



Jurnal Ilmiah Ilmu Administrasi

Volume 16 Nomor 1 Tahun 2026: 115 – 130

<http://ejournal.unis.ac.id/index.php/JIJA>

DOI: 10.33592/jiia.v16i1.8789

p-ISSN 2477-5088

e-ISSN 2716-2621

Model Tata Kelola Adaptif dan Kolaboratif pada Kota Cerdas: Analisis Literatur Global 2020–2025

Adaptive and Collaborative Governance Models in Smart Cities: A Global Literature Analysis 2020–2025

Muhammad Ilham Nur Ikhsan Rintaka

Program Studi Ilmu Administrasi Negara, Universitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia

E-mail: muhammadilham@uho.ac.id

(Diterima: 28-Mei-2026; Ditelaah: 12-Juli-2026; Disetujui: 24-Juli-2026)

ABSTRAK

Perkembangan konsep kota cerdas mendorong transformasi paradigma pembangunan perkotaan dari pendekatan teknologi semata menuju tata kelola yang mengintegrasikan dimensi teknologi, sosial dan kelembagaan. Meski demikian, banyak inisiatif kota cerdas menghadapi kendala implementasi akibat lemahnya koordinasi antaraktor dan rendahnya partisipasi warga. Penelitian ini bertujuan menganalisis peran kolaborasi multiaktor dalam meningkatkan efektivitas tata kelola kota cerdas secara global. Metode yang digunakan adalah Systematic Literature Review (SLR) mengikuti pedoman PRISMA, dengan data dari basis Scopus. Dari 200 artikel awal, 33 artikel empiris yang diterbitkan antara 2020-2025 dianalisis melalui sintesis tematik. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa efektivitas tata kelola kota cerdas dipengaruhi oleh empat dimensi utama: kepemimpinan adaptif pemerintah, partisipasi warga, inovasi sosial dan kepercayaan digital. Analisis lintas kawasan mengungkap variasi pola tata kelola yang dipengaruhi oleh konteks kelembagaan dan sosial ekonomi. Penelitian ini menghasilkan Smart City Collaborative Governance Framework, yang mengintegrasikan pendekatan quadruple helix dan adaptive governance, sebagai kerangka konseptual untuk memahami dinamika kolaborasi multiaktor dalam pembangunan kota cerdas. Temuan ini memberikan kontribusi teoritis pada literatur tata kelola kolaboratif serta panduan praktis bagi pembuat kebijakan, akademisi, dan sektor industri dalam membangun ekosistem kolaboratif yang mendorong inovasi dan keberlanjutan perkotaan.

Kata kunci: collaborative governance; digital trust; quadruple helix; systematic literature review; smart city

ABSTRACT

The evolution of the smart city concept has transformed the paradigm of urban development from a technology-centered approach to a governance model that integrates technological, social, and institutional dimensions. Nevertheless, many smart city initiatives continue to face implementation challenges due to weak inter-actor coordination and limited citizen participation. This study aims to analyze the role of multi-stakeholder collaboration in enhancing the effectiveness of smart city governance worldwide. The research employs a Systematic Literature Review (SLR) following the PRISMA guidelines, using data retrieved from the Scopus database. From an initial pool of 200 articles, 33 empirical studies published between 2020 and 2025 were selected and analyzed through thematic synthesis. The findings reveal that the effectiveness of smart city governance is influenced by four key dimensions: adaptive governmental leadership, citizen participation, social innovation, and digital trust. Cross-regional analysis further demonstrates variations in governance patterns shaped by institutional and socio-economic contexts. This study proposes the Smart City Collaborative Governance Framework, which integrates the Quadruple Helix and Adaptive Governance approaches as a conceptual framework for understanding the dynamics of multi-stakeholder collaboration in smart city development. These findings contribute to the theoretical advancement of collaborative governance literature while providing practical guidance for policymakers, academics, and industry stakeholders in fostering collaborative ecosystems that promote urban innovation and sustainability.

Keywords: *adaptive governance; collaborative governance; digital trust; quadruple helix; smart city; systematic literature review*

A. PENDAHULUAN

Perkembangan konsep smart city dalam beberapa tahun terakhir menandai perubahan paradigma pembangunan perkotaan. Konsep ini tidak lagi dipahami hanya sebagai penerapan teknologi digital dalam pengelolaan kota, tetapi sebagai integrasi antara dimensi teknologi, sosial dan tata kelola dalam menciptakan sistem perkotaan yang lebih efisien, inklusif, dan berkelanjutan (Safarov et al., 2017). Menurut Meijer, (2018), kota cerdas tidak hanya mencakup infrastruktur digital, tetapi juga tata kelola yang inovatif, adaptif, dan berbasis kolaborasi. Dalam konteks global, *smart city governance* semakin dipandang sebagai instrumen strategis bagi pemerintah kota untuk meningkatkan efisiensi layanan publik serta mendorong keberlanjutan ekonomi dan sosial masyarakat perkotaan (Yigitcanlar et al., 2021).

Meskipun demikian, berbagai studi menunjukkan bahwa banyak inisiatif kota cerdas tidak berhasil diimplementasikan secara efektif. Salah satu penyebab utama adalah lemahnya koordinasi antaraktor serta ketimpangan kekuasaan dalam proses pengambilan keputusan (Allam & Jones, 2021; Demirel, 2023; Sarjito, 2023). Pendekatan pembangunan yang masih didominasi oleh model top-down sering kali mengabaikan partisipasi warga dan sektor nonpemerintah dalam proses perencanaan maupun implementasi kebijakan (Matheus, 2020; Vandercruysse et al., 2020). Kondisi ini pada akhirnya menciptakan kesenjangan antara inovasi teknologi yang dikembangkan dan kebutuhan sosial masyarakat yang seharusnya menjadi tujuan utama pembangunan kota

Muhammad Ilham Nur Ikhsan Rintaka (2026). *Model Tata Kelola Adaptif dan Kolaboratif pada Kota Cerdas: Analisis Literatur Global 2020–2025*

cerdas (Kitchin, 2021).

Untuk mengatasi tantangan tersebut, berbagai penelitian telah mengusulkan pendekatan kolaboratif dalam tata kelola inovasi perkotaan (Supriyanto & Lailatul Fitria, 2024). Model *triple helix* menekankan sinergi antara pemerintah, akademisi, dan sektor industri sebagai pendorong utama inovasi (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000). Pendekatan ini kemudian berkembang menjadi *quadruple helix* yang menambahkan peran masyarakat sipil sebagai aktor penting dalam proses inovasi sosial (Carayannis & Campbell, 2009). Penelitian terbaru bahkan mengembangkan model *penta-helix* dengan menambahkan media sebagai fasilitator komunikasi publik serta penyebaran pengetahuan dalam ekosistem inovasi perkotaan (Szendi, 2021). Perkembangan berbagai model tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi kota cerdas sangat bergantung pada kemampuan berbagai aktor untuk berkolaborasi dalam suatu sistem tata kelola yang terbuka dan partisipatif.

Namun demikian, sejumlah kesenjangan penelitian masih ditemukan dalam literatur mutakhir (2020–2025) mengenai tata kelola kota cerdas. Pertama, sebagian besar studi empiris masih berfokus pada kota-kota di negara maju, khususnya di Eropa dan Amerika Utara, sementara konteks negara berkembang dengan keterbatasan kapasitas institusional relatif kurang terwakili (Anand, 2021; Okafor et al., 2021). Kedua, hanya sedikit penelitian yang menjelaskan bagaimana interaksi antaraktor dapat menciptakan mekanisme pembelajaran kebijakan (*policy learning*) dan kepercayaan digital dalam tata kelola kota (Ntafalias et al., 2022; Vandercruysse et al., 2020). Ketiga, belum tersedia kerangka konseptual integratif yang mampu menghubungkan faktor sosial, politik, dan teknologi dalam dinamika kolaborasi multiaktor diberbagai konteks geografis.

Kesenjangan tersebut menjadi semakin kompleks seiring dengan perkembangan teknologi digital seperti big data, artificial intelligence, dan Internet of Things (IoT), yang tidak hanya menuntut kesiapan infrastruktur, tetapi juga kesiapan institusional dalam mengelola data, menjaga privasi, serta memastikan akuntabilitas publik (Alabsi & Gill, 2024; Kitchin, 2021). Dalam banyak kasus, kegagalan implementasi smart city bukan disebabkan oleh keterbatasan teknologi, melainkan oleh ketidaksiapan tata kelola dalam mengintegrasikan berbagai kepentingan aktor yang terlibat (Allam & Jones, 2021).

Sejalan dengan itu, literatur terbaru juga menekankan pentingnya pendekatan human-centered dalam pengembangan kota cerdas, yang menempatkan warga sebagai subjek utama, bukan sekadar pengguna teknologi. Pendekatan ini menunjukkan bahwa keberhasilan kota cerdas harus diukur dari peningkatan kualitas hidup, bukan hanya efisiensi sistem (Moumen et al., 2024). Oleh karena itu, diperlukan kerangka tata kelola yang mampu mengintegrasikan dimensi teknologi, sosial, dan kelembagaan secara simultan.

Berbeda dengan studi sebelumnya, penelitian ini tidak hanya mengidentifikasi faktor kolaborasi, tetapi juga mengintegrasikan pendekatan adaptive governance, quadruple helix, dan digital trust ke dalam satu kerangka analitis yang komprehensif untuk menjelaskan mekanisme hubungan kausal antar dimensi dalam konteks smart city. Penelitian ini memberikan dua kontribusi utama terhadap literatur tata kelola kota cerdas. Pertama, penelitian ini mensintesis temuan empiris dari berbagai kawasan geografis, meliputi Asia, Eropa, Afrika, Amerika, dan studi global untuk

mengidentifikasi pola kolaborasi serta faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan tata kelola kolaboratif dalam implementasi kota cerdas. Kedua, penelitian mengembangkan sebuah kerangka konseptual yang disebut Smart City Collaborative Governance Framework, yang menjelaskan keterkaitan antara kepemimpinan adaptif pemerintah, partisipasi warga, inovasi sosial, dan kepercayaan digital sebagai elemen penting dalam mewujudkan keberlanjutan kota cerdas. Berdasarkan tujuan tersebut, pertanyaan penelitian yang diajukan dalam studi ini adalah: Bagaimana kolaborasi multiaktor berkontribusi terhadap efektivitas tata kelola kota cerdas di berbagai konteks global?

Secara teoretis, penelitian ini memperkuat literatur tentang tata kelola kolaboratif dalam konteks kota cerdas melalui integrasi antara model *quadruple helix* dan *adaptive governance*. Secara praktis, penelitian ini memberikan panduan konseptual bagi pembuat kebijakan, akademisi, dan sektor industri dalam mengembangkan ekosistem kolaboratif yang mendorong inovasi dan keberlanjutan pembangunan perkotaan.

B. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan Systematic Literature Review (SLR) untuk menyintesis bukti empiris mengenai tata kelola kolaboratif dalam implementasi kota cerdas. Proses tinjauan sistematis mengikuti pedoman Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (Prisma) dengan memastikan transparansi dan replikasi prosedur seleksi literatur.

Sumber data utama adalah basis data Scopus, yang dipilih karena cakupan publikasi internasional bereputasi dan terindeks secara akademik. Pencarian literatur dilakukan dengan bantuan perangkat lunak Publish or Perish untuk mengekstraksi metadata, sementara seluruh proses seleksi dan analisis dilakukan secara manual oleh peneliti.

Strategi pencarian menggunakan boolean search string terstruktur pada kolom judul, abstrak dan kata kunci (Title-Abs-Key) sebagai berikut: ("smart cities" OR "digital city") AND ("collaborative governance" OR collaboration OR "co-production" OR "stakeholder participation" OR "multi-stakeholder" OR "quadruple helix") AND (governance OR policy OR "public management")

Pencarian literatur dibatasi pada artikel penelitian dan artikel ulasan yang diterbitkan pada periode 2020–2025 untuk menangkap perkembangan literatur mutakhir mengenai kota cerdas. Kriteria inklusi meliputi: (1) penelitian empiris atau artikel review yang membahas kolaborasi antaraktor dalam konteks smart city; (2) menjelaskan interaksi antara pemerintah, masyarakat, akademisi, dan sektor swasta; (3) diterbitkan di jurnal terindeks Scopus; dan (4) tersedia teks lengkap (full-text). Artikel dikeluarkan apabila: (1) Artikel review/opini yang tidak relevan dengan tata kelola atau kolaborasi dalam smart city; (2) berfokus semata-mata pada aspek teknis atau engineering tanpa dimensi kolaborasi; (3) bersifat duplikasi publikasi.

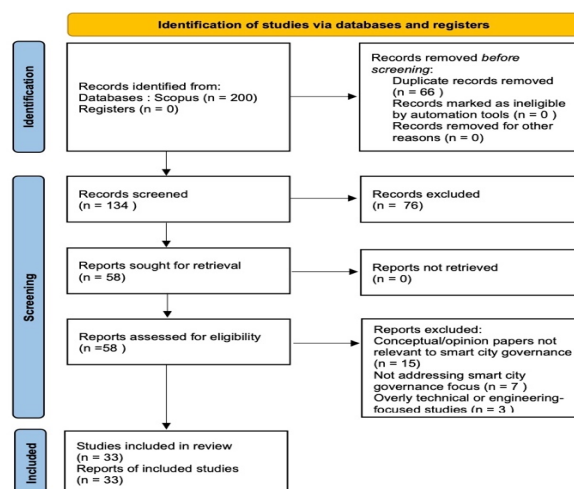
Proses seleksi literatur dilakukan secara bertahap mengikuti alur PRISMA, melalui empat tahap utama: identifikasi, screening judul dan abstrak, penilaian kelayakan berdasarkan teks penuh (eligibility), dan seleksi akhir (included). Pada tahap identifikasi, diperoleh 200 artikel dari basis data Scopus, kemudian 66 duplikasi dihapus

sehingga tersisa 134 artikel untuk proses penyaringan awal. Pada tahap screening, sebanyak 76 artikel dieliminasi karena tidak relevan dengan konteks smart city governance, sehingga 58 artikel dilanjutkan ke tahap evaluasi teks penuh. Setelah penilaian kelayakan, 25 artikel dikeluarkan karena tidak berfokus pada tata kelola atau terlalu teknis/engineering tanpa dimensi kolaborasi.

Dengan demikian, sebanyak 33 artikel memenuhi seluruh kriteria inklusi. Artikel-artikel ini terdiri dari penelitian empiris dan review/konseptual yang relevan, dan dianalisis lebih lanjut melalui sintesis tematik untuk menggambarkan tren, praktik, dan tantangan kolaborasi antaraktor dalam implementasi smart city.

Setiap artikel dibaca secara komprehensif untuk mengidentifikasi kode konseptual terkait dimensi tata kelola kolaboratif, seperti peran pemerintah, partisipasi warga, inovasi sosial, pembelajaran lintas aktor, dan kepercayaan digital. Kode-kode tersebut kemudian dikelompokkan menjadi tema utama untuk membangun sintesis konseptual dan memetakan pola kolaborasi lintas kawasan geografis. Untuk meningkatkan validitas interpretasi, proses pengkodean dilakukan secara sistematis dan ditinjau ulang secara berulang guna memastikan konsistensi tematik.

Keterbatasan penelitian ini meliputi dominasi artikel berbahasa inggris serta ketergantungan pada satu basis data, sehingga kemungkinan terdapat publikasi relevan di luar cakupan pencarian yang tidak teridentifikasi.



Gambar 1.

Sumber: Disusun oleh penulis berdasarkan hasil pencarian literatur Scopus menggunakan (software) publish or perish

C. HASIL DAN DISKUSI

Sintesis literatur menunjukkan bahwa tata kelola kota cerdas dibentuk oleh interaksi multiaktor dalam kerangka kolaboratif. Dalam penelitian ini, interaksi tersebut dioperasionalkan ke dalam beberapa dimensi utama yang secara konsisten muncul dalam berbagai studi empiris.

1. Model Kolaborasi Quadruple Helix

Studi di Eropa menunjukkan bahwa pendekatan living labs berfungsi sebagai Muhammad Ilham Nur Ikhsan Rintaka (2026). *Model Tata Kelola Adaptif dan Kolaboratif pada Kota Cerdas: Analisis Literatur Global 2020–2025*

mekanisme institusional untuk mengintegrasikan pemerintah, industri, akademisi, dan masyarakat dalam proses co-creation kebijakan (Leite, 2022). Melalui eksperimen kebijakan berbasis data terbuka dan pengujian layanan secara partisipatif, model ini menggeser tata kelola dari pola top down menuju kolaborasi berbasis jaringan (network-based governance)(Matheus, 2020).

Lebih lanjut, implementasi model quadruple helix tidak hanya berfungsi sebagai mekanisme koordinasi antaraktor, tetapi juga sebagai ruang institusional untuk negosiasi kepentingan yang sering kali bersifat asimetris (Leite, 2022) Dalam banyak kasus, sektor industri cenderung memiliki sumber daya dan kapasitas teknologi yang lebih dominan dibandingkan masyarakat sipil (Kontokosta, 2021), sehingga berpotensi menciptakan ketimpangan dalam proses co-creation. Oleh karena itu, peran pemerintah menjadi krusial tidak hanya sebagai fasilitator, tetapi juga sebagai regulator yang memastikan distribusi kekuasaan yang lebih seimbang dalam ekosistem kolaboratif(Anand, 2021).

Selain itu, literatur menunjukkan bahwa keberhasilan model ini sangat bergantung pada keberadaan platform interaksi yang memungkinkan pertukaran pengetahuan secara berkelanjutan (Matheus, 2020) , seperti platform digital dan urban living labs. Platform ini berfungsi sebagai “boundary space” yang menjembatani perbedaan kepentingan, bahasa teknis, dan perspektif antaraktor, sehingga memungkinkan terbentuknya inovasi yang lebih inklusif dan kontekstual (Vandercruysse et al., 2020).

2. Peran Pemerintah

Penelitian di kawasan Asia menunjukkan bahwa fleksibilitas kelembagaan menjadi faktor kunci dalam keberhasilan kolaborasi tata kelola kota cerdas. Pemerintah yang adaptif mampu mengintegrasikan kebijakan digital dengan strategi pembangunan lokal (Lian et al., 2024). Integrasi ini dilakukan melalui mekanisme partisipasi seperti e-participation dan citizen co-production, yang secara konsisten memperkuat hubungan timbal balik antara negara dan warga (Alamoudi et al., 2022). Selain itu, peningkatan kualitas hidup masyarakat juga menegaskan pentingnya keterlibatan warga dalam implementasi kebijakan kota cerdas (Cho & Maeng, 2024). Temuan ini menunjukkan bahwa kapasitas adaptif kelembagaan merupakan prasyarat utama bagi efektivitas tata kelola kolaboratif berbasis teknologi.

Lebih lanjut, kapasitas adaptif pemerintah tidak hanya berkaitan dengan fleksibilitas kebijakan, tetapi juga kemampuan institusi dalam mengelola ketidakpastian yang muncul akibat dinamika teknologi digital (Yigitcanlar et al., 2021). Dalam konteks ini, pemerintah perlu mengadopsi pendekatan eksperimental melalui kebijakan berbasis uji coba (policy experimentation), yang memungkinkan proses evaluasi dan penyesuaian kebijakan secara berkelanjutan. Pendekatan ini penting untuk memastikan bahwa inovasi teknologi tetap selaras dengan kebutuhan sosial yang terus berkembang.

Sejalan dengan itu, kepemimpinan adaptif mencerminkan kemampuan birokrasi untuk bertransformasi dari struktur hierarkis menuju model governance yang lebih kolaboratif dan berbasis jaringan. Namun, transformasi ini tidak selalu mudah, terutama di negara berkembang yang masih menghadapi keterbatasan kapasitas institusional dan budaya birokrasi yang cenderung kaku (Anand, 2021). Oleh karena itu, reformasi kelembagaan dan peningkatan kapasitas aparatur menjadi faktor krusial dalam

mendukung efektivitas tata kelola kota cerdas, khususnya dalam mengelola kompleksitas kolaborasi multiaktor secara berkelanjutan.

3. Partisipasi Warga

Bukti empiris dari Tiongkok dan India menunjukkan bahwa partisipasi warga tidak hanya berfungsi sebagai instrumen demokratis, tetapi juga sebagai mekanisme policy learning dalam tata kelola kota cerdas. Melalui feedback loop antara pengguna layanan dan pembuat kebijakan, interaksi ini memungkinkan pemerintah untuk memperoleh informasi berbasis pengalaman pengguna secara langsung, yang kemudian diolah menjadi dasar evaluasi dan penyesuaian kebijakan secara iteratif (Alamoudi et al., 2022). Dalam konteks ini, partisipasi warga berkontribusi tidak hanya terhadap peningkatan kualitas layanan publik, tetapi juga terhadap pembentukan legitimasi kebijakan yang lebih kuat karena keputusan yang dihasilkan mencerminkan kebutuhan nyata masyarakat (Jiang et al., 2021). Lebih lanjut, keterlibatan warga dalam berbagai platform digital juga memperkuat dimensi engagement dalam tata kelola kota, yang pada gilirannya mendorong hubungan yang lebih responsif antara pemerintah dan masyarakat (Zhu et al., 2022).

Namun demikian, literatur juga menunjukkan bahwa partisipasi warga dalam konteks kota cerdas tidak selalu bersifat inklusif. Implementasi partisipasi digital sering kali menghadapi tantangan struktural, terutama terkait kesenjangan akses dan kapasitas teknologi di antara kelompok masyarakat. Dalam banyak kasus, partisipasi cenderung didominasi oleh individu dengan tingkat literasi digital yang lebih tinggi, sementara kelompok rentan justru kurang terwakili dalam proses tersebut (Oliveira et al., 2020). Kondisi ini menimbulkan fenomena yang dikenal sebagai participation inequality, di mana distribusi partisipasi yang tidak merata berpotensi menghasilkan bias dalam representasi kepentingan publik. Bias ini tidak hanya berdampak pada kualitas data yang digunakan dalam pengambilan keputusan, tetapi juga dapat memperkuat ketimpangan sosial dalam tata kelola berbasis data (Kontokosta, 2021).

Oleh karena itu, penting bagi pemerintah untuk tidak hanya berfokus pada penyediaan kanal partisipasi digital, tetapi juga memastikan bahwa mekanisme tersebut dapat diakses secara luas dan inklusif. Hal ini memerlukan intervensi kebijakan yang mencakup peningkatan literasi digital, pemerataan infrastruktur teknologi, serta perancangan platform partisipasi yang ramah pengguna dan sensitif terhadap keragaman sosial. Dengan demikian, kualitas partisipasi menjadi lebih penting dibandingkan sekadar kuantitasnya, karena hanya partisipasi yang inklusif dan representatif yang mampu menghasilkan proses policy learning yang valid serta memperkuat legitimasi keputusan publik dalam jangka panjang.

4. Inovasi Sosial dan Kepercayaan Digital

Kepercayaan digital (digital trust) merujuk pada tingkat kepercayaan publik terhadap sistem digital, khususnya dalam bagaimana data dikumpulkan, dikelola, dan dimanfaatkan dalam tata kelola kota cerdas. Konsep ini tidak hanya mencakup aspek teknis seperti keamanan dan perlindungan data, tetapi juga dimensi normatif, termasuk transparansi, akuntabilitas, dan keadilan dalam pengelolaan informasi (Alabsi & Gill,

2024). Di negara berkembang, khususnya di kawasan Afrika dan Asia Tenggara, implementasi tata kelola kolaboratif dalam kota cerdas masih menghadapi berbagai kendala struktural. Dua tantangan utama yang sering diidentifikasi adalah rendahnya tingkat kepercayaan antaraktor baik pemerintah, sektor swasta, maupun masyarakat serta ketimpangan akses terhadap sumber daya dan infrastruktur digital (Abdelmalek et al., 2024; Ajayi et al., 2021; Okafor et al., 2021). Kondisi ini membatasi efektivitas kolaborasi sekaligus menghambat terwujudnya tata kelola yang inklusif dan partisipatif.

Selain itu, banyak inisiatif kota cerdas di negara berkembang masih didominasi oleh pendekatan teknokratis, di mana proses pengambilan keputusan dan pengembangan inovasi lebih banyak dikendalikan oleh pemerintah atau sektor swasta. Keterlibatan masyarakat, khususnya kelompok rentan, cenderung terbatas. Akibatnya, muncul fenomena eksklusi digital, yaitu ketimpangan dalam akses dan pemanfaatan teknologi digital di antara warga (Almassawa et al., 2024; Moumen et al., 2024). Dalam kondisi ini, teknologi berpotensi memperlebar kesenjangan sosial apabila tidak diimbangi dengan mekanisme tata kelola yang inklusif.

Artikel ini berargumen bahwa inovasi sosial memiliki peran strategis dalam menjembatani kesenjangan antara perkembangan teknologi dan kebutuhan masyarakat. Melalui pendekatan partisipatif seperti co-creation dan citizen engagement, inovasi sosial mendorong keterlibatan aktif masyarakat dalam proses perancangan dan implementasi solusi kota cerdas (Leite, 2022). Proses ini tidak hanya meningkatkan relevansi kebijakan, tetapi juga berkontribusi dalam membangun kepercayaan digital secara bertahap melalui praktik tata kelola yang lebih transparan dan interaktif (Alamoudi et al., 2022). Dalam konteks ini, pembangunan kepercayaan digital perlu diposisikan sebagai prasyarat institusional yang krusial untuk memperluas inklusi, memperkuat kolaborasi antaraktor, serta menjamin keberlanjutan inisiatif kota cerdas dalam jangka panjang (Feng et al., 2024). Dengan demikian, kepercayaan digital bukan sekadar faktor pendukung, melainkan fondasi utama yang menentukan efektivitas tata kelola kolaboratif.

Sejumlah studi menunjukkan bahwa kegagalan implementasi kota cerdas seringkali bukan disebabkan oleh keterbatasan teknologi, melainkan oleh rendahnya kepercayaan publik terhadap tata kelola data oleh pemerintah dan sektor swasta. Rendahnya kepercayaan ini secara langsung mempengaruhi tingkat adopsi teknologi dan partisipasi masyarakat, sehingga menegaskan peran kepercayaan digital sebagai penghubung antara sistem teknologi dan legitimasi sosial (Cho & Maeng, 2024; C. Wang et al., 2021). Lebih lanjut, kepercayaan digital memiliki dimensi relasional yang terbentuk melalui interaksi berulang antaraktor dalam ekosistem kolaboratif. Kepercayaan tidak terbentuk secara instan, melainkan melalui proses jangka panjang yang ditopang oleh konsistensi kebijakan, transparansi informasi, dan mekanisme akuntabilitas yang jelas (Kitchin, 2021; Matheus, 2020). Sebaliknya, praktik tata kelola yang lemah dapat mengikis kepercayaan dan melemahkan kolaborasi.

Tantangan ini menjadi semakin kompleks di negara berkembang yang umumnya memiliki keterbatasan kapasitas institusional serta regulasi perlindungan data yang belum memadai (Alamoudi et al., 2022; Yigitcanlar et al., 2021). Hal ini menunjukkan bahwa kepercayaan digital bukan semata persoalan teknologi, tetapi juga persoalan tata kelola dan kelembagaan yang menentukan arah serta keberlanjutan transformasi kota cerdas.

Dengan demikian, kepercayaan digital dapat ditegaskan sebagai prasyarat institusional utama yang menentukan keberhasilan tata kelola kolaboratif dalam implementasi kota cerdas, khususnya di konteks negara berkembang.

5. Analisis Perbandingan Lintas Kawasan

Analisis komparatif lintas kawasan dalam penelitian ini menunjukkan adanya diferensiasi pola tata kelola kota cerdas yang dipengaruhi oleh variasi konteks kelembagaan dan sosial-ekonomi di masing-masing wilayah. Di kawasan Asia, implementasi kota cerdas cenderung bersifat state-led, dimana pemerintah memegang peran dominan sebagai pengoordinasi utama melalui kebijakan digital terpusat dan kapasitas birokrasi yang relative kuat. Sebaliknya, kota-kota di Eropa lebih menekankan pendekatan partisipatif melalui kebijakan living labs dan co-creation, yang mencerminkan tradisi tata kelola deliberatif dan budaya keterlibatan warga yang lebih mapan. Sementara itu, di Kawasan Afrika dan Sebagian Asia Tenggara, kolaborasi masih menghadapi kendala struktural seperti kesenjangan digital, keterbatasan kapasitas institusional, serta rendahnya tingkat kepercayaan antaraktor.

Temuan ini menunjukkan bahwa keberhasilan kolaborasi tidak semata ditentukan oleh adopsi teknologi, melainkan oleh kesiapan institusional, tingkat literasi digital, dan kualitas hubungan social-politik antaraktor. Dengan demikian, konteks lokal berperan sebagai faktor mediasi utama yang tidak hanya mempengaruhi implementasi kebijakan, tetapi juga menentukan bentuk, dinamika, dan efektivitas kolaborasi dalam tata kelola kota cerdas. Perbedaan pola tata kelola antar kawasan juga dapat dijelaskan melalui perspektif kelembagaan (institutional perspective), yang menekankan bahwa struktur politik, budaya administratif, dan tingkat demokratisasi mempengaruhi bentuk kolaborasi yang berkembang. Di Asia, dominasi model state-led tidak terlepas dari tradisi pembangunan yang berorientasi pada negara, di mana pemerintah memiliki legitimasi kuat untuk mengarahkan transformasi digital secara terpusat.

Sebaliknya, di Eropa, sejarah panjang demokrasi deliberatif dan desentralisasi mendorong munculnya model tata kelola yang lebih partisipatif dan berbasis komunitas. Hal ini tercermin dalam penggunaan living labs sebagai ruang eksperimentasi kebijakan yang melibatkan warga secara aktif. Sementara itu, di Afrika dan sebagian Asia Tenggara, keterbatasan kapasitas negara serta kesenjangan sosial-ekonomi menciptakan tantangan tersendiri dalam membangun kolaborasi. Dalam konteks ini, peran organisasi masyarakat sipil dan komunitas lokal menjadi sangat penting sebagai penghubung antara pemerintah dan warga.

6. Sintesis Konseptual

Sintesis lintas kawasan mengungkap tiga mekanisme generik yang secara konsisten membentuk tata kelola kolaboratif kota cerdas, yaitu adaptive leadership, cross-sector learning dan digital trust. Ketiganya saling berinteraksi dalam ekosistem quadruple helix, di mana pemerintah bertindak sebagai pengoordinasi, sementara warga, akademisi, dan sektor swasta berkontribusi melalui inovasi bersama. Interaksi ini menunjukkan bahwa efektivitas tata kelola kota cerdas tidak hanya ditentukan oleh adopsi teknologi,

tetapi oleh kapasitas institusional untuk membangun kolaborasi yang adaptif, partisipatif, dan berbasis kepercayaan.

Secara teoritis, temuan ini memperluas model collaborative governance klasik dari Ansell & Gash, (2008) yang menekankan pentingnya dialog tatap muka, pembangunan kepercayaan dan komitmen proses sebagai fondasi kolaborasi lintas aktor. Dalam konteks kota cerdas, mekanisme tersebut tidak lagi berlangsung secara konvensional, melainkan dimediasi oleh infrastruktur digital seperti platform data terbuka, living labs, dan sistem partisipasi elektronik. Dengan demikian, Smart City Collaborative Governance Framework yang diusulkan menawarkan perluasan konseptual dengan menempatkan kepemimpinan adaptif, pembelajaran lintas sektor dan kepercayaan digital sebagai mekanisme inti kolaborasi berbasis teknologi.

Interaksi antara kepemimpinan adaptif, pembelajaran lintas sektor, dan kepercayaan digital menunjukkan adanya hubungan timbal balik yang bersifat dinamis. Kepemimpinan adaptif mendorong terciptanya ruang kolaborasi, yang pada gilirannya memungkinkan terjadinya pembelajaran lintas sektor. Proses pembelajaran ini kemudian berkontribusi pada pembangunan kepercayaan antaraktor, yang selanjutnya memperkuat efektivitas kolaborasi. Dengan kata lain, ketiga mekanisme tersebut tidak bekerja secara terpisah, melainkan membentuk suatu siklus kolaboratif yang berkelanjutan. Pemahaman terhadap dinamika ini penting untuk menjelaskan mengapa beberapa inisiatif kota cerdas berhasil, sementara yang lain mengalami kegagalan meskipun memiliki dukungan teknologi yang serupa.

Berdasarkan sintesis tematik dan analisis lintas kawasan tersebut, dapat diidentifikasi bahwa hubungan antar dimensi dalam tata kelola kota cerdas tidak bersifat linier, melainkan saling mempengaruhi secara dinamis. Oleh karena itu, untuk memperjelas hubungan kausal antar variabel, penelitian ini merumuskan beberapa proposisi teoritis. Proposisi Teoritis Berdasarkan hasil sintesis tematik, penelitian ini merumuskan beberapa proposisi teoritis untuk menjelaskan mekanisme hubungan antar dimensi dalam tata kelola kolaboratif kota cerdas:

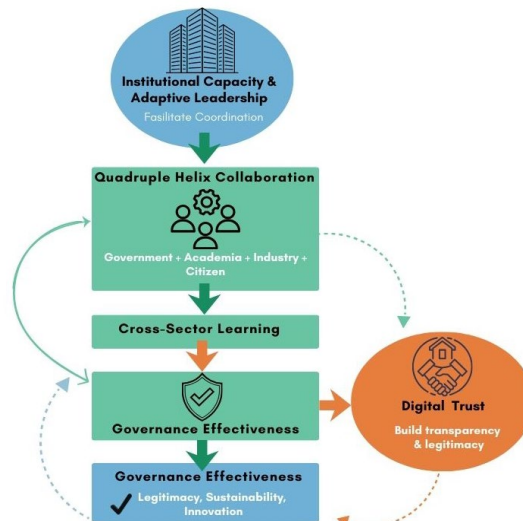
P1: Kepemimpinan adaptif pemerintah meningkatkan koordinasi lintas sektor serta mengurangi fragmentasi kebijakan. P2: Partisipasi warga memperkuat legitimasi kebijakan dan mendorong pembelajaran kebijakan melalui mekanisme umpan balik yang berkesinambungan. P3: Kepercayaan digital memediasi hubungan antara adopsi teknologi dan efektivitas kolaborasi antaraktor. P4: Integrasi antara kepemimpinan adaptif, partisipasi warga, inovasi sosial, dan kepercayaan digital secara simultan menentukan keberlanjutan tata kelola kota cerdas. Proposisi ini memberikan dasar analitis yang dapat diuji secara empiris dalam penelitian lanjutan.

Tabel 1 menyajikan distribusi artikel berdasarkan kawasan geografis dan fokus tematik, yang memperlihatkan variasi konteks sekaligus konsistensi pola kolaborasi lintas wilayah. Visualisasi hubungan antar dimensi selanjutnya ditampilkan pada Gambar 2.

Tabel 1
distribusi artikel berdasarkan kawasan geografis dan fokus tematik

Kawasan	Jumlah Artikel	Fokus Utama	Studi Representatif (Lengkap)	Dimensi Kolaborasi yang Ditekankan
Asia	13	Kolaborasi pemerintah-masyarakat; literasi digital; e-governance; co-production; transformasi layanan public digital; kebijakan digital adaptif	Alamoudi et al., (2022); Chauhan et al., (2021); Cho & Maeng, (2024); Deng et al., (2021); Feng et al., (2024); Jiang et al., (2021); Lian et al., (2024); Wang et al., (2024); (Zhu et al., 2022); C. Wang et al., (2021); Ang-Tan & Ang, (2022); Almassawa et al., (2024); Jiabin & Tao, (2024)	Partisipasi warga; kapasitas adaptif; inovasi kebijakan digital; kolaborasi lintas sektor; tata kelola data terbuka
Erupa	8	Living labs; data governance; inovasi sosial; manajemen keberagaman; Eksperimen kebijakan berbasis living labs; co-creation layanan publik	Hodson et al., (2023); Matheus,(2020); (Demirel, 2023); Vandercruysse et al.,(2020);(Ntafalias et al., 2022); Kinelski et al., (2023); Oliveira et al., (2020); Ivars-Baidal et al., (2023)	Inovasi sosial; transparansi data; partisipasi publik; integrasi teknologi dan budaya; pembelajaran lintas aktor
Afrika	5	Kesenjangan digital; tata kelola partisipatif; inklusi digital dan akses layanan publik; penguatan kapasitas komunitas lokal	Ajayi et al., (2021); Okafor et al., (2021); Abdelmalek et al.,(2024);Moumen et al., (2024); Ali, (2022)	Kepercayaan sosial; inklusi digital; adaptasi teknologi; kolaborasi lintas masyarakat; pemberdayaan komunitas
Amerika	2	Digital twins; kebijakan kolaboratif; keadilan data; keterlibatan sosial	Kontokosta, (2021); Ford & Wolf, (2020)	Koordinasi kebijakan; keadilan data; kolaborasi publik-swasta; etika kolaboratif
Global/ Multiregion al	5	Adaptive governance; teori kolaborasi; privasi data; etika digital; kerangka tata kelola adaptif lintas konteks	Yigitcanlar & (Cugurullo, 2020); Šulyová & Vodák, (2020); Alabsi & Gill, (2024); Allam & Jones, (2021); Leite, (2022)	Pembelajaran kebijakan; etika kolaboratif; keamanan dan privasi digital; tata kelola global

Sumber: Disusun oleh penulis berdasarkan hasil pencarian literatur Scopus menggunakan (software publish or perish).



Gambar 2. Smart City Collaborative Governance Model

Sumber: Hasil pengembangan penulis (2025) berdasarkan sintesis literatur global tentang tata kelola kolaboratif kota cerdas.

D. KESIMPULAN

Hasil sintesis terhadap 33 artikel empiris menunjukkan bahwa tata kelola kota cerdas tidak semata ditentukan oleh adopsi teknologi, melainkan oleh kualitas kolaborasi multiaktor yang terstruktur. Empat dimensi utama secara konsisten teridentifikasi sebagai penentu keberhasilan, yaitu kepemimpinan adaptif pemerintah, partisipasi aktif warga, inovasi sosial dari akademisi dan sektor swasta, serta kepercayaan digital melalui tata kelola data yang transparan. Keempat dimensi ini tidak berdiri sendiri, tetapi saling berinteraksi dalam membentuk mekanisme kolaboratif yang mendorong legitimasi kebijakan, pembelajaran lintas aktor, dan keberlanjutan inovasi.

Secara teoretis, penelitian ini berkontribusi dengan mengembangkan smart city collaborative governance framework yang mengintegrasikan pendekatan quadruple helix dan adaptive governance. Kerangka ini menegaskan bahwa hubungan antara aktor, proses pembelajaran, dan kepercayaan digital bersifat sistemik dan dinamis, serta dimediasi oleh infrastruktur digital dalam ekosistem kota cerdas. Dengan demikian, penelitian ini memperluas perspektif collaborative governance dengan menempatkan teknologi bukan sebagai tujuan, melainkan sebagai medium dalam proses kolaborasi.

Secara praktis, pemerintah daerah perlu melembagakan kolaborasi melalui mekanisme konkret, seperti pengembangan living labs sebagai ruang co-creation, penyediaan portal data terbuka untuk meningkatkan transparansi dan kepercayaan digital, serta penerapan skema co-production yang melibatkan warga dalam perancangan dan evaluasi layanan publik. Bagi kota di negara berkembang, prioritas kebijakan sebaiknya difokuskan pada peningkatan literasi digital dan pembangunan kepercayaan antaraktor sebelum melakukan investasi teknologi berskala besar, mengingat kesiapan institusional terbukti lebih menentukan dibandingkan kecanggihan teknologi semata.

Temuan ini juga menegaskan perlunya pergeseran paradigma dari pendekatan yang berorientasi pada teknologi menuju pendekatan yang berfokus pada tata kelola. Dalam konteks ini, teknologi berperan sebagai enabler, sementara tata kelola kolaboratif

Muhammad Ilham Nur Ikhsan Rintaka (2026). Model Tata Kelola Adaptif dan Kolaboratif pada Kota Cerdas: Analisis Literatur Global 2020–2025

menjadi fondasi utama dalam menentukan arah dan keberhasilan implementasi kota cerdas. Implikasi lebih lanjut adalah perubahan peran pemerintah dari sekadar penyedia layanan menjadi orchestrator dalam ekosistem kolaboratif yang mampu menghubungkan berbagai aktor dan menciptakan nilai publik secara kolektif. Penelitian ini memiliki keterbatasan pada dominasi publikasi berbahasa Inggris, ketimpangan representasi geografis, serta fokus pada kota metropolitan. Oleh karena itu, penelitian lanjutan perlu menguji kerangka ini secara empiris melalui studi komparatif di negara berkembang untuk memahami bagaimana konteks kelembagaan, politik, dan literasi digital mempengaruhi efektivitas kolaborasi dalam tata kelola kota cerdas.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdelmalek, N., Kherrou, L., & Guerfi, M. (2024). the Impact of Smart Transportation on the Improvement Transportation Services Through the Yassir Application. a Case Study of the New City of Ali Menjeli – Constantine (Algeria). *Romanian Journal of Geography*, 68(2), 197–213. <https://doi.org/10.59277/RRG.2024.2.05>
- Ajayi, O. O., Bagula, A. B., Maluleke, H. C., & Odun-Ayo, I. A. (2021). Transport inequalities and the adoption of intelligent transportation systems in Africa: A research landscape. *Sustainability (Switzerland)*, 13(22), 1–29. <https://doi.org/10.3390/su132212891>
- Alabsi, M. I., & Gill, A. Q. (2024). A Systematic Review of Personal Information Sharing in Smart Cities: Risks, Impacts, and Controls. In *Journal of the Knowledge Economy* (Number 0123456789). Springer US. <https://doi.org/10.1007/s13132-024-02126-1>
- Alamoudi, A. K., Abidoye, R. B., & Lam, T. Y. M. (2022). The Impact of Stakeholders' Management Measures on Citizens' Participation Level in Implementing Smart Sustainable Cities. *Sustainability (Switzerland)*, 14(24), 1–21. <https://doi.org/10.3390/su142416617>
- Ali, M. A. (2022). Smart city policy in developing countries: Case study of the new administrative capital in Egypt. *Journal of Public Affairs*, 22(S1), 1–16. <https://doi.org/10.1002/pa.2774>
- Allam, Z., & Jones, D. S. (2021). Future (post-COVID) digital, smart and sustainable cities in the wake of 6G: Digital twins, immersive realities and new urban economies. *Land Use Policy*, 101. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.105201>
- Almassawa, S. F., Rustiadi, E., Fauzi, A., & Sutriadi, R. (2024). Policy on the Implementation of Smart Mobility in the South Tangerang City, Indonesia Based on Public Transportation Using the Promethee Method. *Planning Malaysia*, 22(5), 293–306. <https://doi.org/10.21837/pm.v22i34.1590>
- Anand, P. B. (2021). Assessing smart city projects and their implications for public policy in the Global South. *Contemporary Social Science*, 16(2), 199–212. <https://doi.org/10.1080/21582041.2020.1720794>
- Ang-Tan, R., & Ang, S. (2022). Understanding the smart city race between Hong Kong and Singapore. *Public Money and Management*, 42(4), 231–240. <https://doi.org/10.1080/09540962.2021.1903752>
- Ansell, C., & Gash, A. (2008). Collaborative Governance in Theory and Practice. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 18(4), 543–571.
- Muhammad Ilham Nur Ikhsan Rintaka (2026). *Model Tata Kelola Adaptif dan Kolaboratif pada Kota Cerdas: Analisis Literatur Global 2020–2025*

<https://doi.org/10.1093/jopart/mum032>

- Carayannis, E. G., & Campbell, D. F. J. (2009). "Mode 3" and "Quadruple Helix": Toward a 21st century fractal innovation ecosystem. *International Journal of Technology Management*, 46(3-4), 201-234. <https://doi.org/10.1504/ijtm.2009.023374>
- Chauhan, A., Kumar, S., & Chauhan, C. (2021). The interplay of circular economy with industry 4 . 0 enabled smart city drivers of healthcare waste disposal. *Journal of Cleaner Production*, 279, 123854. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123854>
- Cho, Y., & Maeng, J. (2024). Citizens' Perceptions of the Smart City Distribution Strategy and Its Impact on Quality of Life: A Generational Perspective. *Journal of Distribution Science*, 22(4), 115-126. <https://doi.org/10.15722/jds.22.04.202404.115>
- Demirel, D. (2023). The Impact of Managing Diversity on Building the Smart City A Comparison of Smart City Strategies: Cases From Europe, America, and Asia. *SAGE Open*, 13(3), 1-18. <https://doi.org/10.1177/21582440231184971>
- Deng, T., Zhang, K., & Shen, Z. J. (Max). (2021). A systematic review of a digital twin city: A new pattern of urban governance toward smart cities. *Journal of Management Science and Engineering*, 6(2), 125-134. <https://doi.org/10.1016/j.jmse.2021.03.003>
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: From National Systems and "mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, 29(2), 109-123. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)
- Feng, Y., Wang, J., & Zhang, T. (2024). The Impact of Smart City Policies on City Resilience: An Evaluation of 282 Chinese Cities. *Sustainability (Switzerland)*, 16(19). <https://doi.org/10.3390/su16198669>
- Ford, D. N., & Wolf, C. M. (2020). Smart Cities with Digital Twin Systems for Disaster Management. *Journal of Management in Engineering*, 36(4), 1-10. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)me.1943-5479.0000779](https://doi.org/10.1061/(asce)me.1943-5479.0000779)
- Hodson, E., Vainio, T., Sayún, M. N., Tomitsch, M., Jones, A., Jalonen, M., Börütecene, A., Hasan, M. T., Paraschivoiu, I., Wolff, A., Yavo-Ayalon, S., Yli-Kauhialuoma, S., & Young, G. W. (2023). Evaluating Social Impact of Smart City Technologies and Services: Methods, Challenges, Future Directions. *Multimodal Technologies and Interaction*, 7(3). <https://doi.org/10.3390/mti7030033>
- Ivars-Baidal, J. A., Celdrán-Bernabeu, M. A., Femenia-Serra, F., Perles-Ribes, J. F., & Vera-Rebollo, J. F. (2023). Smart city and smart destination planning: Examining instruments and perceived impacts in Spain. *Cities*, 137(March). <https://doi.org/10.1016/j.cities.2023.104266>
- Jiang, H., Jiang, P., Wang, D., & Wu, J. (2021). Can smart city construction facilitate green total factor productivity? A quasi-natural experiment based on China's pilot smart city. *Sustainable Cities and Society*, 69(October 2020), 102809. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.102809>
- Jiaxin, Y., & Tao, Z. (2024). The impact of smart city construction on resident well-being: the mediating role of technology acceptance. *Environment and Social Psychology*, 9(8), 1-21. <https://doi.org/10.59429/esp.v9i8.2990>
- Kinelski, G., Mucha-Kuś, K., Stęchły, J., Makiela, Z. J., Kamiński, J., & Stefańska, M. (2023). The Impact of a Special Economic Zone Management on the Development of Modern Sectors and Technologies in a Polish Metropolis: The Smart City Context. *Energies*,

- 16(6). <https://doi.org/10.3390/en16062825>
- Kitchin, R. (2021). Fragmented governance, the urban data ecosystem and smart city-regions: the case of Metropolitan Boston. *Regional Studies*, 55(12), 1913–1923. <https://doi.org/10.1080/00343404.2020.1735627>
- Kontokosta, C. E. (2021). Bias in smart city governance: How socio-spatial disparities in 311 complaint behavior impact the fairness of data-driven decisions. *Sustainable Cities and Society*, 64. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102503>
- Leite, E. (2022). Innovation networks for social impact: An empirical study on multi-actor collaboration in projects for smart cities. *Journal of Business Research*, 139(December 2020), 325–337. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.09.072>
- Lian, H., Min, B., & Oh, J. (2024). State-led smart city policy changes and impacts on urban growth and management: a study of 118 Chinese smart cities. *Journal of Asian Architecture and Building Engineering*, 00(00), 1–20. <https://doi.org/10.1080/13467581.2024.2407588>
- Matheus, R. (2020). Data science empowering the public: Data-driven dashboards for transparent and accountable decision-making in smart cities. *Government Information Quarterly*, 37(3). <https://doi.org/10.1016/j.giq.2018.01.006>
- Meijer, A. (2018). *Datapolis: A Public Governance Perspective on “Smart Cities.”* <https://doi.org/10.1093/PPMGOV/GVX017>
- Moumen, N., Radoine, H., Nahiduzzaman, K. M., & Jarar Oulidi, H. (2024). Contextualizing the Smart City in Africa: Balancing Human-Centered and Techno-Centric Perspectives for Smart Urban Performance. *Smart Cities*, 7(2), 712–734. <https://doi.org/10.3390/smartcities7020029>
- Ntafalias, A., Papadopoulos, G., Papadopoulos, P., & Huovila, A. (2022). A Comprehensive Methodology for Assessing the Impact of Smart City Interventions: Evidence from Espoo Transformation Process. *Smart Cities*, 5(1), 90–107. <https://doi.org/10.3390/smartcities5010006>
- Okafor, C. C., Aigbavboa, C., & Thwala, W. D. (2021). A bibliometric evaluation and critical review of the smart city concept – making a case for social equity. *Journal of Science and Technology Policy Management*, 14(3), 487–510. <https://doi.org/10.1108/JSTPM-06-2020-0098>
- Oliveira, T. A., Oliver, M., & Ramalhinho, H. (2020). Challenges for connecting citizens and smart cities: ICT, e-governance and blockchain. *Sustainability (Switzerland)*, 12(7), 1–21. <https://doi.org/10.3390/su12072926>
- Safarov, I., Meijer, A., & Grimmelikhuisen, S. (2017). *Utilization of open government data: A systematic literature review of types, conditions, effects and users.* <https://doi.org/10.3233/IP-160012>
- Sarjito, A. (2023). Dampak Digitalisasi Administrasi Perdesaan di Negara Berkembang. *Jurnal Ilmiah Ilmu Administrasi*, 13(2), 106–124. <https://doi.org/10.33592/jiia.v13i2.3814>
- Šulyová, D., & Vodák, J. (2020). The impact of cultural aspects on building the smart city approach: Managing diversity in Europe (London), North America (New York) and Asia (Singapore). *Sustainability (Switzerland)*, 12(22), 1–11. <https://doi.org/10.3390/su12229463>

- Supriyanto, S., & Lailatul Fitria, N. J. (2024). Relasi Quintuple Helix Dalam Membangun Kota Kreatif (Studi Pembangunan Kota Probolinggo Orientasi Kearifan Lokal). *Jurnal Ilmiah Ilmu Administrasi*, 14(2), 85–99. <https://doi.org/10.33592/jiia.v14i2.5030>
- Szendi, D. (2021). Practices of the penta-helix approach in the European leading smart cities. *Building Smart Communities for the Future: SMART Solutions for Energy*, (January 2021), 85–92.
- Vandercruysse, L., Buts, C., & Dooms, M. (2020). A typology of Smart City services: The case of Data Protection Impact Assessment. *Cities*, 104(February), 102731. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102731>
- Wang, C., Gu, J., Sanjuán Martínez, O., & González Crespo, R. (2021). Economic and environmental impacts of energy efficiency over smart cities and regulatory measures using a smart technological solution. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 47(June). <https://doi.org/10.1016/j.seta.2021.101422>
- Wang, L., Li, F., Gao, Y., & Yin, K. (2024). Impact of smart city construction policy on high-quality economic development of coastal cities. *Frontiers in Marine Science*, 11(January), 1–17. <https://doi.org/10.3389/fmars.2024.1519398>
- Yigitcanlar, T., & Cugurullo, F. (2020). The sustainability of artificial intelligence: an urbanistic viewpoint from the lens of smart and sustainable cities. *Sustainability (Switzerland)*, 12(20), 1–24. <https://doi.org/10.3390/su12208548>
- Yigitcanlar, T., Mehmood, R., & Corchado, J. M. (2021). Green artificial intelligence: towards an efficient, sustainable and equitable technology for smart cities and futures. *Sustainability (Switzerland)*, 13(16), 1–14. <https://doi.org/10.3390/su13168952>
- Zhu, W., Yan, R., & Song, Y. (2022). Analysing the impact of smart city service quality on citizen engagement in a public emergency. *Cities*, 120(1), 103439. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2021.103439>