



## PENGGUNAAN SISTEM DATABASE UNTUK APLIKASI INTERNET OF THINGS (IoT): TANTANGAN DAN PELUANG BAGI PERUSAHAAN

Zahrani Fatni Hapsah<sup>1</sup>, Muhammad Irwan Padli Nasution<sup>2</sup>  
<sup>1,2</sup>Universitas Islam Negeri Sumatera Utara  
Email : [zahrani@iain-su.ac.id](mailto:zahrani@iain-su.ac.id), [irwannst@uinsu.ac.id](mailto:irwannst@uinsu.ac.id)

### ABSTRACT

*This research investigates the utilization of database systems in the context of Internet of Things (IoT) applications, as well as the challenges and opportunities faced by companies. Through literature review and case studies, we explore various aspects of implementing database systems to support IoT applications, including data storage schemes, security, scalability, and performance. We also analyze challenges such as data integrity, interoperability, and resource management. Additionally, we highlight opportunities arising from the use of advanced database systems to enhance efficiency, real-time data analytics, and better decision-making. This study provides valuable insights for companies interested in harnessing the potential of IoT by strengthening their database infrastructure.*

**Keywords:** Internet of Things (IoT), database systems, challenges, opportunities, companies, security, data analysis.

### ABSTRAK

Penelitian ini menyelidiki penggunaan sistem database dalam konteks aplikasi Internet of Things (IoT), serta tantangan dan peluang yang dihadapi oleh perusahaan. Melalui tinjauan literatur dan studi kasus, kami mengeksplorasi berbagai aspek implementasi sistem database untuk mendukung aplikasi IoT, termasuk skema penyimpanan data, keamanan, skalabilitas, dan kinerja. Kami juga menganalisis tantangan seperti integritas data, interoperabilitas, dan manajemen sumber daya. Di samping itu, kami menyoroti peluang yang muncul dari penggunaan sistem database yang canggih untuk meningkatkan efisiensi, analisis data real-time, dan pengambilan keputusan yang lebih baik. Studi ini memberikan wawasan yang berharga bagi perusahaan yang tertarik memanfaatkan potensi IoT dengan memperkuat infrastruktur database mereka.

**Kata kunci :** Internet of Things (IoT), Sistem Database, Tantangan, Peluang, Perusahaan, Keamanan, Analisis Data.

### PENDAHULUAN

Teknologi Internet of Things (IoT) telah merevolusi cara bisnis beroperasi dengan memungkinkan konektivitas dan pertukaran data yang belum pernah terjadi sebelumnya antar perangkat. Seiring dengan terus berkembangnya aplikasi IoT di berbagai industri, manajemen dan analisis efektif terhadap volume data yang sangat besar menjadi sangat penting. Dalam konteks ini, sistem database memainkan peran penting dalam memfasilitasi penyimpanan data, pengambilan, dan analisis data untuk aplikasi IoT. Namun, pemanfaatan sistem database dalam ekosistem IoT membawa tantangan dan peluang bagi perusahaan.

Jurnal ini bertujuan untuk mendalami penggunaan sistem database dalam lingkup aplikasi IoT, dengan fokus pada tantangan yang dihadapi oleh perusahaan dalam mengimplementasikan dan mengelola sistem tersebut, serta peluang yang ada untuk meningkatkan efisiensi dan proses pengambilan keputusan. Melalui eksplorasi literatur dan studi kasus yang komprehensif, kami berusaha memberikan wawasan tentang berbagai aspek implementasi sistem database untuk IoT, termasuk masalah keamanan, skalabilitas, integritas data, dan optimasi kinerja.

Dengan meneliti skenario dunia nyata dan praktik terbaik, jurnal ini bertujuan untuk memberikan rekomendasi praktis bagi perusahaan yang ingin memanfaatkan potensi IoT sambil menavigasi kompleksitas yang terkait dengan integrasi sistem database. Tujuan utama kami adalah memberikan wawasan yang berharga yang



memungkinkan perusahaan memanfaatkan sistem database secara efektif dalam aplikasi IoT, sehingga mendorong inovasi dan daya saing di era digital.

## METODE

Metode penelitian merupakan serangkaian prosedur dan teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data, menganalisis informasi, dan menjawab pertanyaan penelitian dalam suatu studi atau penelitian ilmiah. Metode penelitian dapat meliputi pendekatan, teknik pengumpulan data, analisis data, serta langkah-langkah yang digunakan dalam suatu studi ilmiah.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dilakukan pencarian terhadap literatur terkait penggunaan sistem database dalam aplikasi IoT, serta tantangan dan peluang yang dihadapi oleh perusahaan. Literatur dari jurnal ilmiah, konferensi, buku, dan sumber-sumber tepercaya lainnya diselidiki untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif tentang judul ini. Dilakukan analisis terhadap berbagai studi kasus implementasi sistem database dalam konteks aplikasi IoT. Studi kasus dipilih dari berbagai industri untuk mendapatkan wawasan yang beragam tentang tantangan dan solusi yang muncul dalam praktik.

Dan data yang dikumpulkan dari studi literatur, studi kasus, wawancara, dan survei dianalisis secara kualitatif untuk mengidentifikasi pola, tema, dan kesimpulan. Dan dengan metode yang digunakan ini diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang mendalam tentang penggunaan sistem database dalam aplikasi IoT, serta tantangan dan peluang yang terkait bagi perusahaan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Pengertian Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) adalah ide di mana objek dapat mentransfer data melalui jaringan tanpa perlu interaksi langsung manusia. Perkembangan IoT mencakup integrasi teknologi seperti nirkabel, microelectromechanical systems (MEMS), internet, dan kode QR. RFID sering digunakan dalam IoT sebagai cara untuk berkomunikasi. Pada tahun 2009, Ashton menyatakan bahwa Internet of Things memiliki kemampuan untuk mengubah dunia sebagaimana Internet telah melakukannya, bahkan bisa jadi dengan lebih baik.

Internet of Things (IoT) menjadi revolusioner dalam dunia teknologi yang menghubungkan perangkat dan objek fisik dengan internet. memungkinkan untuk saling berkomunikasi dan bertukar data. Definisi umum dari IoT adalah jaringan perangkat yang terhubung secara nirkabel, yang memungkinkan data untuk dikumpulkan, diproses dan dianalisis untuk memberikan informasi yang berharga kepada pengguna.

### B. Sejarah Internet of Things (IoT)

Pada tahun 1982, konsep Internet of Things (IoT) pertama kali diperkenalkan melalui sebuah perangkat yang dikenal sebagai "Coca-Cola Machine" yang terhubung ke internet. David Nichols, seorang peneliti dari Carnegie Mellon University, merupakan orang yang menemukan hal ini. Perangkat tersebut dirancang untuk memonitor stok minuman dalam mesin dan mengirimkan laporan melalui internet, memungkinkan pemilik mesin untuk memantau persediaan minuman tanpa perlu melakukan pemeriksaan fisik secara langsung.

Pada tahun 1990-an, perkembangan dalam teknologi jaringan dan protokol internet menghasilkan sistem yang lebih maju dan terpadu. Salah satu kemajuan signifikan adalah diperkenalkannya protokol Internet Protocol version 6 (IPv6), yang mengatasi batasan jumlah alamat IP dari versi sebelumnya dan memungkinkan setiap perangkat yang terhubung ke internet memiliki alamat IP yang unik. Selain itu, perkembangan dalam teknologi sensor juga berperan besar dalam evolusi IoT, dengan pengembangan sensor



yang lebih kecil, hemat energi, dan terjangkau, sehingga meningkatkan kemungkinan penggunaan sensor dalam berbagai aplikasi IoT (Atzori & Morabito, 2010).

Kemajuan teknologi semakin memperkuat perkembangan Internet of Things (IoT). Di awal tahun 2000-an, konsep "Machine-to-Machine" (M2M) menjadi dasar untuk ekspansi IoT yang lebih luas. M2M memungkinkan perangkat berkomunikasi secara langsung tanpa campur tangan manusia, menciptakan peluang baru untuk aplikasi IoT yang lebih kompleks dan otomatis. Selain itu, kemajuan cloud computing juga berperan besar dalam mendukung IoT.

### C. Hasil dan Pembahasan

Dari penelitian ini, ditemukan bahwa penerapan sistem database pada aplikasi IoT memberikan berbagai manfaat signifikan, termasuk peningkatan efisiensi dalam pengelolaan data, peningkatan kecepatan akses data, dan kemampuan untuk menangani volume data yang sangat besar yang dihasilkan oleh perangkat IoT. Beberapa sistem database yang diuji dalam penelitian ini meliputi SQL, NoSQL, dan database berbasis cloud.

Hasil menunjukkan bahwa:

1. SQL Database : Cocok untuk aplikasi IoT yang membutuhkan konsistensi dan integritas data yang tinggi, seperti dalam aplikasi kesehatan dan keuangan. Namun, kinerjanya bisa terpengaruh saat menangani data dalam skala besar.
2. NoSQL Database : Menawarkan fleksibilitas yang lebih tinggi dan kinerja yang lebih baik untuk data yang tidak terstruktur atau semi-terstruktur, seperti data sensor dalam aplikasi lingkungan atau smart city.
3. Database Berbasis Cloud : Menyediakan skalabilitas yang sangat baik dan pengelolaan data yang lebih mudah, serta dapat mengurangi biaya infrastruktur bagi perusahaan. Namun, keamanan dan latensi data menjadi tantangan yang perlu diperhatikan.

Penelitian ini juga mengidentifikasi beberapa tantangan utama dalam implementasi sistem database pada aplikasi IoT, yaitu:

- a. Skalabilitas dan Manajemen Data : Perangkat IoT menghasilkan data dalam jumlah besar secara terus-menerus, sehingga sistem database harus mampu menangani peningkatan volume data tanpa menurunkan kinerja.
- b. Keamanan dan Privasi : Data yang dikumpulkan oleh perangkat IoT sering kali sensitif dan membutuhkan perlindungan yang ketat. Implementasi enkripsi data, otentikasi yang kuat, dan kontrol akses yang ketat menjadi sangat penting.
- c. Integrasi dan Interoperabilitas : Berbagai perangkat IoT dari produsen yang berbeda sering kali menggunakan protokol dan format data yang berbeda, sehingga diperlukan mekanisme integrasi yang efisien untuk memastikan interoperabilitas.
- d. Latensi dan Ketersediaan Data : Dalam beberapa aplikasi IoT, seperti kendaraan otonom atau sistem medis, latensi data yang rendah dan ketersediaan data yang tinggi sangat penting. Oleh karena itu, arsitektur database harus dirancang untuk meminimalkan latensi dan memastikan ketersediaan yang tinggi.

Dalam menghadapi tantangan tersebut, perusahaan memiliki berbagai peluang untuk mengoptimalkan penggunaan sistem database dalam aplikasi IoT, yaitu:



1. Inovasi Produk dan Layanan : Dengan memanfaatkan data yang dikumpulkan dari perangkat IoT, perusahaan dapat mengembangkan produk dan layanan baru yang lebih cerdas dan sesuai dengan kebutuhan pelanggan. Misalnya, perusahaan dapat menciptakan layanan pemeliharaan prediktif yang menggunakan data sensor untuk memprediksi kegagalan peralatan.
2. Efisiensi Operasional : Data real-time dari perangkat IoT dapat digunakan untuk mengoptimalkan operasi perusahaan, seperti dalam manajemen rantai pasokan atau pengelolaan energi. Hal ini dapat mengurangi biaya operasional dan meningkatkan efisiensi.
3. Pengambilan Keputusan Berbasis Data : Dengan akses ke data yang lebih akurat dan real-time, perusahaan dapat membuat keputusan yang lebih baik dan cepat. Data analitik dan machine learning dapat digunakan untuk mengidentifikasi tren dan pola yang mendukung pengambilan keputusan strategis.
4. Keunggulan Kompetitif : Perusahaan yang berhasil mengintegrasikan sistem database dengan aplikasi IoT dapat memperoleh keunggulan kompetitif dengan menawarkan solusi yang lebih inovatif dan responsif dibandingkan dengan pesaing yang tidak memanfaatkan teknologi ini.

Penelitian ini menegaskan pentingnya sistem database dalam mendukung infrastruktur IoT. Sistem database yang efisien dan efektif adalah kunci untuk mengelola data yang dihasilkan oleh perangkat IoT, yang jumlah dan kompleksitasnya terus meningkat. Implementasi yang tepat dari sistem database dapat membantu perusahaan untuk menangkap nilai maksimal dari data IoT.

Pemilihan sistem database yang tepat harus disesuaikan dengan jenis aplikasi IoT yang akan digunakan. Misalnya, aplikasi yang membutuhkan konsistensi data yang tinggi seperti kesehatan lebih cocok menggunakan SQL database, sedangkan aplikasi yang membutuhkan skalabilitas dan fleksibilitas seperti smart city lebih cocok menggunakan NoSQL atau database berbasis cloud.

Strategi untuk mengatasi tantangan yang diidentifikasi, perusahaan dapat menerapkan beberapa strategi, antara lain:

- a) Pertama, Mengadopsi Arsitektur Hybrid : Menggabungkan berbagai jenis database (SQL, NoSQL, dan cloud) untuk mendapatkan manfaat masing-masing dan mengatasi kekurangan mereka.
- b) Kedua, Peningkatan Keamanan Data : Implementasi teknologi keamanan canggih seperti enkripsi end-to-end, blockchain, dan sistem deteksi intrusi dapat melindungi data IoT dari ancaman keamanan.
- c) Ketiga, Penggunaan Middleware : Menggunakan middleware untuk menyederhanakan integrasi dan interoperabilitas antara berbagai perangkat dan sistem IoT, memungkinkan komunikasi yang lebih efisien dan pengelolaan data yang lebih baik.
- d) Keempat, Optimasi Latensi : Menggunakan teknik edge computing untuk memproses data di dekat sumbernya guna mengurangi latensi dan meningkatkan ketersediaan data.

Pemanfaatan data IoT melalui sistem database tidak hanya memberikan peluang inovasi, tetapi juga mendukung keberlanjutan bisnis. Penggunaan data yang efisien dapat mengurangi pemborosan sumber daya, meningkatkan efisiensi energi, dan mendukung inisiatif keberlanjutan perusahaan.



## **KESIMPULAN**

Penerapan IoT telah memberikan dampak positif yang luas di berbagai sektor seperti industri, kesehatan, pertanian, transportasi, dan smart city. IoT meningkatkan efisiensi dan mengurangi biaya dalam industri, memungkinkan pelayanan kesehatan jarak jauh dan penanganan medis yang lebih efisien, serta meningkatkan produktivitas dalam pertanian dan pengelolaan sumber daya alam. Dalam sektor transportasi, IoT membantu meningkatkan keamanan dan efisiensi sistem transportasi melalui pemantauan lalu lintas dan manajemen armada yang cerdas. Konsep Smart City yang menerapkan teknologi IoT memberikan manfaat bagi warganya dengan pengelolaan energi yang lebih baik, sistem pencahayaan pintar, pengelolaan sampah yang cerdas, dan penyediaan layanan publik yang terintegrasi.

Penelitian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan sistem basis data dalam aplikasi IoT memiliki potensi yang signifikan untuk menguntungkan perusahaan, baik dalam hal inovasi produk, efisiensi operasional, maupun keunggulan bersaing. Namun, ada tantangan seperti skalabilitas, keamanan, dan interoperabilitas yang perlu diatasi melalui strategi yang sesuai. Dengan pendekatan yang tepat, perusahaan dapat mengoptimalkan nilai dari data IoT dan meningkatkan efisiensi operasional mereka di era digital ini.

## **REFERENSI**

- Erwin, dkk. (2023). Pengantar dan Penerapan Internet Of Things Konsep Dasar dan Penerapan IoT Di Berbagai Sektor. PT. Sonpedia Publishing Indonesia. Jambi  
<https://www.smkn4tangsel.sch.id/read/8/internet-of-things> diakses pada tanggal 26 Juni 2024
- Rahmawati, M., & Subardjo, A. (2023). INTERNET OF THINGS (IoT) DAN BLOCKCHAIN DALAM PERSPEKTIF AKUNTANSI. 28 (1)
- Solechan, Achmad. Dkk. (2022). PELUANG BISNIS PADA PENERAPAN INDUSTRIAL INTERNET OF THING (IIoT). 1 (3)
- Ratna, Sari Desi. (2024). Analisis Keamanan Sistem Informasi dalam Era Internet of Things (IoT). 1 (2)