



Integrasi Internet of Things (IoT) dan Kecerdasan Buatan (AI) untuk Smart City di Indonesia

M Zakiansyah

zz362967@gmail.com

Teknik Informatika, Universitas Bina Darma

Tata Sutabri

tata.sutabri@gmail.com

Teknik Informatika, Universitas Bina Darma

Alamat: Jalan Jenderal Ahmad Yani No.12 Plaju Palembang, Sumatera Selatan, 30264

Abstrak. *The development of digital technology has driven the transformation of major cities toward the smart city concept, emphasizing efficiency, sustainability, and improved quality of life for citizens. Two key technologies forming the foundation of smart city implementation are the Internet of Things (IoT) and Artificial Intelligence (AI). The integration of IoT and AI enables real-time data collection and intelligent analysis to support data-driven decision-making. In Indonesia, several cities have begun adopting this concept, but challenges such as infrastructure, data security, and limited human resources remain significant barriers. This article explores the role and potential of IoT and AI integration in the development of smart cities in Indonesia, while also evaluating the existing challenges and future opportunities. Through literature review and analysis of several smart city initiatives in Indonesia, this paper provides strategic recommendations to support the development of an integrated and sustainable smart city ecosystem.*

Keywords: *Smart City, Internet of Things (IoT), Artificial Intelligence (AI), Digital Transformation, Indonesia, Urban Innovation*

Abstrak. Perkembangan teknologi digital telah mendorong transformasi kota-kota besar menuju konsep *smart city* yang mengedepankan efisiensi, keberlanjutan, dan peningkatan kualitas hidup warga. Dua teknologi utama yang menjadi fondasi dalam implementasi *smart city* adalah *Internet of Things* (IoT) dan Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence/AI*). Integrasi antara IoT dan AI memungkinkan pengumpulan data secara real-time dan analisis cerdas untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Di Indonesia, sejumlah kota telah mulai mengadopsi konsep ini, namun tantangan seperti infrastruktur, keamanan data, dan keterbatasan sumber daya manusia masih menjadi hambatan signifikan. Artikel ini membahas peran dan potensi integrasi IoT dan AI dalam pengembangan *smart city* di Indonesia, serta mengevaluasi tantangan dan peluang ke depan. Melalui studi literatur dan analisis beberapa inisiatif kota pintar di Indonesia, tulisan ini memberikan rekomendasi strategis untuk mendukung pengembangan ekosistem *smart city* yang terintegrasi dan berkelanjutan.

Kata Kunci: Smart City, Internet of Things (IoT), Kecerdasan Buatan (AI), Kota Pintar, Transformasi Digital, Indonesia

PENDAHULUAN

Di tengah pesatnya perkembangan teknologi digital, konsep Smart City atau kota cerdas menjadi salah satu strategi utama dalam menjawab tantangan urbanisasi yang kian kompleks. Kota-kota besar di seluruh dunia berlomba untuk bertransformasi menjadi ekosistem perkotaan yang efisien, berkelanjutan, dan berorientasi pada peningkatan kualitas hidup warga. Dalam konteks ini, teknologi Internet of Things (IoT) dan Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence/AI) menjadi dua pilar utama yang mendorong realisasi kota pintar melalui otomatisasi, analisis data, dan sistem pengambilan keputusan yang cerdas.

Indonesia, sebagai negara dengan jumlah penduduk terbesar keempat di dunia dan tingkat urbanisasi yang terus meningkat, menghadapi berbagai persoalan klasik di wilayah perkotaan.

Kemacetan lalu lintas, polusi udara, pengelolaan sampah yang belum optimal, layanan publik yang belum merata, hingga keamanan yang masih menjadi tantangan. Smart City diharapkan menjadi solusi atas permasalahan tersebut dengan pendekatan yang berbasis teknologi dan data, yang memungkinkan tata kelola kota menjadi lebih adaptif, transparan, dan responsif.

IoT berperan penting dalam membangun fondasi kota pintar dengan menyediakan sistem pengumpulan data secara real-time melalui sensor-sensor yang tersebar di berbagai titik kota. Data yang dikumpulkan dari perangkat-perangkat ini menjadi sumber utama untuk pemetaan kondisi lingkungan, perilaku masyarakat, hingga penggunaan infrastruktur kota. Namun, data saja tidak cukup jika tidak diolah dengan cerdas. Di sinilah AI mengambil peran strategis untuk menganalisis data dalam skala besar, mengenali pola, melakukan prediksi, dan memberikan rekomendasi untuk pengambilan keputusan yang tepat.

Integrasi antara IoT dan AI menjadi kunci dalam menciptakan sistem perkotaan yang bukan hanya terhubung, tetapi juga *cerdas* dalam merespons dinamika kota. Dengan menggabungkan kemampuan sensing dari IoT dan kemampuan learning serta reasoning dari AI, sistem Smart City dapat berjalan secara otomatis, adaptif, dan proaktif dalam menyelesaikan masalah maupun meningkatkan pelayanan publik. Contohnya adalah sistem pengaturan lalu lintas berbasis AI yang dapat mengatur lampu lalu lintas secara dinamis berdasarkan volume kendaraan yang terdeteksi oleh sensor IoT.

Di Indonesia, beberapa kota telah memulai inisiatif Smart City, seperti Jakarta, Bandung, Surabaya, dan Makassar. Program-program seperti Jakarta Smart City menunjukkan langkah awal yang positif dalam integrasi teknologi digital untuk manajemen kota. Namun, implementasi ini masih menghadapi berbagai hambatan, baik dari segi infrastruktur teknologi, kesiapan sumber daya manusia, regulasi, hingga kolaborasi antara pemerintah, swasta, dan masyarakat.

Melihat potensi dan tantangan yang ada, penting untuk dilakukan kajian lebih dalam mengenai bagaimana IoT dan AI dapat diintegrasikan secara efektif dalam pembangunan Smart City di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi peran, tantangan, serta peluang dari integrasi kedua teknologi tersebut, serta memberikan rekomendasi strategi implementasi yang dapat diterapkan sesuai dengan konteks sosial, budaya, dan ekonomi Indonesia. Dengan pendekatan yang komprehensif dan kolaboratif, Indonesia memiliki peluang besar untuk menciptakan model Smart City yang inklusif dan berkelanjutan. Pemanfaatan teknologi cerdas tidak hanya akan meningkatkan efisiensi tata kelola kota, tetapi juga mendorong transformasi digital nasional yang berorientasi pada kesejahteraan masyarakat secara luas.

KAJIAN TEORITIS

Internet of Things (IoT) merupakan konsep yang menghubungkan berbagai perangkat fisik melalui jaringan internet sehingga dapat saling berkomunikasi dan bertukar data secara otomatis tanpa campur tangan manusia. IoT mencakup berbagai perangkat seperti sensor, aktuator, kamera, dan perangkat wearable yang mampu mengumpulkan dan mengirimkan data secara real-time. Menurut Gubbi et al. (2013), IoT memungkinkan terciptanya sistem cerdas yang responsif dan adaptif terhadap kondisi lingkungan. Dalam konteks Smart City, IoT berperan sebagai tulang punggung dalam pengumpulan data dari berbagai sektor, seperti lalu lintas, cuaca, kualitas udara, dan manajemen limbah.

Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence/AI) merupakan bidang ilmu komputer yang berfokus pada pengembangan sistem yang mampu melakukan tugas-tugas yang biasanya membutuhkan kecerdasan manusia, seperti pengenalan pola, pengambilan keputusan, dan pembelajaran dari data. AI dalam Smart City digunakan untuk menganalisis data besar (big data)

yang dikumpulkan oleh sistem IoT, guna menghasilkan wawasan yang berguna bagi pemerintah kota dan warga. Misalnya, sistem AI dapat digunakan untuk memprediksi kemacetan lalu lintas, mendeteksi pelanggaran hukum secara otomatis, atau mengoptimalkan penggunaan energi di bangunan cerdas. Menurut Russell dan Norvig (2020), kekuatan AI terletak pada kemampuannya untuk mengotomatisasi pengambilan keputusan secara adaptif dan kontekstual.

Konsep Smart City sendiri merujuk pada penggunaan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) untuk meningkatkan efisiensi layanan publik, keberlanjutan lingkungan, dan kualitas hidup masyarakat. Smart City melibatkan berbagai komponen seperti smart governance, smart mobility, smart environment, dan smart living. Berbagai penelitian terdahulu telah mengkaji peran penting integrasi teknologi digital dalam mendukung kota yang lebih responsif dan berkelanjutan. Misalnya, Hashem et al. (2016) menyatakan bahwa kombinasi antara IoT dan AI memungkinkan perencanaan kota yang lebih proaktif melalui pemantauan data secara real-time dan analisis prediktif.

Di Indonesia, pengembangan kota pintar telah mulai diimplementasikan melalui program "100 Smart City" yang diluncurkan oleh Kementerian Komunikasi dan Informatika (KOMINFO). Beberapa kota seperti Jakarta, Bandung, dan Surabaya telah mengadopsi berbagai sistem berbasis IoT dan AI dalam pengelolaan transportasi, layanan publik, dan mitigasi bencana. Namun demikian, tantangan dalam hal infrastruktur, keterbatasan sumber daya manusia, serta regulasi masih menjadi hambatan utama dalam penerapan teknologi ini secara luas. Oleh karena itu, diperlukan studi yang lebih mendalam mengenai sinergi antara IoT dan AI dalam konteks lokal Indonesia, agar pengembangan Smart City dapat berjalan optimal dan inklusif.

METODE PENELITIAN

Metodologi dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan metode studi literatur (library research) untuk menganalisis integrasi Internet of Things (IoT) dan Kecerdasan Buatan (AI) dalam pengembangan Smart City di Indonesia. Data dikumpulkan melalui penelusuran dan telaah kritis terhadap berbagai sumber sekunder seperti jurnal ilmiah, laporan pemerintah, dokumen kebijakan, artikel berita, dan laporan dari organisasi internasional terkait implementasi Smart City, IoT, dan AI. Selain itu, studi kasus pada beberapa kota di Indonesia seperti Jakarta, Bandung, dan Surabaya digunakan untuk menggambarkan implementasi nyata dan tantangan yang dihadapi. Analisis dilakukan secara tematik dengan mengidentifikasi pola, tren, serta hubungan antara komponen teknologi dan aspek tata kelola kota. Tujuan dari metodologi ini adalah memberikan gambaran yang komprehensif mengenai bagaimana sinergi antara IoT dan AI dapat mendorong efisiensi, efektivitas, dan inovasi dalam pengelolaan kota-kota besar di Indonesia.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Peran IoT dalam Smart City

Internet of Things (IoT) memiliki peran krusial dalam pengembangan Smart City karena kemampuannya menghubungkan berbagai perangkat fisik (sensor, kamera, alat ukur, dan perangkat lainnya) ke dalam satu sistem yang saling terkoneksi. Perangkat-perangkat ini mampu mengumpulkan, mengirim, dan menerima data secara real-time tanpa intervensi manusia. Dengan sistem ini, pemerintah kota dapat memantau berbagai aspek kota seperti kondisi lalu lintas, kualitas udara, konsumsi energi, hingga pengelolaan sampah dengan lebih efisien dan akurat. Pengumpulan data secara berkelanjutan ini menjadi fondasi utama bagi pengambilan keputusan berbasis data (data-driven policy) yang lebih responsif terhadap kebutuhan masyarakat.

Salah satu contoh implementasi nyata IoT dalam Smart City adalah smart traffic management. Dengan sensor yang tertanam di jalan raya dan CCTV yang terkoneksi dengan sistem pusat, data mengenai kepadatan lalu lintas dapat dianalisis untuk mengatur durasi lampu lalu lintas secara otomatis, memberi peringatan dini terhadap kemacetan, atau bahkan mengarahkan pengendara ke rute alternatif. Selain itu, smart parking memungkinkan pengguna mengetahui ketersediaan tempat parkir secara real-time melalui aplikasi, mengurangi waktu pencarian dan kemacetan tambahan. Di sektor energi, smart grid yang memanfaatkan sensor dan meteran cerdas memungkinkan pemantauan dan pengelolaan konsumsi listrik secara efisien, serta integrasi dengan energi terbarukan.

Selain transportasi dan energi, IoT juga memainkan peran penting dalam pengelolaan lingkungan dan layanan publik. Sensor kualitas udara dan air dapat mendeteksi polusi dan kontaminasi lebih awal, yang sangat berguna di kota-kota besar dengan tingkat pencemaran tinggi. Sistem pengelolaan sampah cerdas menggunakan sensor untuk mendeteksi tingkat kepenuhan tempat sampah dan mengoptimalkan rute pengumpulan sampah. Di sektor kesehatan, IoT digunakan untuk memantau kesehatan warga melalui wearable devices atau sistem pemantauan terpadu di fasilitas publik. Dengan demikian, IoT bukan hanya meningkatkan efisiensi operasional kota, tetapi juga secara langsung meningkatkan kualitas hidup warganya melalui pemantauan kondisi kota secara menyeluruh dan berkelanjutan.

Peran AI dalam Smart City

Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence/AI) memainkan peran sentral dalam ekosistem Smart City dengan kemampuannya menganalisis data dalam jumlah besar secara cepat dan akurat. Kota-kota pintar mengandalkan data yang dikumpulkan melalui berbagai sensor dan perangkat IoT, namun data tersebut tidak akan bernilai tanpa pengolahan yang cerdas. AI hadir sebagai solusi untuk mengubah data mentah menjadi informasi yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan secara otomatis maupun prediktif. Sebagai contoh, algoritma pembelajaran mesin (machine learning) dapat digunakan untuk memprediksi pola lalu lintas, sehingga sistem transportasi dapat menyesuaikan pengaturan lampu lalu lintas secara dinamis demi mengurangi kemacetan.

Dalam aspek pelayanan publik, AI memungkinkan personalisasi dan efisiensi yang lebih tinggi. Chatbot berbasis AI, misalnya, dapat memberikan layanan informasi 24/7 kepada warga kota mengenai layanan publik, seperti pajak daerah, pengaduan infrastruktur, atau permintaan administrasi kependudukan. Di bidang keamanan, sistem pengenalan wajah (facial recognition) dan analitik video dapat membantu polisi dalam mengidentifikasi individu yang dicurigai atau mendeteksi perilaku mencurigakan secara real-time, sehingga respon dapat lebih cepat dan tepat sasaran. Selain itu, AI juga digunakan dalam sistem manajemen darurat yang mampu memprediksi dan merespons bencana alam dengan bantuan pemodelan berbasis data historis.

AI juga berperan dalam efisiensi penggunaan energi dan pengelolaan lingkungan. Dengan sistem AI, konsumsi energi di gedung-gedung dapat diatur secara otomatis berdasarkan kebutuhan aktual, sehingga mengurangi pemborosan energi. Dalam pengelolaan limbah dan sanitasi, algoritma AI dapat digunakan untuk merancang rute pengumpulan sampah yang optimal, memprediksi titik-titik penumpukan, dan memantau kualitas udara serta air secara real-time. Semua penerapan ini menunjukkan bahwa AI bukan hanya pelengkap dalam Smart City, melainkan merupakan otak dari sistem kota pintar yang adaptif, responsif, dan berorientasi pada kenyamanan serta keberlanjutan hidup warganya.

Integrasi IoT dan AI

Integrasi antara Internet of Things (IoT) dan Kecerdasan Buatan (AI) menjadi fondasi penting dalam pembangunan Smart City modern. IoT berfungsi sebagai sistem sensor dan perangkat yang mengumpulkan data secara real-time dari lingkungan kota, seperti lalu lintas, kualitas udara, penggunaan energi, atau pergerakan warga. Data yang dihasilkan oleh perangkat IoT bersifat masif, heterogen, dan terus mengalir (streaming), sehingga membutuhkan sistem yang cerdas untuk dapat dianalisis dan dimanfaatkan secara efektif. Di sinilah AI berperan: mengolah, menganalisis, dan mengambil keputusan dari data IoT secara cepat dan efisien untuk mendukung pengambilan kebijakan maupun respons otomatis.

Salah satu contoh integrasi ini dapat dilihat pada sistem *smart traffic management*. Sensor IoT dipasang di jalan untuk memantau volume kendaraan, kecepatan rata-rata, dan kepadatan lalu lintas. AI kemudian memproses data tersebut untuk memprediksi kemacetan dan secara otomatis mengatur durasi lampu lalu lintas atau memberikan rute alternatif kepada pengemudi melalui aplikasi navigasi. Kombinasi ini tidak hanya meningkatkan efisiensi transportasi, tetapi juga membantu mengurangi emisi karbon dan konsumsi bahan bakar. Contoh lain dapat ditemukan dalam sistem pengelolaan sampah, di mana sensor IoT mendeteksi kapasitas tempat sampah, dan AI merancang rute pengumpulan paling efisien.

Dalam konteks arsitektur teknis, integrasi IoT dan AI biasanya melibatkan empat tahap utama: pengumpulan data melalui sensor (IoT), pengiriman data ke sistem penyimpanan atau cloud, pemrosesan dan analisis oleh model AI, dan akhirnya pengambilan keputusan atau aksi otomatis berdasarkan hasil analisis tersebut. Teknologi pendukung seperti edge computing dan 5G memperkuat integrasi ini dengan mempercepat waktu respon dan mengurangi ketergantungan pada pusat data. Hal ini sangat penting dalam aplikasi real-time seperti pengawasan keamanan berbasis kamera CCTV dengan analitik AI untuk deteksi kejadian mencurigakan.

Di Indonesia, integrasi IoT dan AI masih berada dalam tahap awal namun menunjukkan perkembangan yang menjanjikan. Beberapa kota seperti Jakarta dan Bandung telah mulai menerapkan platform Smart City yang memanfaatkan data dari berbagai sumber. Namun, tantangan seperti keterbatasan infrastruktur digital, kurangnya standar interoperabilitas antarperangkat, dan isu keamanan data masih menjadi penghambat utama. Dengan strategi nasional yang lebih terintegrasi dan investasi pada SDM dan teknologi lokal, potensi integrasi IoT dan AI di Indonesia dapat mendorong transformasi kota menjadi lebih efisien, aman, dan berkelanjutan.

Implementasi IoT dan AI dalam Smart City di Indonesia

Pemerintah Indonesia telah menunjukkan komitmen serius dalam pengembangan kota pintar melalui peluncuran program *Gerakan Menuju 100 Smart City* sejak tahun 2017. Program ini bertujuan mendorong transformasi digital di berbagai kota dan kabupaten, dengan mengedepankan pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) untuk meningkatkan kualitas layanan publik, efisiensi pengelolaan sumber daya, serta meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Setiap kota peserta diwajibkan menyusun *Masterplan Smart City* sebagai panduan strategis, yang mencakup enam pilar utama: smart governance, smart branding, smart economy, smart living, smart society, dan smart environment. Inisiatif ini tidak hanya menasar kota-kota besar, tetapi juga menjangkau daerah tingkat dua dan tiga, dengan pendekatan adaptif sesuai kebutuhan dan kapasitas lokal.

Jakarta, sebagai ibu kota negara, menjadi pelopor dalam implementasi konsep Smart City di Indonesia. Melalui unit khusus bernama *Jakarta Smart City (JSC)*, pemerintah provinsi DKI

Jakarta mengembangkan berbagai sistem berbasis IoT untuk memantau kondisi kota secara real-time, seperti traffic surveillance menggunakan CCTV pintar, sensor banjir, pemantauan kualitas udara, dan sistem pengelolaan sampah berbasis sensor volume. Selain itu, teknologi kecerdasan buatan (AI) telah diterapkan dalam analisis data keluhan warga yang masuk melalui berbagai saluran, termasuk aplikasi *Qlue*, Twitter, dan layanan aduan lainnya. Dengan dukungan algoritma *natural language processing* (NLP), sistem ini mampu menyaring dan mengelompokkan keluhan sesuai kategori, serta memprioritaskan penanganannya secara otomatis. JSC juga mengoperasikan *Smart City Lounge*, sebuah pusat komando terpadu yang menampilkan visualisasi data dari seluruh perangkat IoT yang tersebar di Jakarta, untuk mendukung proses pengambilan keputusan berbasis data.

Sementara itu, Kota Bandung mengambil pendekatan yang lebih berfokus pada inovasi layanan publik dan transparansi pemerintahan. Kota ini mengembangkan berbagai aplikasi digital seperti *Lapor!*, *e-Samsat*, *Bandung Command Center*, dan *Bandung Smart City Dashboard* untuk mempermudah akses layanan publik dan mempercepat proses birokrasi. Dalam ranah IoT, Bandung menerapkan sensor banjir dan sistem monitoring cuaca lokal untuk mendukung mitigasi bencana, serta integrasi data lalu lintas untuk optimasi pergerakan kendaraan. Penggunaan AI mulai diimplementasikan dalam pengolahan data statistik untuk analisis tren dan kebutuhan masyarakat. Namun, Bandung juga menghadapi sejumlah tantangan, termasuk keterbatasan integrasi data antar dinas serta minimnya tenaga profesional yang menguasai analitik data dan pengembangan sistem berbasis AI.

Meskipun masing-masing kota memiliki karakteristik dan strategi yang berbeda dalam implementasi Smart City, keduanya menghadapi tantangan serupa yang menjadi hambatan umum dalam integrasi teknologi canggih seperti IoT dan AI. Tantangan tersebut antara lain infrastruktur jaringan yang belum merata, kapasitas SDM yang terbatas, isu interoperabilitas sistem, serta perlunya regulasi yang lebih fleksibel namun tetap menjaga keamanan data dan privasi. Jika dibandingkan dengan kota-kota pintar di negara maju seperti Singapura, Tokyo, atau Seoul, Indonesia masih berada pada tahap awal pengembangan. Namun, perkembangan yang dicapai kota-kota seperti Jakarta, Bandung, dan Surabaya menunjukkan bahwa Indonesia memiliki potensi besar dalam mengadopsi dan mengembangkan teknologi Smart City secara berkelanjutan, khususnya dengan memanfaatkan kekuatan kolaborasi antara pemerintah, swasta, akademisi, dan masyarakat.

Tantangan Implementasi Smart City berbasis IoT dan AI di Indonesia

Tantangan utama dalam implementasi Smart City berbasis IoT dan AI di Indonesia adalah keterbatasan infrastruktur teknologi, khususnya di luar wilayah perkotaan besar. Konektivitas internet yang belum merata, ketersediaan jaringan 4G/5G yang terbatas, dan kurangnya fasilitas data center lokal menyebabkan hambatan serius dalam proses pengumpulan dan pemrosesan data secara real-time. Padahal, perangkat-perangkat IoT memerlukan koneksi yang stabil dan berlatensi rendah agar dapat berfungsi secara optimal. Tanpa dukungan infrastruktur yang memadai, sistem kota pintar sulit beroperasi secara efektif. Selain itu, pembangunan infrastruktur tersebut memerlukan investasi besar dan sinergi antara sektor publik dan swasta, yang prosesnya seringkali lambat dan kompleks.

Selain persoalan infrastruktur, kekurangan sumber daya manusia (SDM) yang kompeten menjadi tantangan besar lainnya. Implementasi teknologi canggih seperti IoT dan AI memerlukan tenaga kerja yang memiliki keahlian di bidang data science, kecerdasan buatan, jaringan, dan keamanan siber. Namun, banyak pemerintah daerah yang belum memiliki tenaga IT profesional

yang mampu merancang, mengelola, dan memelihara sistem digital berskala besar. Akibatnya, banyak proyek Smart City bergantung pada vendor eksternal tanpa pengawasan teknis yang kuat dari dalam, yang berpotensi menimbulkan masalah jangka panjang dalam hal keberlanjutan dan keamanan.

Aspek keamanan data dan privasi juga menjadi tantangan serius. Penggunaan teknologi berbasis IoT dan AI menghasilkan volume data yang sangat besar, termasuk data pribadi warga. Tanpa perlindungan yang memadai, risiko kebocoran data, penyalahgunaan informasi, dan serangan siber sangat tinggi. Meskipun Indonesia telah memiliki Undang-Undang Perlindungan Data Pribadi (UU PDP), implementasinya di tingkat daerah masih terbatas. Banyak pemerintah daerah belum memiliki standar keamanan siber yang jelas atau sistem deteksi dini terhadap insiden. Ketidakpastian dalam tata kelola data ini bisa menurunkan tingkat kepercayaan masyarakat terhadap teknologi kota pintar.

Koordinasi yang lemah antar instansi dan fragmentasi sistem juga menjadi penghambat besar. Smart City idealnya membutuhkan kolaborasi erat antara pemerintah pusat, daerah, BUMN, swasta, dan masyarakat. Namun dalam praktiknya, banyak instansi bekerja secara terpisah tanpa integrasi sistem, sehingga menimbulkan duplikasi data dan inefisiensi. Ketidakharmonisan ini diperparah oleh belum adanya standar nasional yang seragam untuk pengembangan Smart City. Akibatnya, masing-masing daerah membangun sistem yang berbeda-beda tanpa interoperabilitas, membuat sulitnya penerapan solusi berskala nasional.

Terakhir, tantangan regulasi dan dukungan kebijakan juga menjadi sorotan penting. Regulasi yang ada sering kali belum mampu mengikuti perkembangan pesat teknologi. Banyak kebijakan pemerintah daerah belum mengakomodasi penggunaan teknologi digital secara fleksibel, baik dalam hal pengadaan perangkat, penggunaan cloud, maupun kemitraan dengan startup. Di sisi lain, prosedur birokrasi yang kaku juga menyulitkan proses implementasi. Diperlukan kebijakan yang adaptif, insentif untuk inovasi, serta kerangka hukum nasional yang mendorong daerah untuk menerapkan teknologi secara efektif dan aman dalam pengembangan Smart City.

Peluang dan Potensi Masa Depan

Peluang Teknologi Canggih dan Infrastruktur Pendukung Di masa depan, Indonesia memiliki potensi besar untuk mengembangkan infrastruktur smart city melalui teknologi canggih seperti 5G, edge computing, dan integrasi IoT dengan AI. Dengan adanya teknologi 5G yang menjanjikan konektivitas yang lebih cepat dan lebih stabil, IoT yang digunakan di kota pintar dapat mentransmisikan data lebih efisien dan real-time. Edge computing, yang memungkinkan pengolahan data di dekat sumbernya (dekat sensor IoT), akan mengurangi latensi dan meningkatkan kecepatan respon sistem. Hal ini sangat penting untuk aplikasi-aplikasi kritis seperti pengelolaan lalu lintas dan pemantauan kualitas udara. Dengan dukungan infrastruktur ini, Indonesia bisa mengejar ketertinggalan dalam pengembangan smart city dan memanfaatkan teknologi terkini untuk meningkatkan kualitas hidup penduduk kota.

Peningkatan Kualitas Hidup dan Keberlanjutan Lingkungan Implementasi IoT dan AI di Smart City Indonesia juga membawa peluang besar dalam meningkatkan kualitas hidup warganya. IoT memungkinkan pengumpulan data yang lebih akurat tentang berbagai aspek kehidupan kota, seperti tingkat polusi, pengelolaan energi, dan mobilitas. AI dapat menganalisis data ini untuk menghasilkan solusi yang lebih efisien dalam pengelolaan sumber daya, seperti pengoptimalan penggunaan energi melalui smart grid atau penjadwalan ulang transportasi publik. Selain itu, AI juga dapat mendukung upaya pengurangan polusi dengan mengidentifikasi pola

yang berkontribusi terhadap pencemaran dan memberikan rekomendasi perbaikan. Dengan demikian, integrasi ini tidak hanya meningkatkan efisiensi tetapi juga menjadikan kota lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Peluang Pengembangan Ekonomi Digital dan Inovasi Adopsi Smart City berbasis IoT dan AI membuka peluang besar untuk pengembangan ekonomi digital di Indonesia. Pemerintah Indonesia kini semakin mendukung pengembangan infrastruktur digital melalui berbagai kebijakan dan investasi dalam teknologi. Hal ini menciptakan ruang bagi startup teknologi dan inovator lokal untuk mengembangkan solusi smart city yang relevan dengan kebutuhan spesifik Indonesia. Seiring dengan meningkatnya adopsi teknologi, sektor ekonomi digital seperti e-commerce, fintech, dan layanan berbasis cloud akan berkembang pesat. Selain itu, transformasi kota-kota besar menjadi smart city dapat membuka lapangan pekerjaan baru, meningkatkan keterampilan digital masyarakat, dan mendorong perkembangan ekosistem digital yang lebih inklusif dan berkelanjutan.

Dukungan Kebijakan Pemerintah dan Kerja Sama Antar Sektor Salah satu potensi besar dalam pengembangan Smart City di Indonesia adalah dukungan yang semakin kuat dari pemerintah. Pemerintah Indonesia telah menunjukkan komitmen untuk mewujudkan kota pintar melalui kebijakan-kebijakan seperti Program Smart City yang telah diinisiasi di berbagai kota besar. Selain itu, kolaborasi antara sektor publik dan swasta, termasuk perusahaan teknologi global dan startup lokal, menjadi kunci utama dalam menciptakan ekosistem smart city yang sukses. Dengan adanya dukungan regulasi yang memadai, serta kemitraan yang baik antara pemerintah, masyarakat, dan sektor teknologi, Indonesia dapat menciptakan model smart city yang unik dan sesuai dengan konteks lokal, sehingga mendorong pertumbuhan yang inklusif dan berkelanjutan di masa depan.

Dengan potensi ini, Indonesia berada di jalur yang tepat untuk memanfaatkan IoT dan AI sebagai fondasi dalam transformasi kota-kota besar menuju Smart City, yang tidak hanya cerdas secara teknologi tetapi juga dapat menciptakan kualitas hidup yang lebih baik bagi masyarakat.

KESIMPULAN

Integrasi teknologi Internet of Things (IoT) dan Kecerdasan Buatan (AI) memiliki potensi besar dalam pengembangan Smart City di Indonesia. Dengan memanfaatkan IoT untuk mengumpulkan data secara real-time dan AI untuk menganalisis serta mengambil keputusan otomatis, kota-kota besar di Indonesia dapat mengatasi berbagai masalah seperti kemacetan, polusi, dan ketidakefisienan dalam pelayanan publik. Beberapa kota seperti Jakarta dan Bandung sudah mulai mengimplementasikan konsep Smart City, meskipun tantangan besar seperti infrastruktur jaringan, keamanan data, dan kesiapan SDM masih menjadi hambatan utama.

Namun, potensi untuk masa depan sangat besar, terutama dengan adanya dukungan pemerintah dan kemajuan teknologi seperti 5G dan edge computing yang memungkinkan pemrosesan data lebih cepat dan efisien. Integrasi IoT dan AI dapat mempercepat proses otomatisasi, memaksimalkan efisiensi operasional, serta meningkatkan kualitas hidup warga kota. Untuk mewujudkan Smart City yang optimal, diperlukan sinergi antara kebijakan pemerintah, kolaborasi sektor swasta, dan peningkatan kapasitas sumber daya manusia dalam bidang teknologi.

Penerapan konsep Smart City di Indonesia tidak hanya akan memberikan manfaat bagi masyarakat urban, tetapi juga dapat berkontribusi pada pertumbuhan ekonomi digital yang lebih luas. Oleh karena itu, penting bagi Indonesia untuk terus berinvestasi dalam riset dan

pengembangan teknologi, memperkuat infrastruktur digital, serta menciptakan regulasi yang mendukung transformasi kota-kota di Indonesia menjadi lebih pintar dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, M. M. K., & Ginting, S. H. N. (2024). Sistem Pendukung Keputusan untuk Pemilihan Perangkat Internet of Things (IoT) Terbaik Menggunakan Simple Additive Weighting. *Jurnal Minfo Polgan*, 13(1), 1302–1306. <https://doi.org/10.33395/jmp.v13i1.14344>
[Lembaga KITA](#)
- Alfiansa, G., Putri, A. N., & Fadel A, A. M. (2023). SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW (SLR): PENGGUNAAN TEKNOLOGI BIG DATA DALAM KEPUTUSAN BISNIS. *Journal of Comprehensive Science (JCS)*, 2(6).
- Azhari, M., & Sutabri, T. (2024). Analisis Smart City Menggunakan Konsep Smart Society 5.0 Pada Electronic Policing. *Digital Transformation Technology*, 4(1), 138–146.[Lembaga KITA](#)
- Chandra, D., & Haeruddin, H. (2025). Bibliometric Analysis of Global Literature: Smart City Innovation for the Development of Central Maluku Regency. *Sultra Journal Of Government Science*, 1(1), 46–64. <https://doi.org/10.54297/sjgs.v1i1.860>
- Fajri, T. I., Rahayu, N., Eldo, H., Chrisnawati, G., & Shaulita, R. (2025). Integrasi Big Data dan AI untuk Pengambilan Keputusan dalam Smart City. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 9(2), 783–789.
- Farendy, M. F., & Akbar, R. N. (2024). Analisis Strategi Pemerintah Provinsi dalam Membangun Konsep Smart City: Studi Kasus Pemerintah Provinsi DKI Jakarta. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(13), 537–548. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12790038>
- Fauzi, M. E., Zakiansyah, M., Al Ariiq, D. T., & Sutabri, T. (2023). Transformasi teknologi digital di bidang perbankan. *Kohesi: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 1(8), 91–100.
- Farwati, M., Salsabila, I. T., Navira, K. R., & Sutabri, T. (2023). Analisa pengaruh teknologi artificial intelligence (AI) dalam kehidupan sehari-hari. *Jursima*, 11(1), 39–45.
- Harefa, D. W. (2024). Big Data: Tantangan dan Peluang dalam Analisis Data Skala Besar. *Circle Archive*, 1(6).[Lembaga KITA+1Circle Archive+1](#)
- Irfan Fajri, T., Rahayu, N., Eldo, H., Chrisnawati, G., & Shaulita, R. (2025). Integrasi Big Data dan AI untuk Pengambilan Keputusan dalam Smart City. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 9(2), 783–789.
- Muhammad, R. (2024). Internet of Things pada Smart City. *Jurusan Informatika - Fakultas Teknologi Industri - Universitas Islam Indonesia*.
- Munawar, Z., Muliantara, A., Kmurawak, R. M., Reba, F., Sroyer, A., Sukmawan, D., & Beno, I. S. (2023). *Big Data Analytics: Konsep, Implementasi, dan Aplikasi Terkini*. Kaizen Media Publishing.
- Santoso, R. E., Prawiyogi, A. G., Rahardja, U., Oganda, F. P., & Khofifah, N. (2022). Penggunaan dan manfaat big data dalam konten digital. *ADI Bisnis Digital Interdisiplin Jurnal*, 3(2), 157–160.
- Sutabri, T. (2012). *Konsep sistem informasi*. Penerbit Andi.
- Tata Sutabri, T. S., & Darmawan Natipulu, D. N. (2019). Sistem informasi bisnis.
- Widodo, Y. B., Ichsan, A. M., & Sutabri, T. (2020). Perancangan Sistem Smart Home Dengan Konsep Internet Of Things Hybrid Berbasis Protokol Message Queuing Telemetry Transport. *J. Teknol. Inform. dan Komput*, 6(2), 123–136.