang digunakan secara maksimal secara tepat dan cepat.
50	Garau, Masala, Pinna (2016)	Literatur	<i>Cagliari and smart urban mobility: Analysis and comparison</i>	Mengevaluasi mobilitas perkotaan di Cagliari, menggunakan indikator sintetis, dan menyarankan langkah-langkah yang dapat diambil Cagliari untuk memenuhi praktik terbaik internasional untuk transportasi.	Cagliari belum bisa disebut sebagai teladan terbaik praktik di sektor <i>smart mobility</i> , meskipun dalam beberapa tahun terakhir beberapa proyek di bidang <i>sustainable mobility</i> telah diaktifkan, dan telah memberikan perbaikan yang signifikan untuk kota.
51	Pratiwi, Soe dwiwahjono, Hardiana (2015)	Empiris	Tingkat Kesiapan Kota Surakarta terhadap Dimensi Mobilitas Cerdas (<i>Smart Mobility</i>) sebagai Bagian dari Konsep Kota Cerdas (<i>Smart City</i>)	Tingkat kesiapan Kota Surakarta terhadap dimensi <i>smart mobility</i> sebagai bagian dari konsep <i>smart city</i> .	Surakarta perlu melakukan persyaratan baik perbaikan dan pengadaan di beberapa aspek yakni aspek aksesibilitas lokal, aksesibilitas internasional, akses multimoda, dan infrastruktur teknologi informasi dan komunikasi yang mendukung mobilitas perkotaan.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, rumusan masalah penelitian ini yakni:

1. Bagaimana perwujudan *smart mobility* melalui sarana transportasi Mikrotrans?
2. Apa yang menjadi kelebihan atau kelemahan dari sarana transportasi Mikrotrans berdasarkan dari pilar-pilar *smart mobility*?

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui sarana transportasi Mikrotrans dalam upaya mewujudkan pilar-pilar *smart mobility*.
2. Mengetahui kelemahan mendasar dari sarana transportasi Mikrotrans berdasarkan dari pilar-pilar *smart mobility*.

I.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini dibagi menjadi dua yaitu manfaat akademis, dan manfaat praktis. Manfaat akademis adalah manfaat yang dipergunakan oleh pembaca sebagai ilmu. Sedangkan manfaat praktis adalah manfaat yang dapat digunakan oleh perusahaan ke depannya.

I.4.1 Manfaat Akademis

Manfaat akademis yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah bentuk atau media referensi yang dapat digunakan untuk para peneliti selanjutnya sebagai penelitian yang sama atas dasar dan konsepnya, berupa penerapan *smart mobility* dalam mewujudkan *smart city* DKI Jakarta: studi tentang Mikrotrans Jakarta.

I.4.2 Manfaat Praktis

Hasil dalam penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk landasan berupa sumber informasi, masukan, serta tukar pikiran kepada pemerintah provinsi DKI Jakarta untuk menerapkan dan membuat kebijakan tatanan kehidupan atau

inovasi baru dengan mengetahui penerapan *smart mobility* dalam mewujudkan *smart city* DKI Jakarta: studi tentang Mikrotrans Jakarta.

I.5 Landasan Teori

I.5.1 *Sustainable Development*

1. Definisi *Sustainable Development*

Sustainable development atau pembangunan berkelanjutan telah menjadi kata kunci dalam ranah pembangunan. Makna *sustainable development* memiliki wawasan yang luas karena telah dikaitkan dengan definisi, makna, dan interpretasi yang berbeda-beda. Menurut Dernbach, 1998, 2003; Lele, 1991; dan Stoddart, 2011 dalam (Mensah, 2019) *sustainable development* adalah pembangunan secara berkelanjutan tanpa batas waktu atau jangka waktu tertentu. Secara struktural, pendefinisian konsep *sustainable development* di atas merupakan “berkelanjutan” dan “pembangunan”. Hal ini menunjukkan bahwa konsep *sustainable development* memiliki pengertian dan definisi yang berbeda dari berbagai perspektif, sudut pandang, dengan menggunakan konsep yang beragam. Menurut Shaefer (2005), *sustainable development* adalah pembangunan yang memenuhi kebutuhan generasi saat ini tanpa mengorbankan dan membutuhkan kapasitas generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan generasinya sendiri. Konsep ini berupa pembangunan yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup orang yang ada di seluruh dunia, untuk generasi sekarang maupun yang akan datang, tanpa adanya eksploitasi penggunaan sumber daya yang melebihi kapasitas dan daya dukung bumi (Schaefer & Crane, 2005).

Cerin (Cerin, 2006) dan Abubakar (Abubakar, 2017), memberikan pendapat bahwa konsep *sustainable development* merupakan konsep inti dalam kebijakan dan agenda pembangunan secara global. Konsep ini memberikan mekanisme kepada masyarakat untuk berinteraksi dengan lingkungan tanpa adanya risiko yang serius dalam perusakan sumber daya alam di masa yang akan datang. Hal ini menjadi paradigma dan konsep pembangunan yang mengedepankan peningkatan taraf hidup tanpa merusak ekosistem bumi atau menciptakan tantangan terhadap lingkungan seperti penggundulan hutan atau pencemaran air dan udara yang

berdampak pada perubahan iklim dan kepunahan spesies (Benaim et al., 2008 & Browning & Rigolon, 2019).

Sebagai konsep yang dilihat melalui pendekatan, *sustainable development* merupakan pendekatan pembangunan dengan menggunakan sumber daya sedemikian rupa sehingga sumber daya tersebut memungkinkan untuk terus ada untuk orang lain (Mohieldin, 2017). Selanjutnya, *sustainable development* diartikan untuk menghubungkan konsep dengan prinsip pengorganisasian dengan tujuan untuk pemenuhan pembangunan manusia, namun di saat yang sama, harus mempertahankan kemampuan alam dalam menyediakan sumber daya alam dan jasa ekosistem untuk menopang ekonomi dan masyarakat (Evers, 2018). Oleh karena itu, konsep *sustainable development* ini bertujuan untuk mencapai kemajuan sosial, keseimbangan lingkungan serta pertumbuhan ekonomi (Gosling Goldsmith, 2018 & Zhai & Chang, 2019).

Sustainable development sebagai konsep yang berdiri tentu memiliki tuntutan yakni penekanan untuk menjauhi kebutuhan dari kegiatan sosial ekonomi yang berbahaya, dan lebih mementingkan untuk terlibat dalam kegiatan yang berdampak pada lingkungan, ekonomi, dan sosial yang positif (Ukaga et al., 2011). Relevansi *sustainable development* tentu meningkat setiap harinya, sebab sumber daya alam yang tersedia untuk kebutuhan dan keinginan manusia tetap bahkan berkurang, namun di sisi lain populasi manusia terus meningkat. Oleh karena itu, fenomena ini menyadarkan bahwa keprihatinan global sangat nyata dalam penggunaan sumber daya yang tersedia secara bijaksana sehingga akan selalu mungkin untuk memenuhi kebutuhan generasi saat ini tanpa merusak kemampuan generasi mendatang untuk memenuhinya (Hák et al., 2016). Hal ini dapat dikatakan bahwa *sustainable development* merupakan suatu upaya untuk menjamin adanya keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi, integritas lingkungan, dan kesejahteraan sosial. Konsep *sustainable development* ini mengedepankan adanya kesetaraan antar generasi dengan menempatkan rekomendasi atau saran baik jangka pendek atau jangka panjang dari *sustainability* dan *sustainable development* sendiri (Dernbach, 1998 & Stoddart et al., 2011).

Definisi dan konsep dari *sustainable development* dan *sustainability* sebenarnya dapat dibedakan, *sustainability* didefinisikan sebagai suatu konsep

dengan tujuan untuk mencapai *sustainable development* (Diesendorf, 1999). Secara lebih lanjut, konsep ini diperkuat oleh (Gray, 2010) bahwa *sustainability* fokus pada keadaan, sedangkan *sustainable development* fokus pada proses untuk mencapai keadaan tersebut.

2. Sejarah *Sustainable Development*

Beberapa konsep *sustainable development* yang dijelaskan menjadikan konsep ini menjadi populer dan memiliki keunggulannya. Namun, masih perlu diperhatikan bahwa konsep *sustainable development* memiliki sejarah atau evolusi sehingga berguna untuk membantu tren dan kekurangan di masa yang akan datang. Dalam hal ini, evolusi digunakan untuk memberikan panduan saat ini dan masa depan (Elkington & Jeurissen, 1999). Secara historis, konsep *sustainable development* sebagai suatu disiplin yang berasal dari ilmu ekonomi (Pigou, 1921). Teori populasi Malthus pada tahun 1800-an memberikan argumen bahwa apakah kapasitas sumber daya alam bumi yang terbatas akan dapat terus mendukung keberadaan populasi manusia yang terus meningkat (Dixon & Fallon, 1989). Sejak tahun 1789, pertumbuhan populasi cenderung melampaui kapasitas sumber daya alam untuk mendukung kebutuhan dari peningkatan populasi. Oleh karena itu, jika tidak ada tindakan secara lebih lanjut untuk mengendalikan laju pertumbuhan secara cepat, akan mengakibatkan menipisnya sumber daya alam dan berdampak pada bencana untuk manusia. Kesadaran ini memberikan kebangkitan pada teori populasi Malthus yang menimbulkan pertanyaan apakah pembangunan yang dibicarakan itu *sustainable* atau berkelanjutan.

Seiring perkembangan, *World Commission on Environment and Development* dan diketuai oleh Gro Harlem Brundtland dari Norwegia, memperbarui konsep *sustainable development* yang berjudul “*Our Common Future*” pada tahun 1987 (Goodland & Daly, 1996). Dalam laporan tersebut, ditekankan bahwa konsep *sustainable development* sebagai pembangunan yang dapat memenuhi kebutuhan generasi sekarang atau masa kini tanpa mengurangi kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhannya sendiri. Laporan ini kemudian melahirkan *United Nations Conference on Environment and Development* (UNCED). Laporan tersebut menjadi bahasan atau topik utama dalam

perdebatan UNCED. Perdebatan tersebut memberikan hasil utama untuk konsep *sustainable development* yang dituliskan dalam dokumen hasil konferensi, yaitu Agenda 21. Agenda 21 menjabarkan bahwa konsep *sustainable development* harus menjadi hal yang prioritas dalam agenda masyarakat nasional dengan saran bahwa strategi nasional dirancang dan dikembangkan untuk menangani aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan dari *sustainable development* (UNDESA, 2012). Pada tahun 2002, *World Summit on Sustainable Development* (WSSD) mengembangkan rencana implementasi terkait tindakan yang ditetapkan dalam Agenda 21, yang dikenal sebagai Rencana Johannesburg (Johannesburg Plan), serta meluncurkan sejumlah kemitraan *multi-stakeholder* untuk *sustainable development* (Mitcham, 1995).

Setelah 20 tahun berlalu, tahun 2012, diadakan *Nations Conference on Sustainable Development* (UNCSD). Konferensi ini berfokus pada dua tema dalam konteks *sustainable development*: ekonomi hijau dan kerangka kelembagaan (Allen et al., 2019). Komitmen dalam menerapkan *sustainable development* adalah kunci dari hasil dokumen konferensi tersebut. Dengan demikian, pada tahun 2012, *sustainable development* menjadi salah satu prioritas United Nations (UN) dengan fokus pada peran yang dilakukan *sustainable development* baik kebijakan, program, pengembangan pembangunan nasional dan internasional, serta agenda.

3. **Pilar Sustainable Development**

Konsep *sustainable development* menawarkan beberapa sasaran yang cukup banyak, yakni 17 (tujuh belas) sasaran. Namun, konsep ini memang memiliki paradigma pembangunan yang visioner dan berwawasan ke depan sehingga *sustainable development* menekankan perubahan positif dan menekankan pada faktor-faktor sosial, ekonomi, dan lingkungan (Taylor, 2016). Terdapat tiga isu utama yang menjadi pembahasan sekaligus pilar dari *sustainable development* yaitu pertumbuhan ekonomi, perlindungan lingkungan, dan kesetaraan sosial. Tiga isu ini kemudian menjadi dasar pilar konseptual dari *sustainable development* yaitu keberlanjutan ekonomi (*economic sustainability*), keberlanjutan sosial (*social sustainability*), dan keberlanjutan lingkungan (*environmental sustainability*).

a. *Economic sustainability*

Economic sustainability menampakkan sistem produksi yang dapat memenuhi tingkat konsumsi masa kini tanpa mengorbankan kebutuhan di masa depan (Lobo et al., 2015). Pemikiran tradisional para ekonom memiliki asumsi bahwa pasokan sumber daya alam tidak terbatas sehingga memberikan tekanan yang berlebihan pada kapasitas pasar dalam mengalokasikan sumber daya secara efisien. Asumsi para ekonom juga disertai dengan pertumbuhan ekonomi akan berjalan beriringan dengan kemajuan teknologi sehingga sumber daya alam yang hancur dalam proses produksi dapat diisi kembali. Namun, seiring berjalannya waktu disadari bahwa sumber daya alam tidak terbatas dan tidak semuanya dapat diisi ulang atau terbarukan. Kemunculan kesadaran ini memberikan dampak kepada banyak akademisi terkait pertanyaan pertumbuhan dan konsumsi yang tidak terkendali.

Terdapat tiga kegiatan ekonomi yang dilakukan dalam perekonomian, yakni: produksi; distribusi; dan konsumsi. Namun, kegiatan ekonomi yang digunakan untuk memandu dan mengevaluasi perekonomian sama sekali tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap masyarakat dan lingkungan. Allen dan Clouth (2012) menyatakan bahwa kehidupan manusia di bumi ini didukung dan ditunjang oleh pemanfaatan sumber daya alam yang ada di bumi (UNDESA, 2012). Selain itu, Dernbach (2003) berpendapat bahwa penambahan penduduk menyebabkan peningkatan terhadap kebutuhan manusia seperti makanan, pakaian, dan perumahan. Namun, tidak diikuti dengan peningkatan terhadap sarana dan sumber daya yang tersedia di dunia sehingga tidak dapat memenuhi kebutuhan manusia selamanya. Hal ini menyebabkan perhatian yang lebih terhadap *economic sustainability* dengan cara yang paling adil dan sehat secara fiskal, diikuti dengan pertimbangan aspek *sustainability* yang lainnya (Zhai & Chang, 2019).

b. *Social sustainability*

Social sustainability mengedepankan gagasan kesetaraan, pemberdayaan, aksesibilitas, partisipasi, identitas budaya, dan stabilitas kelembagaan (Daly, 1992). Dengan demikian, pembangunan manusia adalah aspek yang penting sebab pembangunan adalah tentang manusia yang mana berbentuk sistem organisasi

sosial dengan tujuan mengentaskan kemiskinan (Littig & Grießler, 2005). Menurut Farazmand (2016), jika *social sustainability* dijabarkan kembali, tentu berkaitan dengan hubungan antara kondisi sosial seperti kemiskinan, atau kerusakan lingkungan. Konsep *social sustainability* memiliki pendapat bahwa pengentasan kemiskinan tidak boleh memengaruhi kerusakan lingkungan yang tidak beralasan dan ketidakstabilan ekonomi. Oleh karena itu, pengentasan kemiskinan dilakukan atas dasar sumber daya lingkungan dan ekonomi masyarakat yang ada.

Menurut Benaim & Raftis (2008), konsep *social sustainability* membutuhkan pengembangan orang, komunitas, disertai dengan budaya dengan tujuan mencapai kehidupan yang bermakna dengan memperhatikan kesehatan secara layak, pendidikan dan kesetaraan gender, perdamaian, dan stabilitas di seluruh dunia (Benaim et al., 2008). Konsep ini tidak berwujud dan tidak dapat dimodelkan sehingga tampak rumit dan berlebihan. Menurut Gray (2010) dan Guo (2017) dalam (Mensah, 2019), *social sustainability* mencakup berbagai isu, seperti: hak asasi manusia, kesetaraan gender, partisipasi publik, supremasi hukum; yang mana seluruh aspek tersebut mengedepankan perdamaian dan stabilitas sosial untuk menunjang konsep *social sustainability*.

c. *Environmental sustainability*

Menurut Brodhag & Taliere (2006), konsep *environmental sustainability* adalah tentang integritas ekosistem dan daya dukung lingkungan alam. Oleh karena itu, konsep ini adalah konsep yang membahas tentang lingkungan alam dan bagaimana konsep ini dapat berperan secara produktif untuk mendukung kehidupan manusia (Brodhag & Talière, 2006). Dalam hal ini, alam yang digunakan secara berkelanjutan berfungsi untuk sumber ekonomi serta tempat pembuangan limbah sekaligus. Kekhawatiran terhadap konsep *environmental sustainability* ini semakin meningkat seperti misalnya efek perubahan iklim yang nyata. Akibatnya, muncul berbagai argumen yang meyakinkan pentingnya kelestarian lingkungan. Efek perubahan iklim menyebabkan perubahan secara signifikan terhadap sistem iklim yang dipengaruhi oleh keberagaman iklim alami itu sendiri atau adanya aktivitas manusia. Menurut Du & Kang (2016), perubahan iklim tersebut meliputi pemanasan atmosfer dan lautan, penurunan permukaan es, kenaikan permukaan

laut, peningkatan keasaman lautan, dan peningkatan konsentrasi gas rumah kaca. Oleh karena itu, menurut (Campagnolo et al., 2018), demi *sustainability*, semua masyarakat harus menyesuaikan diri dengan realitas yang muncul yang berhubungan dengan pengelolaan terhadap ekosistem dan batas alami terkait pertumbuhan. Saat ini, laju hilangnya keanekaragaman hayati sudah melebihi laju kepunahan alami. Dengan demikian, isu ini penting terkait dengan *environmental sustainability* karena berpengaruh besar dan signifikan terhadap bagaimana alam tetap produktif, stabil, dan tangguh dalam mendukung kehidupan dan pembangunan manusia (Mensah, 2019).

I.5.2 Smart City

1. Definisi Smart City

Definisi *smart city* bersifat heterogen (Ponting, 2013), sebab tidak ada pengertian yang sudah ditetapkan sebelumnya, atau definisi dengan satu ukuran yang cocok untuk semua (O’Grady & O’Hare, 2012). Konsep *smart city* dijelaskan oleh (Komninos, 2002) berupa wilayah dengan kapasitas tinggi untuk pembelajaran dan inovasi, yang dibangun di dalam kreativitas penduduk, lembaga penciptaan pengetahuan, dan infrastruktur digital untuk komunikasi dan manajemen pengetahuan.

Konsep *smart city* tentu memiliki berbagai perspektif dan pengertian dari beberapa teori yang dikemukakan oleh para tokoh. Seperti yang diketahui, konsep ini juga sudah menjadi isu yang cukup besar di berbagai penjuru dunia saat ini. Konsep ini sudah diciptakan sekitar tahun 1990-an dan berbagai negara sudah mulai menciptakan bahkan menerapkannya di berbagai kota atau daerahnya. Luasnya konsep *smart city* yang dicanangkan, namun konsep ini tidak lepas dari penggunaan teknologi seperti layanan elektronik untuk menciptakan kemajuan kotanya. Sejalan dengan definisi yang dikemukakan oleh (Harrison et al., 2010), *smart city* merupakan wilayah perkotaan yang memanfaatkan data operasional, seperti yang timbul dari kemacetan lalu lintas, statistik konsumsi daya, dan peristiwa keselamatan publik dengan tujuan untuk mengoptimalkan operasi layanan kota. Penggunaan dan pemanfaatan teknologi yang canggih akan berdampak pada

kemajuan bisnis dan daya tarik sosial budaya, kehadiran tenaga kerja, baik publik dan swasta, yang luas dan fasilitas publik (Kourtit et al., 2012).

Konsep *smart city* lain juga didefinisikan sebagai sebuah kota yang memantau dan mengintegrasikan kondisi semua infrastruktur kritisnya, termasuk jalan, jembatan, terowongan, rel, kereta bawah tanah, bandara, pelabuhan laut, komunikasi, air, listrik, bahkan bangunan besar, dapat lebih mengoptimalkan sumber dayanya, merencanakan kegiatan pemeliharaan secara preventif, dan memantau aspek keamanan serta memaksimalkan pelayanan kepada warganya (Hall, 2000). Pengaruh konsep *smart city* yang kuat terhadap pembangunan infrastruktur, akan mempengaruhi berbagai modal di dalamnya. Sesuai dengan perspektif yang dikemukakan (Kourtit & Nijkamp, 2012), bahwa *smart city* adalah perpaduan yang menjanjikan antara modal manusia (seperti tenaga kerja terampil), modal infrastruktur (misal fasilitas komunikasi berteknologi tinggi), modal sosial (seperti hubungan jaringan yang intens dan terbuka), dan modal kewirausahaan (misal kegiatan bisnis yang kreatif dan berani untuk mengambil risiko). Dengan adanya strategi pengetahuan dan kreatif ini, hasilnya memiliki tujuan untuk meningkatkan kinerja sosial-ekonomi, ekologi, logistik, serta daya saing kota.

Menurut Rios (2008), yakni kota yang memberi inspirasi, berbagi budaya, pengetahuan, dan kehidupan, kota yang memotivasi penduduknya untuk berkreasi dan berkembang dalam kehidupan kotanya sendiri (Rios, 2008). Konsep ini menjelaskan bagaimana *smart city* dapat memberikan nilai dan manfaat untuk kemajuan suatu kota dan penduduk di dalamnya. Sesuai dengan penjelasan dari (Giffinger, 2010) mendefinisikan *smart city* sebagai sebuah kota yang berkinerja baik yakni berwawasan luas ke depan dalam ekonomi, masyarakat, pemerintahan, mobilitas, lingkungan, dan kehidupan yang dibangun di atas kombinasi cerdas dari anugerah dan aktivitas warga negara yang dapat menentukan dirinya sendiri, mandiri, dan sadar. Gambaran konsep ini juga dikemukakan oleh (Gladstone et al., 1999) bahwa *smart city* sebagai kota yang tangguh dan inklusif yang dibangun secara kolaboratif, dengan menggunakan berbagai jenis teknologi dan data untuk mencapai kualitas hidup yang lebih baik bagi seluruh penghuninya. Definisi *smart city* ini tentu mengupayakan nilai-nilai terhadap pembangunan suatu kota sehingga dapat menjadi kota yang berkualitas dan layak huni. Dengan demikian, *Natural*

Resources Defense Council (NRDC) dalam (Toli & Murtagh, 2020), mendefinisikan *smart city* sebagai kota-kota yang berusaha untuk menjadikan kotanya ‘lebih pintar’ – lebih efisien, berkelanjutan, adil, dan layak huni.

Dilihat sebagai bentuk dari integrasi, pengertian *smart city* yang dikembangkan oleh *International Standard Organization* (ISO) tahun 2017 dalam (Anand, 2021) menyatakan *smart city* sebagai integrasi efektif sistem fisik, digital, dan manusia dalam pembangunan lingkungan untuk menghadirkan masa depan yang berkelanjutan, sejahtera, serta inklusif untuk warganya. Secara lebih lanjut, integrasi juga dinyatakan sebagai konsep *smart city* oleh Woods dan Goldstein (2014) dalam (Gil-Garcia et al., 2015) yaitu integrasi teknologi ke dalam pendekatan strategis untuk keberlanjutan, kesejahteraan warga, dan pembangunan ekonomi. Definisi *smart city* selanjutnya berasal dari (Caragliu et al., 2011) dengan menjelaskan bahwa sebuah kota menjadi cerdas ketika investasi dalam modal manusia dan sosial dan infrastruktur komunikasi tradisional (transportasi) dan modern (Teknologi Informasi dan Komunikasi atau TIK) mendorong pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan dan kualitas hidup yang tinggi, dengan pengelola sumber daya alam yang bijaksana melalui pemerintahan yang partisipatif.

Konsep *smart city* yang mengedepankan TIK juga dijabarkan oleh (Dameri, 2014), yakni wilayah geografis yang didefinisikan dengan baik berupa teknologi tinggi seperti TIK, logistik, produksi energi, dan sebagainya yang bekerja sama untuk menciptakan manfaat bagi warga dalam hal kesejahteraan, inklusi dan partisipasi, kualitas lingkungan, pembangunan cerdas; ini diatur oleh kumpulan mata pelajaran yang terdefinisi dengan baik, mampu menyatakan aturan dan kebijakan untuk pemerintah kota dan pembangunan. Selain itu, (Manville et al., 2014) juga menyatakan bahwa *smart city* merupakan kota yang berupaya mengatasi masalah publik melalui solusi berbasis TIK berdasarkan kemitraan berbasis kota *multi-stakeholder*.

2. Dimensi *Smart City*

Menurut Giffinger (Giffinger et al., 2007) terdapat beberapa bidang kegiatan yang dijelaskan dalam literatur terkait *smart city*, yakni: *industry, education, participation, technical infrastructure, various ‘soft factors’*, yang

selanjutnya dapat diidentifikasi ke dalam 6 (enam) karakteristik, yakni: *smart economy*, *smart people*, *smart governance*, *smart mobility*, *smart environment*, dan *smart living*. Seperti yang dibahas di atas, *smart city* memiliki beberapa definisi sehingga memiliki cakupan dan wawasan yang sangat luas. Hal ini juga diikuti dengan pilar atau dimensi dari *smart city* itu sendiri. Keenam pilar memiliki beberapa fokus, karakteristik, atau cakupannya masing-masing. Dimensi pertama yakni *smart economy* menurut (Giffinger et al., 2007) memiliki beberapa faktor dan karakteristik, seperti: 1) semangat inovatif (*innovative spirit*); 2) kewirausahaan (*entrepreneurship*); 3) citra ekonomi dan merek dagang (*economic image & trademarks*); 4) produktivitas (*productivity*); 5) fleksibilitas pasar tenaga kerja (*flexibility of labour market*); 6) keterikatan internasional (*international embeddedness*); dan 7) kemampuan untuk mengubah (*ability to transform*). Dimensi yang kedua yaitu *smart people* dengan karakteristik: 1) tingkat kualifikasi (*level of qualification*); 2) ketertarikan pada belajar jangka panjang (*affinity to lifelong learning*); 3) pluralitas sosial dan etnis (*social and ethnic plurality*); 4) fleksibilitas (*flexibility*); 5) kreativitas (*creativity*); 6) kosmopolitanisme atau keterbukaan pikiran (*cosmopolitanism/open-mindedness*); 7) partisipasi dalam kehidupan publik (*participation in public life*). Dimensi ketiga ada *smart governance* dengan fokus sebagai berikut: 1) partisipasi dalam pengambilan keputusan (*participation in decision-making*); 2) layanan publik dan sosial (*public and social services*); 3) pemerintahan yang transparan (*transparent governance*); dan 4) strategi dan perspektif politik (*political strategies & perspectives*). Dimensi keempat ada *smart mobility*, namun dilewati karena akan dibahas secara lebih lanjut pada bagian selanjutnya, mengingat *smart mobility* menjadi salah satu dimensi *smart city* yang difokuskan pada penelitian ini. Dimensi kelima yaitu *smart environment*, dengan karakteristik sebagai berikut: 1) kurangnya polusi dari kondisi alam (*lack of pollution of natural conditions*); 2) polusi (*pollution*); 3) perlindungan lingkungan (*environmental protection*); dan 4) pengelolaan sumber daya yang berkelanjutan (*sustainable resources management*). Dimensi terakhir yakni *smart living*, dengan karakteristik sebagai berikut: 1) fasilitas budaya (*cultural facilities*); 2) kondisi kesehatan (*health conditions*); 3) keselamatan individu (*individual*

safety); 4) kualitas perumahan (*housing quality*); 5) fasilitas pendidikan (*education facilities*); 6) wisata (*touristic*); dan 7) kohesi sosial (*social cohesion*).

Pembahasan yang dikemukakan oleh Giffinger, juga diklasifikasi oleh Caragliu sebagai 6 (enam) sumbu yaitu: *smart economy*; *smart mobility*; *smart environment*; *smart people*; *smart living*, dan *smart governance* (Caragliu et al., 2011). Menurut (Manville et al., 2014), *smart city* adalah kota yang menangani salah satu atau lebih dari 6 (enam) karakteristik berikut: *smart governance*, *smart people*, *smart living*, *smart mobility*, *smart economy*, dan *smart environment*.

Keenam karakteristik yang hampir sama ini digunakan oleh sejumlah penelitian untuk mengembangkan indikator dan strategi pengembangan *smart city*. Karakteristik dari dimensi *smart city* ini dibenarkan dan didokumentasikan dengan baik sehingga sudah digunakan dalam praktik oleh banyak kota dan para pembuat kebijakan. Kerangka yang dijabarkan ini menjadi dasar dalam penerapan *smart city* di berbagai kota atau wilayah tertentu. Definisi dan ringkasan *smart city* ini merujuk pada penerapan strategi multi-dimensi yang terdiri dari banyak komponen dan proyek yang dirancang agar sinergis dan saling mendukung antar satu aspek dengan aspek yang lain (Manville et al., 2014).

Seluruh definisi *smart city* dari berbagai pandangan dapat ditarik kesimpulan bahwa ini adalah konsep yang mengintegrasikan sistem fisik, digital, manusia melalui pendekatan strategis dalam pembangunan lingkungan dengan tujuan untuk masa depan yang berkelanjutan, sejahtera, dan inklusif dengan 6 (enam) dimensi yakni: *smart economy*, *smart people*, *smart governance*, *smart mobility*, *smart environment*, dan *smart living*.

I.5.3 Smart Mobility

1. Definisi Smart Mobility

Peningkatan lalu lintas di berbagai kota memberikan dampak yang signifikan pada referensi mobilitas perkotaan. Perhatian terhadap lalu lintas ini memberikan pengaruh pengembangan di kota-kota, yang menyebabkan kota yang terstruktur polisentris dengan hubungan yang terdesentralisasi sehingga peningkatan terhadap ketergantungan mobil pribadi. Hal ini disebabkan karena

jarak yang semakin jauh dengan kepadatan penduduk yang rendah (Cáceres & Sánchez, 2009).

Saat ini, mobilitas perkotaan menjadi aspek penting yang perlu diperhatikan di berbagai kota. Transportasi untuk menampung orang dan barang di dalam kota menjadi hal krusial demi perkembangan ekonomi dan kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, konsep mobilitas bukanlah sekedar transportasi atau lalu lintas (González, 2010). Menurut (Yigitcanlar & Kamruzzaman, 2019), *smart mobility* adalah elemen penting dari perencanaan *smart city*. *Smart mobility* merupakan puncak *smart city* dan dikaitkan dengan keputusan dan teknik kota yang didasarkan pada instrumen komunikasi, informasi, dan teknologi (Tomaszewska & Florea, 2018). Definisi *smart mobility* menurut pandangan (Aletà et al., 2017) lebih mengarah pada pengurangan biaya ekonomi yang dikeluarkan oleh lingkungan dan waktu, didefinisikan sebagai sejumlah tindakan yang meningkatkan mobilitas pengguna dengan berjalan kaki, transportasi umum atau pribadi, atau sarana transportasi lainnya.

Definisi *smart mobility* juga diutarakan oleh (Allam & Newman, 2018) yakni *smart mobility* tidak hanya menanamkan teknologi ke dalam infrastruktur perkotaan, tetapi juga mengajak warga untuk mengejar dan berhubungan dengan lingkungan perkotaan warga dengan cara yang cerdas dan rasional. Konsep ini mengedepankan bagaimana manusia dapat memberikan kontribusi yang baik untuk keberlanjutan lingkungan sehingga tidak melulu fokus pada pembangunan infrastruktur transportasi. *Smart mobility* juga diartikan sebagai pendekatan yang membantu pengurangan asap beracun yang dikeluarkan ke atmosfer oleh kendaraan dan kemacetan manusia. Dengan demikian, *smart mobility* membantu untuk meningkatkan kualitas transportasi yang ramah lingkungan (Gabrys, 2014).

Permasalahan vital terkait pentingnya mobilitas ini berdampak pada aspek atau dimensi lain yang dimiliki *smart city*, seperti keberlanjutan, gaya hidup, dan ekonomi yang menjadi perhatian penting untuk masyarakat dan pemerintah. Masyarakat menganggap bahwa *mobility* dan *smart mobility* sebagai sinonim tetapi kedua konsep tersebut dapat dibedakan. Perbedaan antara *mobility* dan *smart mobility* adalah aksesibilitas publik terhadap *real-time information*; yakni terhadap peningkatan layanan dengan penghematan waktu, meningkatkan perjalanan,

menghemat uang, dan mengurangi emisi Co_2 (Manville et al., 2014). Dengan demikian, *smart mobility* adalah kunci untuk menuju transformasi cerdas (Van Audenhove et al., 2014).

Baru-baru ini, So et al (2019) mendefinisikan *smart mobility* sebagai paradigma sistem transportasi baru untuk mendukung kehidupan yang aman dan berkelanjutan dan mobilitas yang efisien serta mendorong peningkatan ekonomi dan industri bisnis mobilitas baru (SO et al., 2019). Terlihat bahwa *smart mobility* memberikan dampak yang baik terhadap aspek ekonomi, industri bisnis, dan kehidupan yang berkelanjutan. Selain itu, dinyatakan juga oleh EU (2016) dalam (So et al., 2020) bahwa *smart mobility* adalah sistem dan layanan mobilitas yang cerdas berjanji untuk berkontribusi pada dekarbonisasi yang dibutuhkan dari sektor transportasi dan membantu mengatasi masalah yang terus berlanjut seperti kemacetan dan aksesibilitas. Kehadiran *smart mobility* dapat memberikan inovasi terhadap sistem transportasi yang lebih pintar, sesuai yang dinyatakan oleh Siemens (2018) dalam (So et al., 2020) bahwa *smart mobility* adalah perubahan paradigma ke sistem transportasi yang lebih fleksibel dan multimoda, atau ke sistem multimoda dengan fleksibilitas dan kenyamanan yang tinggi.

Smart mobility ditekankan fokus terhadap teknologi informasi dan komunikasi (TIK), tidak hanya tentang arus lalu lintas namun juga pendapat yang diberikan oleh masyarakat. Sesuai yang dikatakan oleh Benevelo et al. (2016) yakni *smart mobility* sebagian besar diserap oleh TIK, digunakan pada aplikasi yang tidak hanya mendukung optimalisasi arus lalu lintas, tetapi juga untuk mengumpulkan pendapat masyarakat tentang kelayakan huni di kota atau kualitas layanan transportasi umum lokal (Benevolo et al., 2016). *Smart mobility* fokus pada teknologi juga diutarakan oleh Lyons (2017) bahwa *smart mobility* didefinisikan sebagai cara untuk memindahkan orang dan barang menggunakan teknologi baru yang lebih cepat, lebih bersih, lebih mudah diakses, dan lebih murah daripada opsi tradisional. *Smart mobility* adalah tentang upaya perjalanan tanpa hambatan, otomatis, dan dipersonalisasi sesuai dengan permintaan (Lyons et al., 2012). Selain mengedepankan penggunaan teknologi, kehadiran *smart mobility* disebabkan karena adanya tuntutan urbanisasi, hal ini sesuai yang dinyatakan oleh Ganter et al. (2017) bahwa *smart mobility* adalah kombinasi *smartly powered trains*

(elektrifikasi), *smart technology* (mengemudi secara otonom), dan *smart use* (*car sharing/car hailing*). Urbanisasi menjadi pendorong utamanya, serta *aging* atau penuaan. Ganter menyatakan bahwa aspek investasi berkelanjutan seperti keselamatan, efisiensi bahan bakar yang lebih baik, dan emisi yang lebih rendah berperan dengan baik (Ganter et al., 2017).

Smart mobility juga dapat dikatakan sebagai teori yang berfokus pada efisiensi dan fleksibilitas. Sesuai yang diutarakan oleh Dia (2016) bahwa *smart mobility* pada dasarnya mencakup sistem yang digunakan untuk menyediakan perjalanan yang mulus, efisien, dan fleksibel di semua moda transportasi. *Smart mobility* mencakup infrastruktur cerdas berinstrumen, sistem transportasi cerdas, dan pemodelan operasional dan strategis. Selain itu, *smart mobility* juga menawarkan solusi mobilitas, seperti mobilitas sebagai layanan (*mobility-as-a-service*) dan layanan mobilitas berdasarkan permintaan (*shared mobility-on-demand*) yang dapat dibagikan secara otonom (Dia, 2016). Selanjutnya, Deloitte (2018) juga menyatakan sistem transportasi yang dirancang di sekitar mobilitas individu akan menonjolkan 4 (empat) moda mobilitas alternatif (serta moda yang lebih tradisional, seperti bus) yakni: berbagi tumpangan (*ridesharing*) contohnya *carpooling*, komuter sepeda, berbagi mobil, dan layanan tumpangan sesuai permintaan (*on-demand ride services*) (Deloitte, 2015).

2. Pilar *Smart Mobility*

Menurut Giffinger (Giffinger, 2010), terdapat 4 (empat) pilar *smart mobility* (transportasi dan TIK), yaitu: (1) *Local accessibility*; (2) *(Inter-)national accessibility*; (3) *Availability of ICT-infrastructure*; (4) *Sustainable, innovative and safe transport systems*. Selain itu, (Camero & Alba, 2019) menjelaskan 3 (tiga) pilar dari *smart mobility* berupa: (1) *Availability of ICT infrastructure*; (2) *Accessibility*; (3) *Sustainable, innovative, and safe transport systems*. Menurut (Kar et al., 2016), terdapat 8 (delapan) pilar dari *smart mobility*, yaitu: (1) *Local accessibility*; (2) *International accessibility*; (3) *Green transportation systems*; (4) *Public transportation*; (5) *Physical safety*; (6) *Monitoring and control systems*; (7) *Logistics and freight control*; dan (8) *Commutation infrastructure*. Konsep yang diutarakan menjelaskan bahwa *smart mobility* sangat berkaitan erat dengan

aksesibilitas dan ketersediaan infrastruktur yang berbasis TIK. Ini menjadi aspek yang perlu diperhatikan untuk setiap kota-kota dalam mengimplementasikan *smart mobility* di daerahnya.

Paiva (Paiva et al., 2021) menjelaskan 10 (sepuluh) pilar *smart mobility* yang memungkinkan para pengguna dan pemangku kepentingan lainnya melakukan perjalanan yang bersih, aman, dan efisien. Pilarnya antara lain: 1) Fleksibilitas (*flexibility*) yaitu atribut yang memungkinkan pengguna untuk memilih dari beberapa moda transportasi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna menggunakan navigasi yang cerdas dan dinamis; 2) Efisiensi (*efficiency*) yakni menyediakan pilihan mobilitas yang efisien dengan gangguan yang minim, biaya rendah dan tidak banyak waktu yang dibutuhkan di perjalanan; 3) Integrasi (*integration*) untuk memastikan rencana rute ujung ke ujung terlepas dari moda transportasi; 4) Keberlanjutan (*sustainability*) yaitu mempromosikan operasi yang lebih bersih dan berkelanjutan dengan emisi minimum; 5) Keamanan dan keselamatan (*security and safety*) merupakan model berbagi data dan konektivitas yang efisien memastikan keselamatan jalan; 6) Manfaat sosial (*social benefits*) untuk memberikan kesempatan yang sama kepada warga untuk menggunakan angkutan umum serta menjamin kualitas hidup untuk semua; 7) Otomatisasi (*automation*) yaitu memfasilitasi otomatisasi dalam seluruh proses; 8) Konektivitas (*connectivity*) yakni entitas dalam jaringan terhubung antar moda transportasi; 9) Aksesibilitas (*accessibility*) sebagai atribut yang menjangkau untuk semua dan mudah untuk diakses dimanapun dan kapanpun; 10) Pengalaman pengguna (*user experience*) adalah proses yang efisien memastikan pengalaman pengguna yang lebih baik.

Menurut pendapat Sabina Kauf (Kauf, 2019), terdapat 5 (lima) pilar kunci dalam penerapan *smart mobility*, antara lain: (1) Aksesibilitas (*accessibility*), yang mencakup kecukupan jaringan transportasi dengan jumlah penduduk; (2) Tingkat kepuasan terhadap ketersediaan dan kualitas angkutan umum (*satisfaction with the availability and quality of public transport*); (3) Sistem transportasi yang inovatif dan aman, termasuk dalam partisipasi lingkungan mobilitas (*non motorized transportation*) (*innovative and secure transport systems*); (4) Keamanan yang dijunjung oleh transportasi (*transport security*); (5) Penggunaan mobil yang

ekonomis dan rendah karbon (*the use of economical and low-carbon cars*). Selain itu, 8 (delapan) pilar *smart mobility* juga diutarakan oleh Dia (2016), antara lain: (1) *Network management and control*; (2) *Smart infrastructure and asset optimization*; (3) *Travel information and behavioral modelling*; (4) *Low carbon mobility*; (5) *Mobility-as-a-service*; (6) *Autonomous shared mobility-on-demand*; (7) *Predictive modelling and forecasting*; (8) *Transport modelling (strategic & operational)*. Menurut Benevolo et al. (2016), terdapat 6 (enam) pilar *smart mobility*, yaitu: (1) Mengurangi polusi (*reducing pollution*); (2) Mengurangi kemacetan lalu lintas (*reducing traffic congestion*); (3) Meningkatkan keselamatan masyarakat (*increasing people safety*); (4) Mengurangi polusi suara (*reducing noise pollution*); (5) Meningkatkan kecepatan transfer (*improving transfer speed*); (6) Mengurangi biaya transfer (*reducing transfer costs*) (Benevolo et al., 2016).

Pilar *smart mobility* menurut Battarra (2018) diklasifikasikan menjadi 3 (tiga) kategori: *sustainability* (keberlanjutan), *accessibility* (aksesibilitas), dan ICT (TIK). Battarra menjelaskan dari pertama yakni *sustainability* (keberlanjutan) berupa inisiatif yang melestarikan lingkungan alam dan mempromosikan penggunaan energi terbarukan sumber daya dan mengadvokasi konservasi yang tidak terbarukan. Selanjutnya, *accessibility* (aksesibilitas) merupakan inisiatif yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan tempat untuk dijangkau dan menjamin transportasi yang aman dan terjangkau bagi masyarakat perkotaan. Terakhir adalah *Information and Communications Technology* atau ICT (TIK) yang merupakan inisiatif yang disebut *Intelligent Transport Systems* (ITS) dan memiliki kemampuan untuk ditingkatkan efisiensi sistem perkotaan dan dampaknya terhadap perilaku pengguna (Battarra et al., 2018).

Selanjutnya, pilar *smart mobility* juga diutarakan menjadi 5 (lima) pilar oleh Zapolskytė (2020). Pilar tersebut antara lain: (1) Tindakan pengurangan kemacetan dan perjalanan motor (*motor travel and congestion reduction measures*); (2) Tindakan pengurangan polusi (*pollution abatement measures*); (3) Tindakan keselamatan perjalanan dan pengurangan kecelakaan (*travel safety and accident reduction measures*); (4) Alat dan layanan manajemen lalu lintas (*traffic management tools and services*); dan (5) Langkah-langkah infrastruktur cerdas (*smart infrastructure measures*) (Zapolskytė et al., 2020).

Tabel I.6 Ringkasan Pilar-pilar *Smart Mobility*

No.	Pakar	Pilar-pilar <i>Smart Mobility</i>
1.	Giffinger, 2010	1. <i>Local accessibility</i> 2. <i>(Inter-)national accessibility</i> 3. <i>Availability of ICT-infrastructure</i> 4. <i>Sustainable, innovative and safe transport systems</i>
2.	Camero & Alba, 2019	1. <i>Availability of ICT infrastructure</i> 2. <i>Accessibility</i> 3. <i>Sustainable, innovative, and safe transport systems</i>
3.	Kar et al., 2016	1. <i>Local accessibility</i> 2. <i>International accessibility</i> 3. <i>Green transportation systems</i> 4. <i>Public transportation</i> 5. <i>Physical safety</i> 6. <i>Monitoring and control systems</i> 7. <i>Logistics and freight control</i> 8. <i>Commutation infrastructure</i>
4.	Paiva et al., 2021	1. <i>Flexibility</i> 2. <i>Efficiency</i> 3. <i>Integration</i> 4. <i>Sustainability</i> 5. <i>Security and safety</i> 6. <i>Social benefits</i> 7. <i>Automation</i> 8. <i>Connectivity</i> 9. <i>Accessibility</i> 10. <i>User experience</i>
5.	Kauf, 2019	1. <i>Accessibility</i> 2. <i>Satisfaction with the availability and quality of public transport</i> 3. <i>Innovative and secure transport systems</i> 4. <i>Transport security</i> 5. <i>The use of economical and low-carbon cars</i>
6.	Dia, 2016	1. <i>Network management and control</i> 2. <i>Smart infrastructure and asset optimization</i> 3. <i>Travel information and behavioral modelling</i> 4. <i>Low carbon mobility</i> 5. <i>Mobility-as-a-service</i> 6. <i>Autonomous shared mobility-on-demand</i>

		7. <i>Predictive modelling and forecasting</i> 8. <i>Transport modelling (strategic & operational)</i>
7.	Benevolo et al., 2016	1. <i>Reducing pollution</i> 2. <i>Reducing traffic congestion</i> 3. <i>Increasing people safety</i> 4. <i>Reducing noise pollution</i> 5. <i>Improving transfer speed</i> 6. <i>Reducing transfer costs</i>
8.	Battarra et al., 2018	1. <i>Sustainability</i> 2. <i>Accessibility</i> 3. <i>ICT</i>
9.	Zapolskytė et al., 2020	1. <i>Motor travel and congestion reduction measures</i> 2. <i>Pollution abatement measures</i> 3. <i>Travel safety and accident reduction measures</i> 4. <i>Traffic management tools and services</i> 5. <i>Smart infrastructure measures</i>

Smart mobility yang merupakan bagian dari konsep *smart city* memiliki pilar yang beragam. Hal ini disebabkan karena *smart mobility* memiliki cakupan yang luas sehingga upaya untuk mengimplementasikan *smart mobility* ditekankan pada mobilitas perkotaan terkait dengan aksesibilitas, fleksibilitas, berbasis teknologi yang aman dan mengedepankan keberlanjutan.

I.6 Definisi Konsep

- 1) *Sustainable Development* adalah konsep atau suatu upaya pembangunan yang berprinsip memenuhi kebutuhan masa kini tanpa mengorbankan pemenuhan kebutuhan generasi masa depan untuk menjamin adanya keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi, integritas lingkungan, dan kesejahteraan sosial.
- 2) *Economic Sustainability* mengacu pada pembangunan ekonomi secara jangka panjang dengan tetap melindungi elemen lingkungan, sosial, dan budaya.
- 3) *Social Sustainability* merupakan pembangunan manusia dengan tujuan mencapai kesejahteraan, keamanan, kesehatan, ketahanan pangan, kesetaraan gender, keadilan sosial dan tanggung jawab dengan mengedepankan perdamaian dan stabilitas sosial.
- 4) *Environmental Sustainability* adalah tanggung jawab untuk melestarikan sumber daya alam dan melindungi ekosistem global agar tetap produktif, stabil,

dan tangguh dalam mendukung kehidupan dan pembangunan manusia baik sekarang maupun masa depan.

- 5) *Smart City* adalah konsep yang mengintegrasikan sistem fisik, digital, manusia melalui pendekatan strategis dalam pembangunan lingkungan dengan tujuan untuk masa depan yang berkelanjutan, sejahtera, dan inklusif dengan 6 (enam) dimensi yakni: *Smart Economy*, *Smart People*, *Smart Governance*, *Smart Mobility*, *Smart Environment*, dan *Smart Living*.
- 6) *Smart Mobility* adalah salah satu elemen *smart city* yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) untuk memenuhi kebutuhan warga perkotaan untuk pengurangan biaya ekonomi, serta mengedepankan kualitas transportasi yang ramah lingkungan (*sustainable*).
- 7) Aksesibilitas adalah atribut ukuran yang dapat menjangkau dan memudahkan perjalanan dari lokasi tempat tinggal menuju ke lokasi yang dibutuhkan.
- 8) *Non-motorized transportation* sebagai elemen penting untuk mendorong transportasi perkotaan yang aman, nyaman, terintegrasi, dan efisien seperti berjalan kaki dan bersepeda.
- 9) *Green Mobility* atau mobilitas hijau adalah konsep yang mengusulkan mobilitas minim polusi udara dan suara.

I.7 Metode Penelitian

I.7.1 Pendekatan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah penelitian ini yaitu bagaimana perwujudan *smart mobility* melalui sarana transportasi Mikrotrans, dan apa yang menjadi kelebihan dan kelemahan dari sarana transportasi Mikrotrans berdasarkan dari pilar-pilar *smart mobility*. Tentu hal ini memerlukan penggunaan pendekatan penelitian yang baik dan tepat dengan tujuan menjawab pertanyaan penelitian. Penelitian ini akan menggunakan pendekatan campuran sekuensial eksplanatori (*explanatory sequential mixed methods*) yakni desain dalam metode campuran yang menarik bagi individu dengan latar belakang kuantitatif yang kuat atau dari bidang yang relatif baru untuk pendekatan kualitatif. Menurut Cresswell & Cresswell (Cresswell & Cresswell, 2019), hal ini melibatkan dua fase yang mana peneliti mengumpulkan data kuantitatif pada fase pertama, menganalisis hasil, dan

kemudian menggunakan hasilnya untuk merencanakan atau membangun fase kualitatif kedua. Hasil kuantitatif biasanya menginformasikan jenis responden untuk dipilih dengan sengaja untuk fase kualitatif dan jenis pertanyaan yang akan diajukan kepada responden. Tujuan keseluruhan dari desain ini adalah agar data kualitatif membantu menjelaskan secara lebih rinci hasil kuantitatif awal sehingga penting untuk mengikat bersama atau menghubungkan hasil kuantitatif dengan pengumpulan data kuantitatif. Prosedur umum mungkin melibatkan pengumpulan data survei pada fase pertama, menganalisis data, dan kemudian menindaklanjuti dengan wawancara kualitatif untuk membantu menjelaskan tanggapan survei yang membingungkan, kontradiktif, atau tidak biasa.

I.7.2 Tipe Penelitian

Menurut Creswell (Creswell, 2014), penelitian metode campuran adalah pendekatan penyelidikan yang melibatkan pengumpulan data kuantitatif dan kualitatif, mengintegrasikan dua bentuk data, dan menggunakan desain berbeda yang mungkin melibatkan asumsi filosofis dan kerangka teoritis. Asumsi inti dari bentuk penyelidikan ini adalah bahwa kombinasi pendekatan kualitatif dan kuantitatif memberikan pemahaman yang lebih lengkap tentang masalah penelitian daripada pendekatan itu sendiri. Data kualitatif cenderung terbuka tanpa tanggapan yang telah ditentukan sebelumnya sedangkan data kuantitatif biasanya mencakup tanggapan tertutup seperti yang ditemukan pada kuesioner atau instrumen psikologis. Menurut Creswell & Creswell (Creswell & Creswell, 2019), terdapat beberapa metode yang akan difokuskan pada tiga model utama yang ditemukan dalam ilmu sosial, yakni: (1) *Convergent parallel mixed methods*; (2) *Explanatory sequential mixed methods*; (3) *Explanatory sequential mixed methods*; dan (4) *Transformative mixed methods*.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode campuran sekuensial eksplanatori (*explanatory sequential mixed methods*), yaitu metode dengan melakukan penelitian kuantitatif, menganalisis hasil, dan kemudian mengembangkan hasil tersebut untuk menjelaskan secara lebih rinci dengan penelitian kualitatif. Disebut dengan eksplanatori karena hasil data kuantitatif awal dijelaskan lebih lanjut dengan data kualitatif. Dianggap berurutan karena fase

kuantitatif di awal diikuti oleh fase kualitatif. Jenis desain ini populer di bidang orientasi kuantitatif yang kuat dikarenakan dimulai dengan penelitian kuantitatif, tetapi menghadirkan tantangan untuk mengidentifikasi hasil kuantitatif untuk dieksplorasi lebih lanjut dan ukuran sampel yang tidak sama untuk setiap fase penelitian.

Penelitian dengan metode campuran sekuensial eksplanatori dilakukan oleh peneliti, pertama-tama dengan menyebarkan survei berupa kuesioner yang tertuju pada pengguna Mikrotrans DKI Jakarta. Setelah survei tersebut terisi, kemudian pertanyaan yang jawabannya bersaing ditanyakan kembali kepada pengguna Mikrotrans yang dipilih oleh peneliti berdasarkan jawaban kuesionernya. Kemudian, hasil survei dijadikan sebagai parameter pertanyaan penelitian yang diberikan kepada PT Transportasi Jakarta. Dikarenakan Mikrotrans adalah hasil kerja sama PT Transportasi Jakarta dan Dinas Perhubungan DKI Jakarta, pertanyaan penelitian juga diajukan kepada Dinas Perhubungan DKI Jakarta terkait dengan pertanyaan teknis penerapan Mikrotrans.

I.7.3 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian merupakan tempat atau wilayah penelitian dilakukan. Penentuan lokasi dalam penelitian ini sesuai dengan rumusan masalah penelitian. ini dilakukan di DKI Jakarta lebih tepatnya di Pemerintah Provinsi DKI Jakarta yakni PT Transportasi Jakarta dan Dinas Perhubungan DKI Jakarta. Hal ini disebabkan karena keduanya berperan sebagai pemangku kepentingan yang bersangkutan dalam upayanya menerapkan Mikrotrans sebagai perwujudan *smart mobility* di DKI Jakarta.

I.7.4 Teknik Penentuan Informan

Menurut Djamba dan Neuman (2002), menyatakan bahwa populasi adalah sebuah wadah besar yang abstrak dan berisi banyak kasus sehingga peneliti mengambil sampel yang berasal dari wadah tersebut (Djamba & Neuman, 2002). Lain halnya dengan sampel yang merupakan kumpulan kecil kasus yang sudah dipilih oleh peneliti dan berasal dari wadah besar yang mewakili populasi. Penelitian secara sengaja menggunakan partisipan atau lokasi yang membantu

peneliti untuk bisa memahami berbagai permasalahan serta pertanyaan penelitian dalam penelitian kualitatif. Dalam hal ini, informan berperan sebagai orang yang melebarkan jalinan dengan peneliti serta sebagai orang yang bercerita dan memberikan informasi ketika di penelitian lapangan.

Uraian di atas menyimpulkan bahwa peneliti secara sengaja memilih informan yang akan ditindaklanjuti sebagai narasumber dalam penelitian. Peneliti memilih informan yang sudah pernah atau sering menggunakan Mikrotrans berdasarkan dari jawaban kuesioner yang bersaing. Informan tersebut antara lain Adra sebagai pegawai swasta yang diwawancarai pada 30 Mei 2022, Ravica sebagai pegawai swasta yang diwawancarai pada 31 Mei 2022, Natasya sebagai pelajar atau mahasiswa yang diwawancarai pada 31 Mei 2022, dan Moch. Helmi Nadhif sebagai pegawai swasta yang diwawancarai pada 31 Mei 2022. Informan selanjutnya adalah Bapak Muhammad Fajrin sebagai Kepala Departemen Operasi Mikrotrans di PT Transportasi Jakarta yang diwawancarai pada 19 Mei 2022, dan Bapak Fani Nursyamsi sebagai Bidang Angkutan Jalan di Dinas Perhubungan Provinsi DKI Jakarta yang diwawancarai pada 2 Juni 2022.

I.7.5 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data berlangsung dalam dua tahap yang berbeda dengan pengambilan sampel kuantitatif pada tahap pertama dan dengan pengambilan sampel yang bertujuan pada tahap kedua yakni kualitatif. Salah satu tantangan dalam strategi ini adalah merencanakan secara memadai hasil kuantitatif apa yang akan ditindaklanjuti dan responden mana yang akan mengumpulkan data kualitatif dari tahap kedua. Ide utamanya adalah bahwa pengumpulan data kualitatif dibangun langsung di atas hasil kuantitatif. Kemudian tindak lanjut secara kualitatif dapat mengelompokkan responden ke fase kuantitatif ke dalam kategori yang berbeda dan melakukan pengumpulan data kualitatif dengan individu yang mewakili masing-masing kategori. Tantangan lain menurut Cresswell & Cresswell (Cresswell & Cresswell, 2019) adalah apakah sampel kualitatif harus individu yang berada dalam sampel kuantitatif awal. Jawaban atas pertanyaan ini adalah bahwa mereka adalah individu yang sama, sebab maksud dari desain ini adalah untuk menindaklanjuti hasil kuantitatif dan mengeksplorasi hasilnya secara lebih

mendalam. Penelitian kuantitatif yang dilakukan oleh peneliti adalah menyebar survei berupa kuesioner, khususnya untuk pengguna Mikrotrans yang pernah atau sering menggunakan Mikrotrans untuk mobilitas sehari-hari. Pertanyaan kuesioner berkaitan dengan pilar *smart mobility* yang dikemukakan Sabina Kauf antara lain aspek aksesibilitas, kepuasan, inovatif, keamanan, dan ekonomis yang dikemas total menjadi 35 (tiga puluh lima) pertanyaan.

Selanjutnya untuk penelitian kualitatif, peneliti mengumpulkan berbagai data serta informasi yang dilakukan dengan pengamatan yang berasal dari *natural setting* yang dibatasi dalam waktu tertentu. Menurut Cresswell & Cresswell (Cresswell & Cresswell, 2019), prosedur terkait dengan pengumpulan data dalam penelitian kualitatif dibagi menjadi empat dasar, antara lain:

I.7.5.1 Interviews

Wawancara dapat dilakukan secara tatap muka, telepon, ataupun terlibat dalam wawancara kelompok yang terfokus dengan enam hingga delapan orang yang diwawancarai di setiap kelompok. Biasanya wawancara dilakukan secara terbuka dan bersifat tidak terstruktur, dengan tujuan untuk memperoleh pandangan dan pendapat dari narasumber. Teknik yang digunakan dalam wawancara ini adalah teknik wawancara mendalam atau *indepth interview* secara tatap muka yang dilakukan oleh peneliti kepada informan, dan informan mengetahui secara detail terkait dengan objek penelitian. Peneliti akan menerapkan teknik wawancara melalui tanya jawab secara lisan dan langsung (*face-to-face*) dengan informan yang berkaitan langsung terkait dengan Mikrotrans yakni Bapak Muhammad Fajrin selaku Kepala Departemen Operasi Mikrotrans di PT Transportasi Jakarta dan Bapak Fani Nursyamsi selaku Bidang Angkutan Jalan di Dinas Perhubungan DKI Jakarta. Selain itu, wawancara juga dilakukan kepada 4 (empat) pengguna Mikrotrans yakni Adra, Ravica, Natasya, dan Moch. Helmi Nadhif.

I.7.5.2 Observations

Observasi atau pengamatan kualitatif dilakukan ketika peneliti mengambil catatan lapangan tentang perilaku dan aktivitas individu di lokasi penelitian. Dalam catatan lapangan ini, peneliti mencatat dengan cara yang tidak terstruktur atau semi-terstruktur (menggunakan beberapa pertanyaan sebelumnya yang ingin diketahui

oleh peneliti), dan kegiatan di lokasi penelitian. Pengamat kualitatif juga dapat terlibat dalam peran yang bervariasi dari non-partisipan hingga partisipan lengkap. Biasanya pengamatan ini terbuka karena peneliti mengajukan pertanyaan umum dari para partisipan yang memungkinkan para partisipan untuk secara bebas memberikan pandangannya.

Peneliti telah melakukan jenis observasi dengan mendatangi halte pemberhentian atau bus *stop* Mikrotrans, mengamati proses dan melihat kondisi Mikrotrans di lapangan, dan memanfaatkan Mikrotrans untuk mengamati perjalanan selama beroperasi.

I.7.5.3 Documents

Dalam proses penelitian yang dilakukan, peneliti akan mengumpulkan dokumen kualitatif. Dokumen kualitatif dapat berbentuk dokumen publik (seperti koran, laporan resmi, notulen rapat) atau juga dokumen privat (seperti jurnal pribadi, surel, dan surat-surat).

Dokumen-dokumen yang telah dikumpulkan antara lain adalah:

1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.
2. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 25 Tahun 2009 tentang Pelayanan Publik.
3. Peraturan Daerah Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta Nomor 1 Tahun 2018 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah tahun 2017-2022.
4. Peraturan Daerah Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta Nomor 5 Tahun 2014 tentang Transportasi.
5. Peraturan Gubernur Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta Nomor 17 Tahun 2015 tentang Pengadaan Jasa Layanan Angkutan Umum Transportasi Jakarta.
6. Peraturan Gubernur Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta Nomor 62 Tahun 2016 tentang Kewajiban Pelayanan Publik dan Pemberian Subsidi yang Bersumber dari Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah kepada Perseroan Terbatas Transportasi Jakarta.

I.7.5.4 Audiovisual and Digital Materials

Data kualitatif sebagai kategori terakhir terdiri dari materi audio dan visual, termasuk materi media sosial. Data yang dikumpulkan berupa foto, benda seni, rekaman video, halaman utama situs laman, surel, pesan teks, teks media sosial, atau segala bentuk suara. Dalam hal ini, peneliti akan melakukan dokumentasi penelitian untuk menambah kredibilitas penelitian, antara lain dengan mengumpulkan foto Mikrotrans di lapangan, situs laman berita terkait Mikrotrans, situs laman resmi PT Transportasi Jakarta, rekaman video tentang Mikrotrans melalui *Youtube* Aksanation. Selain itu, peneliti juga akan melakukan rekaman pada gambar dan suara, terutama dalam melaksanakan wawancara dan pengamatan dengan informan dari PT Transportasi Jakarta yaitu Pak Fajrin, Dinas Perhubungan DKI Jakarta yaitu Pak Fani, dan perwakilan pengguna Mikrotrans yaitu Adra, Ravica, Natasya, dan Moch. Helmi Nadhif.

I.7.6 Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini, analisis data yang digunakan yaitu menggunakan analisis data campuran. Menurut Cresswell & Cresswell (Cresswell & Cresswell, 2019), basis data kuantitatif dan kualitatif dianalisis secara terpisah dalam pendekatan campuran sekuensial eksplanatori (*explanatory sequential mixed methods*). Kemudian peneliti menggabungkan kedua *database* tersebut dengan bentuk integrasi yang disebut menghubungkan hasil kuantitatif dengan pengumpulan data kualitatif. Hal ini merupakan titik integrasi dalam pendekatan campuran sekuensial eksplanatori. Dengan demikian, hasil kuantitatif kemudian digunakan untuk merencanakan tindak lanjut kualitatif. Salah satu bidang penting adalah bahwa hasil kuantitatif tidak hanya dapat menginformasikan prosedur pengambilan sampel tetapi juga dapat menunjuk ke arah jenis pertanyaan kualitatif untuk diajukan kepada partisipan pada fase kedua. Berbagai pertanyaan sesuai dengan pertanyaan penelitian kualitatif yang baik, yakni bersifat umum dan terbuka. Dikarenakan analisis berlangsung secara *independent* atau mandiri untuk setiap fase, penelitian ini berguna untuk penelitian selanjutnya dan kemungkinan lebih mudah dicapai daripada desain konvergen. Hal ini disebabkan karena satu

database menjelaskan yang lain dan pengumpulan data dapat diberi jarak dari waktu ke waktu.

Dalam penelitian ini, peneliti menghubungkan hasil kuantitatif dengan pengumpulan data kuantitatif dengan melakukan survei berupa kuesioner yang ditujukan langsung kepada pengguna Mikrotrans di DKI Jakarta. Selanjutnya, kuesioner tersebut kemudian menunjuk ke arah pertanyaan kualitatif yang diajukan kepada informan pengguna Mikrotrans berdasarkan dari jawaban kuesioner yang bersaing, lalu wawancara kepada Pak Fajrin sebagai pihak dari PT Transportasi Jakarta yang memegang jabatan sebagai Kepala Departemen Operasi Mikrotrans, dan Pak Fani sebagai pihak dari Dinas Perhubungan DKI Jakarta yang memegang jabatan sebagai Bidang Angkutan Jalan.

I.7.7 Interpretasi

Peneliti metode campuran menafsirkan hasil tindak lanjut di bagian diskusi penelitian. Interpretasi menurut Cresswell & Cresswell (Cresswell & Cresswell, 2019) mengikuti bentuk pelaporan pertama hasil kuantitatif, fase pertama dan kemudian hasil fase kedua kualitatif. Namun, pendekatan ini kemudian menggunakan bentuk interpretasi ketiga yakni bagaimana temuan kualitatif membantu menjelaskan hasil kuantitatif. Kesalahan langkah umum pada titik ini oleh peneliti pemula adalah menggabungkan dua *database*. Meskipun pendekatan ini mungkin membantu, maksud dari pendekatan ini adalah agar data kualitatif membantu memberikan wawasan yang lebih mendalam dan lebih banyak tentang hasil kuantitatif. Dengan demikian, bagian interpretasi menyajikan hasil kuantitatif dan kualitatif umum, diskusi harus diikuti yang menentukan bagaimana hasil kualitatif membantu memperluas atau menjelaskan hasil kuantitatif. Dikarenakan pertanyaan basis data kualitatif mempersempit ruang lingkup pertanyaan kuantitatif, perbandingan langsung dari hasil keseluruhan dari kedua basis data tidak disarankan.

Dalam penelitian ini, hasil pertanyaan kuesioner yang disebarkan khusus untuk pengguna Mikrotrans DKI Jakarta terkait dengan pilar *smart mobility*, diperluas dan dijelaskan secara lebih lanjut kepada pihak yang memang berkontribusi dalam Mikrotrans sebagai perwujudan *smart mobility*, yakni Pak

Fajrin dari PT Transportasi Jakarta yang memegang jabatan sebagai Kepala Departemen Operasi Mikrotrans. Selain itu, hasil pertanyaan kuesioner yang jawabannya cenderung bersaing, ditanyakan kembali melalui wawancara mendalam dengan informan pengguna Mikrotrans yang didapatkan dari data survei. Informan yang dipilih disesuaikan dengan jawaban yang dipilih oleh peneliti baik itu jawaban ‘Ya/Tidak’ , dan ‘Setuju/Tidak Setuju’. Informan tersebut antara lain Adra sebagai pegawai swasta, Ravica sebagai pegawai swasta, Natasya sebagai pelajar/mahasiswa, dan Moch. Helmi Nadhif sebagai pegawai swasta. Selanjutnya, pertanyaan penelitian yang diajukan kepada pihak Dinas Perhubungan DKI Jakarta yakni Pak Fani tidak disesuaikan dengan pertanyaan survei yang didapatkan dari kuesioner. Hal ini disebabkan karena pihak Dinas Perhubungan DKI Jakarta hanya mengurus teknis terkait dengan bentuk kerja samanya dengan PT Transportasi Jakarta dalam menerapkan Mikrotrans sebagai perwujudan dari *smart mobility*.

I.7.8 Validitas

Seperti halnya seluruh studi metode campuran, peneliti perlu menetapkan validitas skor dari ukuran kuantitatif dan untuk membahas validitas temuan kualitatif. Dalam pendekatan metode campuran sekuensial eksplanatori (*explanatory sequential mixed methods*), masalah validitas tambahan muncul. Keakuratan keseluruhan temuan dapat dikompromikan karena peneliti tidak mempertimbangkan dan menimbang semua opsi untuk menindaklanjuti hasil kuantitatif. Disarankan bahwa agar para peneliti mempertimbangkan semua opsi untuk mengidentifikasi hasil untuk ditindaklanjuti sebelum menetapkan satu pendekatan. Perhatian mungkin hanya terfokus pada demografi pribadi dan mengabaikan penjelasan penting yang perlu dipahami lebih lanjut. Peneliti juga dapat berkontribusi pada hasil yang tidak valid dengan menggambar pada sampel yang berbeda untuk setiap fase penelitian. Jika menjelaskan hasil kuantitatif secara lebih mendalam, masuk akal untuk memilih sampel kualitatif dari individu yang berpartisipasi dalam sampel kuantitatif. Ini memaksimalkan pentingnya satu fase menjelaskan yang lain. Ini adalah beberapa tantangan yang perlu dibangun ke dalam proses perencanaan untuk studi metode campuran sekuensial eksplanatori yang baik.

Dalam penelitian ini, peneliti secara sengaja memilih empat informan untuk wawancara mendalam yang mana para informan sudah berkontribusi dalam hasil kuantitatif berupa survei yang berbentuk kuesioner. Hal ini bertujuan untuk menjelaskan hasil kuantitatif secara lebih mendalam. Selain itu, keterbatasan peneliti adalah hasil kuesioner yang telah diisi oleh 179 (seratus tujuh puluh sembilan) responden tidak dapat dinilai bahwa jawaban tersebut akurat. Hal ini disebabkan karena yang mengisi kuesioner tersebut kemungkinan belum pernah menggunakan Mikrotrans, meskipun persyaratan dan pembatasan pengisi kuesioner sudah disebutkan oleh peneliti sejak awal. Persyaratan dan pembatasan responden tersebut antara lain pengguna Mikrotrans dan berdomisili di DKI Jakarta. Hal ini berakibat jawaban kuesioner cenderung rancu dan kurang valid.