

# Peran IoT dalam meningkatkan kualitas hidup masyarakat melalui implementasi Smart City

Mubarak Alfadani \*<sup>1</sup>  
Muhammad Aditya Muarif <sup>2</sup>  
Wahyu Azka Kurnia <sup>3</sup>  
Alfiya Satria <sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Program Studi Teknik Informatika, Fakultas ilmu komputer, Universitas Muhammadiyah Riau, Indonesia

\*e-mail: [mubarakalfadni02@gmail.com](mailto:mubarakalfadni02@gmail.com) <sup>1</sup>, [220401009@student.umri.ac.id](mailto:220401009@student.umri.ac.id) <sup>2</sup>

## Abstrak

*Di era modern saat ini, perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) banyak diterapkan terutama di kawasan perkotaan, dan banyak digunakan tanpa disadari oleh masyarakat. IoT telah memberikan pengaruh besar dalam kehidupan masyarakat perkotaan, salah satu contohnya melalui sebuah konsep Smart City yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat diperkotaan. Tujuan penelitian dibuat untuk menganalisis peran IoT dan melihat dampaknya pada implementasi Smart City berdasarkan kajian literatur. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur dengan pendekatan kualitatif deskriptif, dengan menganalisa beberapa kota di Indonesia. Hasil kajian memberikan gambaran bahwa IoT merupakan bagian yang tidak terpisahkan dalam sebuah konsep Smart City, terutama dalam sistem transportasi, energi, lingkungan, kesehatan, layanan publik, dan keamanan. Integrasi berbagai perangkat dalam sistem IoT membantu pemerintah dalam mengambil keputusan dengan lebih cepat saat menghadapi permasalahan. Kesimpulannya, implementasi IoT dalam Smart City secara umum memiliki dampak dalam meningkatkan efisiensi tata kelola kota dan kenyamanan hidup warganya, meskipun tantangan seperti keterbatasan infrastruktur, keamanan data, dan kesiapan regulasi masih menjadi tantangan besar dalam mengimplementasikannya sehingga masih perlu diperbaiki.*

**Kata kunci:** IoT, Smart City, kualitas hidup, layanan publik, efisiensi.

## Abstract

*In today's modern era, the development of Internet of Things (IoT) technology is widely applied, especially in urban areas, and is widely used without people realizing it. IoT has had a major influence on the lives of urban communities, one example is through a Smart City concept that aims to improve the quality of life of urban communities. The purpose of this research is to analyze the role of IoT and see its impact on Smart City implementation based on literature review. The method used in this research is a literature study with a descriptive qualitative approach, by analyzing several cities in Indonesia. The results of the study illustrate that IoT is an integral part of a Smart City concept, especially in transportation, energy, environment, health, public services, and security systems. The integration of various devices in the IoT system helps the government make decisions faster when facing problems. In conclusion, the implementation of IoT in Smart City generally has an impact in improving the efficiency of city governance and the comfort of life of its citizens, although challenges such as infrastructure limitations, data security, and regulatory readiness are still a big challenge in implementing it so it still needs to be improved.*

**Keywords:** IoT, Smart City, quality of life, public services, efficiency

## PENDAHULUAN

Digitalisasi di zaman sekarang telah membawa masyarakat berinteraksi, bekerja, dan mengelola sumber daya di kota-kota besar dengan cara yang berbeda. Salah satu terobosan teknologi digital yang mengalami pertumbuhan adalah Internet of Things (IoT), yang membuat suatu objek fisik dapat terhubung ke internet dan berinteraksi dengan perangkat lain secara real-time (Sitopu et al., 2024). Penggunaan IoT dinilai mampu mengatasi permasalahan perkotaan seperti kemacetan, pencemaran, serta pelayanan publik yang kurang efisien akibat bertambahnya jumlah Masyarakat dan keterbatasan pemerintah. Dalam konteks urbanisasi yang kian cepat, pemerintah di berbagai negara mulai mengadopsi konsep Smart City sebagai jalan keluar untuk meningkatkan efisiensi tata kelola dan kualitas hidup masyarakat (Barunea et al., 2023).

Konsep Smart City merujuk pada penggabungan antara teknologi informasi dan komunikasi sehingga menghasilkan, efisiensi dalam pengelolaan infrastruktur dan layanan kota. Konsep ini berangkat dari kesadaran manusia terhadap perubahan dan tantangan global, seperti perubahan iklim yang ekstrem, urbanisasi, dan peningkatan konsumsi energi. IoT sebagai jantung dari Smart City memungkinkan pengumpulan data secara berkelanjutan dari berbagai sensor yang tersebar di seluruh wilayah kota (Sitopu et al., 2024). Data akan digunakan dalam pengambilan keputusan untuk pengelolaan transportasi, energi, limbah, layanan publik dan Kesehatan terutama untuk perencanaan di masa depan.

Beberapa studi menunjukkan bahwa penggunaan IoT dalam kota pintar telah memberikan pengaruh terhadap meningkatnya kualitas hidup masyarakat. Contohnya, di Jakarta, penggunaan IoT pada sistem manajemen lalu lintas berhasil membantu perbaikan arus transportasi (Herdiana, 2025). Sementara di Karawang, sensor kualitas udara dan air telah membantu pemerintah dalam mengidentifikasi sumber polusi (Simatupang et al., 2022). Penggunaan IoT dalam hal ini telah membantu sistem kota yang awalnya bersifat reaktif menjadi adaptif.

Namun meskipun banyak keunggulan yang disebabkan oleh implemetasi IoT pada Smart City, tidak semua penerapan teknologi tersebut berjalan sesuai prediksi. Salah satu faktornya banyak daerah di Indonesia yang belum memiliki infrastruktur digital yang memadai, termasuk akses internet yang tidak merata keseluruh wilayah, keterbatasan jaringan internet biasanya terjadi pada daerah yang terpencil atau pedesaan, dan ini termasuk salah satu factor hambatan yang utama dan sulit untuk dihadapi karena ada beberapa faktor, seperti kondisi geografis yang sulit untuk di jangkau, ukuran wilayah yang terlalu luas, keterbatasan infrsatruktur telekomunikasi dari pusat maupun dari daerah terdekat (Fatimatuzzahra & Dompok, 2023) jika permasalahan ini belum teratasi maka adopsi IoT diwilayah terpencil tidak akan berjalan baik, Hal ini mengharuskan upaya pemerintah dan sektor swasta untuk meningkatkan infrastruktur digital demi mendukung pengembangan kota pintar.

keterbatasan sumber daya manusia juga menjadi pemasalahan setelah keterbatasan infrastruktur, karena keterbatasan sumber daya bisa berdampak pada kinerja pemerintah yg akan membangun infrastruktur atau pihak swasta yang akan memberikan inovasi dan layanan teknologi pada daerah tersebut (Andini et al., 2023), lalu permasalahan berikutnya kurangnya kesadaran masyarakat terhadap teknologi, permasalahan ini merupakan fenomena yang sering muncul terutama pada daerah pedesaan, Kondisi ini pada mulanya muncul karena sebagian masyarakat belum sepenuhnya menghargai dan menyadari pentingnya pendidikan sebagai dasar penguasaan teknologi (Nurjaminah & Ukhrotunnasihah, n.d.), sehingga implementasi IoT diwilayah tersebut menjadi kurang optimal.

Di samping itu, permasalahan informasi pribadi, privasi dan keamanan juga menjadi permasalahan utama karena sistem IoT Ketika bekerja maka terjadi pengambilan data, penyimpanan data, dan pengiriman data didalamnya dalam jumlah besar, sehingga rentan terhadap serangan siber (Erlinnawati & Purwanto, 2024). Pemaparan pamaran tadi menggambarkan bahwa keberhasilan penerapan IoT tidak hanya bersumber dari hal hal teknis tetapi juga hal hal yangbersifat sosial, lingkungan dan regulasi yang mendukung.

Tinjauan terhadap berbagai literatur terkini mengggambarkan bahwa masih terdapat jarak pemisah antara teori dan praktik dalam implementasi Smart City berbasis IoT. Misalnya, dalam beberapa penelitian lebih berfokus pada aspek teknis dan pengembangan sistem, sementara aspek sosial seperti inklusivitas, literasi digital masyarakat, dan adaptasi budaya lokal seringkali diabaikan (Judijanto & Nastiar, 2025). Selain itu, belum banyak studi yang mengkaji integrasi sektor-sektor penting seperti kesehatan, energi, dan transportasi secara holistik dengan kerangka pengelolaan Smart City di Indonesia.

Dengan melihat kesenjangan antara teori dan praktik pada implementasi IoT dalam Smart City, kerangka berpikir integrative digunakan untuk menjembatani antara teknologi, sosial, dan kebijakan dalam menganalisis peran IoT dalam Smart City. penggunaan kerangka integrative ini tidak hanya untuk melihat seberapa canggih teknologi yang digunakan, tetapi juga bagaimana teknologi tersebut berkontribusi dengan efisiensi pelayanan publik, keberlanjutan lingkungan,

dan kesejahteraan masyarakat secara menyeluruh (Zakiansyah et al., 2025). Smart City bukan semata-mata sebuah konsep kota yg penuh dengan teknologi digital yg tanpa adanya kekurangan, tetapi konsep Smart City merupakan sebuah konsep kota yang menyejahterakan warganya melalui sinergi antar sektor.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara menyeluruh bagaimana peran IoT dalam mendukung implementasi Smart City di Indonesia, khususnya dalam meningkatkan efisiensi layanan publik, pengelolaan sumber daya, keamanan, dan kenyamanan warga kota. Selain itu, studi ini juga mengidentifikasi tantangan-tantangan utama yang dihadapi dalam penerapan teknologi tersebut, serta memberikan rekomendasi strategis agar IoT dapat diimplementasikan secara optimal dan inklusif.

Manfaat dari penelitian ini terbagi menjadi dua aspek, yaitu manfaat teoritis dan manfaat praktis. Secara teoritis, penelitian ini memperkaya kajian tentang integrasi teknologi digital dalam pembangunan kota di negara berkembang, serta mengisi celah kajian terkait pendekatan multidisipliner dalam Smart City. Secara praktis, penelitian ini dapat menjadi acuan bagi pemerintah daerah, pengembang teknologi, dan masyarakat dalam merancang serta mengimplementasikan kebijakan kota pintar berbasis IoT yang responsif dan berkelanjutan.

Dengan mempertimbangkan tantangan dan potensi yang ada, penting bagi seluruh pemangku kepentingan yakni pemerintah, sektor swasta, dan masyarakat—untuk berkolaborasi dalam merancang kota pintar yang tidak hanya canggih secara teknologi, tetapi juga inklusif dan adaptif terhadap konteks lokal. Pendekatan kolaboratif dan partisipatif ini diharapkan mampu menciptakan tata kelola kota yang lebih efisien, aman, dan manusiawi (Yumame, 2025).

Berdasarkan paparan tersebut, maka fokus utama dari penelitian ini adalah menjawab pertanyaan: sejauh mana peran IoT dalam meningkatkan kualitas hidup masyarakat melalui Smart City di Indonesia, dan bagaimana tantangan serta solusi yang perlu dipersiapkan agar implementasinya berhasil? Penelitian ini akan berkontribusi dalam menutup kesenjangan penelitian dan menyediakan bukti empiris bagi pengambilan keputusan pembangunan kota berbasis teknologi ke depan.

## LANDASAN PENELITIAN

### Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) merupakan sebuah konsep yang menggabungkan berbagai object atau perangkat fisik yang didalamnya terdapat perangkat lunak ke internet, sehingga objek-objek tersebut mampu mengumpulkan, mengolah, dan bertukar data secara otomatis. Menurut (Sitopu et al., 2024), IoT menjadikan perangkat sehari-hari kita seperti kendaraan, peralatan rumah tangga, dan infrastruktur kota menjadi memiliki kemampuan untuk melakukan monitoring dan mengontrol secara otomatis tanpa campur tangan manusia.

IoT berkerja dengan cara memanfaatkan kombinasi berbagai teknologi seperti sensor, koneksi nirkabel, komputasi awan (cloud computing), dan analitik data. Teknologi sensor dalam hal ini digunakan untuk mendeteksi perubahan kondisi lingkungan atau perilaku pengguna, sedangkan konektivitas memungkinkan data tersebut dikirimkan ke pusat database. Data yang diperoleh kemudian diolah untuk menghasilkan informasi yang akan digunakan sebagai sumber pengambilan keputusan di sektor pemerintah.

Dalam konteks Smart City, IoT menjadi salah satu fondasi utama dalam membantu terciptanya Smart City yang baik. Menurut (Barunea et al., 2023), penerapan IoT dapat dilihat pada berbagai sektor seperti transportasi, kesehatan, pengelolaan energi, dan pengawasan lingkungan. Misalnya, pada sektor transportasi contoh pemanfaat IoT ada sensor lalu lintas dan kamera pemantau yang akan membantu arus lalu lintas pada setiap kondisi, sementara pada sektor pengelolaan energi dapat dilihat pada menggunakan smart meter untuk memantau konsumsi energi secara real-time.

IoT juga mendukung terciptanya ekosistem kota yang kondusif buat masyarakat, karena setiap informasi atau data yang diperoleh oleh perangkat IoT dapat dikirm dan disimpan di database, untuk kemudian diolah untuk menjadi bahan koreksi. Dengan demikian, pemerintah

daerah memiliki sumber yang lebih kuat dalam mengambil kebijakan publik. Selain itu, penerapan IoT memberikan juga memberikan lapangan kerja baru sehingga bisa menyerap masyarakat.

Namun, implementasi IoT dalam skala luas tidak terlepas dari tantangan. Menurut (Erlinnawati & Purwanto, 2024), beberapa permasalahan utama dalam implementasi IoT adalah keterbatasan infrastruktur digital, risiko keamanan data, dan kesenjangan literasi teknologi pada masyarakat. Oleh karena itu, upaya pengembangan IoT harus dibarengi kebijakan pendukung, peningkatan kualitas sumber daya manusia, dan regulasi perlindungan data agar manfaat teknologi dapat dirasakan secara merata.

### Smart City

Smart City atau kota pintar merupakan konsep pembangunan kota yang mengintegrasikan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) untuk meningkatkan efisiensi tata kelola, kualitas layanan publik, dan kesejahteraan masyarakat. Menurut (Mora et al., 2018), Smart City adalah kota yang cerdas dalam enam dimensi utama: ekonomi, mobilitas, lingkungan, tata kelola, kehidupan, dan masyarakat. Pendekatan ini menempatkan teknologi sebagai enabler dalam menyelesaikan masalah kota secara lebih adaptif dan berkelanjutan.

Dalam praktiknya, Smart City menggabungkan berbagai teknologi digital, seperti big data, cloud computing, artificial intelligence, dan terutama Internet of Things (IoT), untuk mengumpulkan dan mengolah data dari berbagai elemen kota. Data ini kemudian digunakan untuk mengoptimalkan sistem transportasi, pengelolaan energi, pengawasan lingkungan, dan layanan publik lainnya (Barunea et al., 2023).

Implementasi Smart City tidak hanya berfokus pada efisiensi teknis, tetapi juga pada peningkatan kualitas hidup warganya. Hal ini dicapai melalui peningkatan akses terhadap informasi, partisipasi masyarakat dalam pengambilan keputusan, dan penyediaan layanan publik yang lebih responsif dan berbasis kebutuhan. Dalam konteks kota di negara berkembang, konsep Smart City juga menjadi peluang untuk memperbaiki tata kelola perkotaan yang selama ini menghadapi tantangan kompleks seperti kemacetan, polusi, ketimpangan akses layanan, dan pertumbuhan penduduk yang cepat (Judijanto & Nastiar, 2025).

Namun demikian, penerapan Smart City sering kali menghadapi hambatan, terutama terkait kesiapan infrastruktur digital, kesenjangan literasi teknologi, serta lemahnya regulasi dan koordinasi antarinstansi. Oleh karena itu, keberhasilan Smart City sangat bergantung pada sinergi antara teknologi, masyarakat, dan kebijakan yang mendukung implementasinya secara berkelanjutan.

### Kualitas Hidup Masyarakat

Kualitas hidup masyarakat merupakan konsep multidimensi yang mencakup kesejahteraan fisik, psikologis, sosial, dan lingkungan, atau bisa juga gambaran suatu individu akan kehidupannya dalam segala aspek yang berhubungan dengan makna kehidupan (Jacob & Sandjaya, 2018). Menurut World Health Organization (WHO), kualitas hidup diartikan sebagai persepsi individu terhadap posisi mereka dalam kehidupan dalam konteks budaya dan sistem nilai di mana mereka hidup, dan sehubungan dengan tujuan, harapan, standar, serta perhatian mereka. Kualitas hidup umumnya diukur berdasarkan beberapa dimensi utama, yaitu:

- Kesehatan fisik (physical health)
- Kesejahteraan psikologis (psychological well-being)
- Hubungan sosial (social relationships)
- Lingkungan hidup (environment)
- Kemandirian individu

Kualitas hidup memiliki konsep multidimensial, oleh karena itu indikator dalam kualitas hidup juga beragam, tergantung pada fokus penelitian (Kiling & Kiling-bunga, 2019). Dalam hal impelementasi IoT pada Smart City maka indikator kualitas hidup itu mencakup kemudahan akses layanan publik, keamanan, kondisi perumahan, dan partisipasi teknologi dalam kehidupan masyarakat. Kualitas hidup yang baik dapat tercapai jika lingkungan kota mendukung kebutuhan

dasar, menyediakan fasilitas yang memadai, dan memastikan terciptanya keseimbangan antara aspek ekonomi, sosial, dan ekologi

Dalam konteks kota pintar, konsep kualitas hidup menjadi semakin relevan karena hubungan antara teknologi seperti Internet of Things (IoT) dengan Smart City dapat menciptakan peningkatan layanan publik, efisiensi penggunaan sumber daya, pengelolaan lingkungan yang lebih terarah, serta peningkatan akses terhadap informasi kesehatan. Oleh karena itu, pemahaman mengenai kualitas hidup masyarakat menjadi salah satu pedoman dalam menilai apakah implementasi IoT pada Smart City di suatu wilayah memberikan dampak yang baik.

### **Hubungan IoT dan Kualitas Hidup Masyarakat**

Internet of Things (IoT) memiliki peran penting dalam mendukung peningkatan kualitas hidup masyarakat, terutama dalam konteks kota pintar (Smart City). Melalui teknologi IoT, berbagai sektor perkotaan seperti transportasi, kesehatan, energi, dan lingkungan dapat terhubung secara digital dan terpantau secara real-time. Hal ini memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih cepat, akurat, dan berbasis data dalam memberikan layanan publik (Mora et al., 2018).

IoT mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan kota serta kenyamanan hidup masyarakat melalui berbagai bentuk inovasi. Dalam sektor transportasi, sistem pemantauan lalu lintas berbasis sensor dapat mengurangi kemacetan dan mempercepat waktu tempuh. Di sektor energi dan lingkungan, penggunaan smart meter dan sensor kualitas udara membantu mengurangi pemborosan energi serta meningkatkan kesehatan lingkungan. Sementara dalam bidang kesehatan, IoT memungkinkan pemantauan kondisi pasien secara jarak jauh, yang berdampak langsung pada peningkatan layanan kesehatan dan keselamatan individu (Kiling & Kiling-bunga, 2019).

Menurut (Kusumastuti & Rouli, 2021), penerapan Smart City bertujuan untuk meningkatkan kualitas pelayanan publik dan kesejahteraan warga melalui teknologi digital serta keterlibatan masyarakat. Hal ini sejalan dengan konsep kualitas hidup yang mencakup aspek kesehatan fisik, kenyamanan lingkungan, efisiensi waktu, dan akses terhadap layanan publik. Dengan kata lain, IoT menjadi jembatan antara kemajuan teknologi dan kebutuhan manusia di era digital.

Namun, kontribusi IoT terhadap peningkatan kualitas hidup sangat bergantung pada kesiapan infrastruktur, literasi digital masyarakat, dan perlindungan data yang memadai. Tanpa dukungan sosial dan kebijakan yang inklusif, implementasi teknologi canggih seperti IoT justru dapat memperlebar kesenjangan akses dan memperumit tata kelola kota. Oleh karena itu, pendekatan yang holistik dan berbasis masyarakat sangat penting untuk memastikan bahwa teknologi benar-benar memberikan dampak positif terhadap kehidupan warga kota.

### **METODE**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi pustaka. Sumber data diperoleh dari artikel jurnal ilmiah, laporan penelitian, dan berita daring yang relevan dengan topik IoT dan Smart City. Literatur dikumpulkan melalui pencarian di database seperti Google Scholar dengan kata kunci "Internet of Things", "Smart City", "Sosial-Teknologi" dan "Kualitas Hidup Masyarakat".

Kriteria inklusi meliputi artikel yang dipublikasikan dalam rentang tahun 2015 hingga 2025, berbahasa Indonesia atau Inggris, serta memuat pembahasan terkait penerapan IoT dalam konteks kota pintar. Artikel non-akademik, tidak relevan, atau tidak tersedia dalam akses penuh dikecualikan dari analisis.

Data yang terkumpul dianalisis secara kualitatif dengan teknik content analysis, yaitu mengelompokkan informasi berdasarkan tema utama: transportasi, energi & lingkungan, serta kesehatan. Hasil analisis digunakan untuk menyusun sintesis peran IoT dalam meningkatkan kualitas hidup masyarakat melalui Smart City.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

## Dampak IoT terhadap Kualitas Hidup di Sektor Transportasi

Internet of Things (IoT) memiliki peran penting dalam menciptakan sistem transportasi cerdas yang lebih efisien. Data real-time yang didapatkan oleh system, seperti jumlah kendaraan, kecepatan, jadwal dan keberangkatan angkutan umum, dapat diprediksi dan dianalisis menggunakan sensor yang dipasang di jalan. seluruh informasi ini nantinya digunakan untuk mengoptimalkan pola lampu lalu lintas dan mengurangi tingkat kemacetan. Penerapan ini dapat dilihat di kota Jakarta, di mana sistem manajemen lalu lintas berbasis IoT berhasil mengurangi kemacetan hingga 61% (Herdiana, 2025), menurut Tom Tom Traffic Index tingkat kemacetan di Jakarta menurun drastis dari tahun 2017 hingga 2021:

Tabel 1. Perbandingan Kemacetan Jakarta pertahun

Tahun	Persentase	Rangking
2017	61%	4
2018	53%	7
2019	53%	10
2020	36%	31
2021	34%	46

Sumber: diadaptasi dari (Herdiana, 2025)

Penurunan persentase kemacetan di Jakarta ini salah satunya disebabkan oleh diterapkannya sistem smart mobility yang mencakup pengelolaan kendaraan umum seperti KRL, MTR dan Transjakarta. Data ini menunjukkan bahwa inovasi dalam hal transportasi telah memberikan dampak besar yang dapat dirasakan oleh masyarakat perkotaan, terutama oleh para pekerja kantoran. IoT juga meningkatkan efisiensi transportasi publik melalui aplikasi yang dapat melacak lokasi kendaraan secara real-time, sebagaimana yang diimplementasikan pada armada Transjakarta yang terhubung langsung dengan sistem GPS. Dengan demikian, masyarakat dapat memperkirakan waktu kedatangan dan mengurangi waktu yang dihabiskan untuk menunggu kedatangan armada.

Selain itu, sistem parkir pintar berbasis IoT juga semakin banyak bisa ditemui terutama di mal- mal. Teknologi ini mempercepat pengemudi menemukan tempat parkir yang kosong melalui aplikasi mobile, seperti yang diterapkan di Barcelona. Pengemudi awalnya mendapatkan informasi real-time mengenai tempat parkir dari aplikasi yang menggunakan sensor dan kamera. Aplikasi ini memungkinkan pembayaran biaya parkir tanpa tiket fisik dan membantu mengurangi waktu pencarian tempat parkir, serta mengurangi konsumsi bahan bakar yang tidak diperlukan sehingga berdampak dalam menurunkan emisi karbon. Secara keseluruhan, penerapan IoT dalam transportasi pintar telah meningkatkan mobilitas yang nyaman dan efisien di kota besar.

Penurunan tingkat kemacetan tidak hanya memiliki dampak positif pada kelancarannya lalu lintas, tetapi juga berkontribusi pada peningkatannya kualitas hidup masyarakat dengan waktu tempuh yang lebih singkat dari biasanya dan prediktabilitas perjalanan yang lebih akurat. Masyarakat dapat menghemat waktu dan memiliki lebih banyak waktu berkualitas, sehingga mengurangi Tingkat stres yang ditimbulkan selama ini oleh kemacetan dan hiruk-pikuk perkotaan. juga Integrasi sistem pelacak kendaraan berbasis IoT telah menurunkan waktu tunggu dan meningkatkan kepuasan pengguna transportasi umum (Taufiqurokhman et al., 2025)

Temuan ini sejalan dengan penelitian (Phasinam et al., 2022) yang menunjukkan bahwa pemanfaatan IoT dalam sistem transportasi perkotaan di Indonesia mampu meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi waktu perjalanan, serta meningkatkan kepuasan masyarakat terhadap layanan transportasi publik.

Sektor transportasi juga memiliki kaitan besar dengan sektor energi dan lingkungan, karena transportasi tidak dapat beroperasi tanpa adanya konsumsi energi, sekaligus

menghasilkan emisi yang secara tidak langsung berdampak pada kualitas hidup masyarakat dan lingkungan, oleh karena itu IoT juga memiliki peran dalam pengelolaan energi dan perlindungan lingkungan yang akan memberikan dampak secara tidak langsung pada kehidupan. Dalam kasus ini IoT memungkinkan membantu efisiensi konsumsi daya dan pemantauan kondisi lingkungan secara real-time.

### **IoT dalam Pengelolaan Energi dan Lingkungan**

Pengelolaan energi dan pemantauan lingkungan di zaman sekarang menjadi salah satu hal penting di tengah masalah urbanisasi, dan IoT memiliki peran penting di dalamnya. Salah satunya dengan penggunaan smart meter yang terintegrasi dengan sensor, sehingga memungkinkan konsumsi energi dapat dipantau langsung oleh pengguna dan oleh penyedia layanan energi. Dengan ini, konsumen dapat mengoptimalkan penggunaan dan mengurangi pemborosan energi. Selain itu, penerapan sensor IoT juga digunakan untuk memantau beberapa parameter penting unsur kehidupan, seperti kualitas udara, kualitas air, dan polusi sehingga dapat memberikan data yang berguna bagi pengelola kota untuk mengambil tindakan cepat terhadap masalah pencemaran lingkungan jika terjadi. Penerapan teknologi ini dapat dilihat di karawang, dengan adanya stasiun pemantau kualitas udara dan air yang dapat memonitoring dan mengirimkan data tiap 10 menit, sehingga memungkinkan upaya pencegahan yang lebih responsif jika terjadi lonjakan polusi (Simatupang et al., 2022)

Selain karawang, implementasi iot juga di terapkan di kota bandung dengan sistem Smart Trash buatan tim ITB. Sistem ini menggunakan sensor pada tempat pembuangan sementara (TPS) untuk memantau kumpulan sampah secara real-time, sehingga jadwal pengangkutannya bisa diatur lebih efisien (Bandung, 2024). Selain itu, pengguna Smart Trash juga mendapatkan data yang memungkinkan mereka dapat mengatur waktu dan rute pengambilan sampah secara lebih baik.

Penerapan IoT di monitoring lingkungan juga diterapkan pada beberapa kota besar di Indonesia. Sensor IoT digunakan untuk mengawasi kondisi lingkungan secara real time, sehingga pemerintah dapat memantau dan mencegah apabila terjadi anomali anomali pada kota secara cepat. Pengaplikasian IoT pada sektor energi dan lingkungan ini membuahkan hasil yang positif terhadap efisiensi penggunaan energi dan penurunan pemborosan, serta berfungsi menjaga kualitas lingkungan yang lebih baik bagi masyarakat.

Penerapan iot dalam penegelolaan energi dan lingkungan tidak hanya memberikan dampak pada penghematan biaya operasional, tapi juga dampak positif yang langsung bisa dirasakan oleh masyarakat. Seperti Smart meter yang dapat membantu masyarakat dalam memantau penggunaan Listrik, air, dan parameter lainnya secara bijak, sehingga mengurangi biaya listrik dan air. Lalu ada juga sensor lingkungan yang membantu pemerintah dan masyarakat untuk memperoleh informasi tentang kualitas udara atau potensi pencemaran lainnya. Semua parameter penilaian ini berdampak pada terciptanya lingkungan yang aman dan nyaman untuk ditinggali.

Kontribusi IoT pada energi dan lingkungan telah meningkatkan kualitas hidup masyarakat secara keseluruhan. Peningkatan ini juga terjadi di bidang kesehatan, di mana pemanfaatan IoT memiliki dampak yang signifikan, terutama dalam pemantauan kondisi kesehatan pasien dan penyediaan layanan medis yang lebih cepat dan akurat. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi digital tidak hanya terbatas pada sektor infrastruktur, tetapi juga menyentuh aspek kesejahteraan masyarakat secara langsung.

### **Layanan Kesehatan berbasis IoT**

IoT telah menjadi salah satu aspek penting yang membantu peningkatan kualitas layanan kesehatan masyarakat. Teknologi ini mendukung proses analisis kondisi pasien secara cepat, sehingga perawatan medis dapat dilakukan lebih efisien. Salah satu bentuk penerapannya adalah

penggunaan perangkat wearable, seperti gelang kesehatan atau jam tangan pintar yang dilengkapi sensor untuk mendeteksi berbagai indikator fisiologis, termasuk detak jantung, tekanan darah, dan kadar oksigen dalam darah. Data yang diperoleh akan disimpan, kemudian dikirimkan secara otomatis dan dianalisis oleh tenaga medis, sehingga memungkinkan pengawasan kondisi pasien tanpa harus datang ke rumah sakit secara rutin. Hal ini menjadi bukti bahwa IoT dapat meningkatkan efisiensi pelayanan kesehatan dan mengurangi beban rumah sakit.

Di Indonesia, penggunaan IoT dalam bidang kesehatan juga telah mempercepat proses diagnosis oleh dokter, terutama pada kasus darurat atau pasien dengan penyakit kronis yang memerlukan pemantauan berkala. Selain itu, konsep rumah sakit cerdas (smart hospital) mulai diterapkan di beberapa kota besar, seperti Waron Hospital di Surabaya. Rumah sakit ini memanfaatkan teknologi rekam medis elektronik, aplikasi layanan kesehatan jarak jauh, serta berbagai sensor IoT untuk pengelolaan fasilitas. Sensor yang dipasang pada rak penyimpanan membantu perawat memantau stok obat-obatan dan alat kesehatan secara real-time. Dengan demikian, persediaan dapat diawasi lebih akurat, pembelian yang tidak diperlukan dapat dikurangi, dan distribusi obat menjadi lebih efisien (Li et al., 2024).

Berdasarkan pemaparan tersebut, dapat dilihat bahwa penerapan IoT dalam sektor kesehatan berdampak positif terhadap kualitas hidup masyarakat, terutama bagi pasien yang memerlukan pemantauan rutin. Jika sebelumnya pasien harus datang setiap minggu ke rumah sakit, kini frekuensinya dapat berkurang menjadi satu kali sebulan atau bahkan tidak perlu datang kembali, karena pengawasan dapat dilakukan secara jarak jauh. Selain membantu meningkatkan ketepatan penanganan terhadap pasien kritis, IoT juga menurunkan risiko keterlambatan perawatan. Secara lebih luas, teknologi ini memfasilitasi terciptanya sistem pelayanan kesehatan yang lebih cepat, responsif, dan terjangkau (Islam et al., 2015)

### **Tantangan implementasi IoT pada Smart City**

Meskipun IoT memberikan banyak manfaat dalam meningkatkan kualitas hidup Masyarakat dalam sektor sektor seperti transportasi, energi dan lingkungan, Kesehatan. implementasi iot dalam smart city tetap memiliki tantangan yg besar salah satunya Keterbatasan infrastruktur digital di banyak daerah, terutama di negara berkembang, tanpa adanya infrastruktur yg memadai, implementasi IoT sebgus apapun tidak akan berjalan optimal.

Dalam data yang ada di Kementerian Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal, dan Transmigrasi (Kemendesa PDTT) RI di tahun 2023 ini, ada sebanyak 2881 desa yang belum mempunyai akses internet (Indonesia, n.d.). Keterbatasan akses internet menjadi penting dalam perencanaan implementasi IoT pada suatu wilayah, karena perangkat IoT tidak akan bekerja secara maksimal, kesenjangan infrastruktur ini bisa terjadi karena beberapa faktor seperti, daerah terpencil, sulitnya kondisi geografis, wilayah yang luas, keterbatasan infrastruktur telekomunikasi dari pusat maupun dari Lokasi terdekat (Fatimatuzzahra & Dompok, 2023).

Keterbatasan infrastruktur tidak hanya pada internet, pemasalahan pasokan Listrik yang tidak stabil juga menjadi hambatan dalam implementasi IoT. Infrastruktur IoT membutuhkan pasokan Listrik yang tidak sedikit, listrik pada perangkat IoT digunakan pada sensor, perangkat gateway, dan pusat pengumpulan data, (Shafik et al., 2020) menyatakan bahwa penggunaan perangkat IoT telah meningkatkan konsumsi energi pada jaringan listrik kota, Hal ini menunjukkan bahwa tanpa pasokan listrik yang stabil, teknologi IoT berisiko mengalami kegagalan fungsi dan kehilangan data secara bersamaan. Oleh karena itu, integrasi dengan solusi energi lokal seperti microgrid hybrid atau baterai cadangan diperlukan untuk menjaga kontinuitas layanan di wilayah dengan listrik terbatas.

keterbatasan sumber daya manusia juga menjadi pemasalahan besar, sumber daya manusia yang tidak kompeten dapat menghalangi dan menghambat dalam pengelolaan sistem IoT. Menurut Darmadi (2022 dikutip dalam Andini et al., 2023) mengemukakan bahwa sumber

daya manusia adalah individu yang bekerja sebagai penggerak suatu organisasi, baik institusi maupun perusahaan, dan berfungsi sebagai aset yang harus dilatih dan dikembangkan kemampuannya. Oleh karena itu penting peran pemerintah dalam membangun, pelatihan, dan pengembangan kapasitas masyarakat secara berkelanjutan, terutama di daerah yang masih minim tenaga ahli di bidang teknologi informasi. Oleh karena itu, pembangunan ekosistem IoT yang berhasil harus disertai investasi dalam penguatan keterampilan sumber daya manusia secara terpadu.

Kesadaran masyarakat akan pemanfaatan teknologi juga menjadi hambatan serius, hal ini biasanya terjadi pada daerah terpencil atau pada orang yang sudah lanjut usia. Fenomena ini awal mulanya muncul karena rendahnya kesadaran masyarakat akan pendidikan (Nurjaminah & Ukhrotunnasihah, n.d.), dan ini juga menjadi tugas pemerintah dalam pemerataan pendidikan. Didalam insan yang pintar terdapat inovasi dan ide ide yang akan muncul.

Selain itu, masalah keamanan dan privasi data juga menjadi perhatian penting, karena IoT mengumpulkan dan mengirimkan data pribadi yang sangat sensitif, seperti data Kesehatan, data perilaku pengguna, data aktifitas transportasi. Resiko kebocoran data atau serangan siber meningkat seiring dengan semakin banyaknya perangkat yang saling terhubung ke jaringan. Oleh karena itu, perlindungan data yang kuat melalui teknologi enkripsi guna menjaga kerahasiannya dan kebijakan keamanan yang ketat sangat diperlukan (Putra et al., 2023). Lalu, kesiapan regulasi juga merupakan tantangan penting, di mana harus ada kebijakan yang mendukung perkembangan IoT, di tingkat kota sering kali terbatas akan hal ini. Regulasi yang jelas dan mendukung sangat dibutuhkan untuk mempercepat adopsi IoT di berbagai sektor dan memastikan keberlanjutan implementasinya.

## KESIMPULAN

Selain itu, masalah keamanan dan privasi data juga menjadi perhatian penting, karena IoT mengumpulkan dan mengirimkan data pribadi yang sangat sensitif, seperti data Kesehatan, data perilaku pengguna, data aktifitas transportasi. Resiko kebocoran data atau serangan siber meningkat seiring dengan semakin banyaknya perangkat yang saling terhubung ke jaringan. Oleh karena itu, perlindungan data yang kuat melalui teknologi enkripsi guna menjaga kerahasiannya dan kebijakan keamanan yang ketat sangat diperlukan (Putra et al., 2023). Lalu, kesiapan regulasi juga merupakan tantangan penting, di mana harus ada kebijakan yang mendukung perkembangan IoT, di tingkat kota sering kali terbatas akan hal ini. Regulasi yang jelas dan mendukung sangat dibutuhkan untuk mempercepat adopsi IoT di berbagai sektor dan memastikan keberlanjutan implementasinya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andini, anal ifli xena, Azzahra, T., Manajemen, P. S., & Ekonomi, F. (2023). Keterbatasan Sumber Daya Manusia dalam Proses Produksi di PT PAL Indonesia : Tantangan dan Strategi Peningkatan Kinerja Organisasi. *Ekonomi Dan Manajemen*, 1(4).
- Bandung, I. teknologi. (2024). *Smart Trash: Teknologi IoT yang Mempermudah Pemantauan dan Pengelolaan Sampah di Kota Bandung*. <https://itb.ac.id/berita/smart-trash-teknologi-iot-yang-mempermudah-pemantauan-dan-pengelolaan-sampah-di-kota-bandung/61645>
- Barunea, P. P., Anastasya, M. P., R, N. D., & Wahyuni, oktavia sri. (2023). *Evaluasi Jakarta Kini ( Jaki ) Dalam Mewujudkan Jakarta Smart City ( Kajian Pemanfaatan Layanan JakWifi )*. 1(1), 31–44.
- Erlinnawati, A., & Purwanto, E. (2024). Peran Teknologi dan Komunikasi dalam Manajemen Pembangunan Berkelanjutan. *Bisnis Digital Dan Komunikasi Digital*, 1(4), 1–11.
- Fatimatuzzahra, rahma nabila, & Dompok, T. (2023). Menjembatani Kesenjangan Akses Internet : Studi Kasus indonesia dan brunei darussalam. *Jurnal Sosiohumaniora Nusantara*, 2, 147–153.
- Herdiana, A. C. (2025). Narrative Review : Sistem Transportasi Publik Di Smart City Jakarta Untuk Mengurangi Kemacetan. *Electrical Engineering*, 1(4), 1–10.

- Indonesia, T. (n.d.). *2.881 Desa di Indonesia Masih Belum Punya Akses Internet*. <https://timesindonesia.co.id/tekno/455194/2881-desa-di-indonesia-masih-belum-punya-akses-internet>
- Islam, S. M. R., Kwak, D., Kabir, H., Hoassain, M., & Kwak, K. (2015). The Internet of Things for Health Care : A Comprehensive Survey. *Rapid Open Access Publishing*, 3.
- Jacob, D. esther, & Sandjaya. (2018). FAKTOR FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KUALITAS HIDUP MASYARAKAT KARUBAGA DISTRICT SUB DISTRICT TOLIKARA PROPINSI PAPUA. *Jurnal Nasional Ilmu Kesehatan*, 1, 1–16.
- Judijanto, L., & Nastiar, M. F. (2025). SMART CITY IMPLEMENTATION IN INDONESIA: TRENDS , CHALLENGES , AND SMART CITY IMPLEMENTATION IN INDONESIA: TRENDS , CHALLENGES ,. *International Journal of Society Reviews (INJOSER)*, 3(1), 156–165.
- Kiling, I. Y., & Kiling-bunga, B. N. (2019). Pengukuran dan Faktor Kualitas Hidup pada Orang Usia Lanjut. *Health and Behavioral Science*, 1(3), 149–165.
- Kusumastuti, R. D., & Rouli, J. (2021). Smart City Implementation and Citizen Engagement in Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/940/1/012076>
- Li, C., Wang, J., Wang, S., & Zhang, Y. (2024). Neurocomputing A review of IoT applications in healthcare. *Neurocomputing*, 565(November 2023), 127017. <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2023.127017>
- Mora, L., Deakin, M., & Reid, A. (2018). Strategic principles for smart city development: A multiple case study analysis of European best practices. *Technological Forecasting & Social Change*, July, 0–1. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.07.035>
- Nurjaminah, L., & Ukhrotunnasihah. (n.d.). RENDAHNYA KESADARAN MASYARAKAT TERHADAP PENDIDIKAN D. *Pendidikan Islam*, 101–109.
- Phasinam, K., Kassaruk, T., Shinde, P. P., Thakar, C. M., Sharma, D. K., Mohiddin, K., & Rahmani, A. W. (2022). *Application of IoT and Cloud Computing in Automation of Agriculture Irrigation*. 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/8285969>
- Putra, fauzan prasyeto eke, Dewi, selly mellyana, Hamzah, A., & Maugfiroh. (2023). Privasi dan Keamanan Penerapan IoT Dalam Kehidupan Sehari-hari : Tantangan dan Implikasi. *Sistim Informasi Dan Teknologi*, 5(2), 26–32. <https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v5i1.232>
- Shafik, W., Matinkhah, S. M., & Ghasemzadeh, M. (2020). Internet of Things-Based Energy Management , Challenges , and Solutions in Smart Cities. *Communications Technology, Electronics and Computer Science*, February. <https://doi.org/10.22385/jctecs.v27i0.302>
- Simatupang, J. W., Hamidah, S., Raditya, B., & Hadinegara, F. (2022). Sistem Monitoring Online Jaringan Sensor Nirkabel : Survei Kualitas Air dan Udara di Daerah Karawang. *Serambi Engineering*, VII(2), 3191–3204.
- Sitopu, J. W., Safarudin, M. S., Wahyu, M., Adam, S., Safar, M., Ichsan, U., Rappang, S., Simalungun, U., & Bone, U. M. (2024). *Mengenal Internet of Things ( IoT ): Penerapan Konsep dan Manfaatnya dalam Kehidupan Sehari-hari*. 4(4), 827–835.
- Taufiqurokhman, A., Izzatusholekha, Mawar, & Salam, R. (2025). INFORMASI SMART CITY DI. *Sosiohumaniora Nusantara*, 2, 335–346.
- Yumame, J. (2025). SMART GOVERNANCE: PEMANFAATAN TEKNOLOGI IOT DALAM PENGELOLAAN KOTA PINTAR. *Administrasi Negara*, 3(2), 31–38.
- Zakiansyah, M., Sutabri, T., Informatika, T., & Darma, U. B. (2025). Integrasi Internet of Things ( IoT ) dan Kecerdasan Buatan ( AI ) untuk Smart City di Indonesia. *Sains Student Research*, 3(2), 346–354.