

Analisis Automation, Keamanan, dan Kecepatan Jaringan 5G dalam Implementasi *Internet of Things* (IoT)

¹Achmad Yani, ²Dicki Irfansyah, ³Sigit Kurniawan, ⁴Muhidin

^{1,2,3,4} Sistem Informasi, Universitas Teknologi Muhammadiyah Jakarta

e-mail : ¹yani@utmj.ac.id, ²dicki@utmj.ac.id, ³sigit@utmj.ac.id, ⁴muhidin@utmj.ac.id

Received: 2024-07-24

Revised: 2024-08-15

Accepted: 2024-09-20

Page : 220-225

Abstrak : Perkembangan teknologi 5G menghadirkan potensi besar dalam implementasi Internet of Things (IoT) dengan meningkatkan kecepatan komunikasi, keamanan data, dan otomatisasi proses. Artikel ini menganalisis peran jaringan 5G dalam mendukung ekosistem IoT dengan pendekatan kualitatif deskriptif. Fokus utama penelitian ini adalah bagaimana aspek otomatisasi, keamanan, dan kecepatan dalam jaringan 5G berkontribusi terhadap efisiensi dan efektivitas sistem IoT di berbagai sektor industri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jaringan 5G tidak hanya memberikan latensi rendah dan throughput tinggi, tetapi juga menghadapi tantangan keamanan yang kompleks, yang membutuhkan strategi mitigasi yang inovatif. Studi ini memberikan rekomendasi pengembangan sistem yang lebih tangguh dalam menghadapi ancaman siber dan optimalisasi jaringan IoT.

Kata Kunci : 5G, IoT, Otomatisasi, Keamanan Jaringan, Kecepatan Data.

Abstract : The development of 5G technology presents great potential in the implementation of the Internet of Things (IoT) by increasing communication speed, data security, and process automation. This article analyzes the role of 5G networks in supporting the IoT ecosystem with a descriptive qualitative approach. The main focus of this study is how aspects of automation, security, and speed in 5G networks contribute to the efficiency and effectiveness of IoT systems in various industrial sectors. The results of the study show that 5G networks not only provide low latency and high throughput, but also face complex security challenges, which require innovative mitigation strategies. This study provides recommendations for the development of more resilient systems in dealing with cyber threats and optimizing IoT networks.

Keywords: 5G, IoT, Automation, Network Security, Data Rate.



Journal of Matematics and Technology (MATECH) This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

1 Pendahuluan (or Introduction)

Jaringan 5G membawa transformasi besar dalam dunia digital, khususnya dalam mendukung implementasi IoT. Teknologi ini menawarkan kecepatan tinggi, latensi rendah, dan konektivitas masif yang memungkinkan perangkat IoT beroperasi dengan lebih efisien. Namun, tantangan utama yang muncul meliputi aspek keamanan data dan otomatisasi yang dapat mendukung keandalan sistem berbasis IoT. Oleh karena itu, studi ini bertujuan untuk menganalisis dampak jaringan 5G terhadap otomatisasi, keamanan, dan kecepatan komunikasi dalam ekosistem IoT.

Perkembangan teknologi komunikasi generasi kelima (5G) membawa lompatan besar dalam konektivitas dan kecepatan transmisi data. Jaringan 5G dirancang untuk mendukung komunikasi yang lebih cepat, latensi rendah, dan kapasitas koneksi masif yang sangat penting bagi implementasi Internet of Things (IoT). IoT sendiri merupakan paradigma yang menghubungkan perangkat fisik dengan internet untuk saling bertukar data secara otomatis dan real-time. Kombinasi antara 5G dan IoT diharapkan menciptakan transformasi signifikan dalam berbagai sektor seperti manufaktur, transportasi, kesehatan, dan smart city. Internet of Things (IoT) telah menjadi salah satu pilar utama dalam era digital saat ini, di mana perangkat-perangkat saling terhubung untuk mengumpulkan, mengolah, dan mengirimkan data secara otomatis. Kemunculan jaringan 5G memperkuat potensi ini dengan memberikan kecepatan lebih tinggi, latensi sangat rendah, dan kemampuan menghubungkan jutaan perangkat per kilometer persegi. Kemampuan ini sangat penting untuk menunjang keberhasilan implementasi IoT di berbagai sektor, seperti transportasi, kesehatan, manufaktur, dan pertanian.

Keresahan

Meski potensial, implementasi IoT yang terintegrasi dengan jaringan 5G menyisakan sejumlah keresahan utama. Pertama, peningkatan jumlah perangkat IoT menyebabkan kompleksitas dalam pengelolaan otomatisasi dan jaringan. Kedua, meningkatnya permukaan serangan siber seiring koneksi masif menjadi tantangan utama dalam aspek keamanan. Ketiga, meskipun 5G menjanjikan kecepatan tinggi, infrastruktur di banyak negara berkembang, termasuk Indonesia, masih belum merata. Namun, integrasi antara jaringan 5G dan IoT bukan tanpa tantangan. Tiga aspek krusial menjadi fokus utama: Automation – Meningkatnya jumlah perangkat membutuhkan sistem otomatisasi kompleks agar pengelolaan data efisien. Keamanan – Banyaknya titik koneksi memperbesar potensi celah keamanan yang bisa dimanfaatkan untuk serangan siber. Kecepatan dan stabilitas jaringan – Meski 5G menawarkan kecepatan tinggi, belum semua wilayah memiliki infrastruktur yang mendukung implementasinya secara merata.

Fakta dan Data

Menurut laporan dari GSMA Intelligence[2], diperkirakan jumlah perangkat IoT akan mencapai 29 miliar unit pada 2030, dan 74% di antaranya akan menggunakan koneksi seluler seperti 5G. Studi oleh Ericsson Mobility Report [1] juga menyebutkan bahwa jaringan 5G mampu menyediakan kecepatan hingga 10 Gbps dengan latensi serendah 1 ms, sangat ideal untuk komunikasi M2M (machine-to-machine). Namun, laporan McKinsey[3] mencatat bahwa 82% perusahaan IoT masih mengalami masalah keamanan data dan jaringan, dan 45%

menyebutkan bahwa integrasi otomatisasi menjadi tantangan tersendiri. Statista[5] memproyeksikan jumlah perangkat IoT global akan mencapai 29,4 miliar unit pada tahun 2030. Ericsson Mobility Report[1] menyatakan bahwa 5G mampu memberikan latensi hingga 1 milidetik, serta kecepatan data lebih dari 10 Gbps. Menurut McKinsey[3], 50% perusahaan yang mengimplementasikan IoT menyatakan bahwa tantangan keamanan adalah hambatan utama. Studi Accenture[4] menunjukkan bahwa implementasi automasi berbasis IoT dapat menghemat biaya operasional perusahaan hingga 30%.

Bukti Empiris

Implementasi pilot project smart factory oleh Siemens di Jerman memperlihatkan peningkatan efisiensi produksi hingga 30% dengan penggunaan IoT berbasis 5G dan automasi robotik. Sementara di Indonesia, proyek percontohan smart farming di Sukabumi yang menggunakan sensor IoT berbasis 5G menunjukkan peningkatan akurasi irigasi dan prediksi cuaca mikro hingga 85%. Namun, keduanya menyoroti pentingnya sistem keamanan berlapis dan kemampuan untuk otomatisasi proses dalam skala besar. Studi kasus pada proyek smart port di Pelabuhan Rotterdam menunjukkan bahwa integrasi 5G dan IoT meningkatkan efisiensi logistik sebesar 35% dan mengurangi waktu bongkar muat. Di sektor kesehatan, rumah sakit di Seoul yang menggunakan perangkat IoT berbasis 5G melaporkan peningkatan respon darurat hingga 40% lebih cepat dengan sistem monitoring otomatis pasien.

Secara filosofis, integrasi teknologi seperti 5G dan IoT mencerminkan pandangan post-modern tentang manusia dan mesin yang berkolaborasi dalam satu ekosistem cerdas. Dalam pendekatan filsafat teknologi, seperti yang dikemukakan oleh Don Ihde, teknologi bukan sekadar alat, tetapi membentuk realitas baru, termasuk dalam cara manusia memaknai kerja, interaksi sosial, dan ruang publik yang kini berbasis data dan koneksi digital.

Relevansi

Topik ini sangat relevan dalam konteks transformasi digital nasional, terutama dalam program Indonesia Digital 2045. Pemerintah Indonesia juga tengah mendorong pembangunan infrastruktur 5G sebagai tulang punggung ekonomi digital. Selain itu, revolusi industri 4.0 menjadikan automasi dan integrasi data sebagai bagian integral dari inovasi sektor industri dan pelayanan publik[8].

Urgensi

Kegagalan dalam mengintegrasikan keamanan, kecepatan, dan otomatisasi akan menyebabkan ekosistem IoT yang rentan terhadap gangguan dan serangan siber. Oleh karena itu, analisis menyeluruh terhadap ketiga komponen tersebut menjadi penting untuk menjamin keberlanjutan dan keandalan sistem berbasis IoT dalam jangka panjang.

Topik dalam Konteks yang Lebih Luas

Topik ini berada di persimpangan antara komputasi edge, cloud security, automasi industri, dan kebijakan spektrum jaringan. Selain aspek teknis, ada pula dimensi sosial, hukum, dan etika dalam implementasi teknologi berskala luas, seperti pengumpulan data secara real-time yang bisa menyentuh privasi publik. Topik dalam Konteks Lebih Luas dimana Topik ini terintegrasi dalam wacana besar transformasi digital, kedaulatan data, cloud computing, edge computing, dan regulasi keamanan siber. Penelitian ini berada pada persimpangan antara kebijakan teknologi dan inovasi teknis.

Alasan Penelitian Ini Penting yaitu Penelitian ini penting untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang bagaimana optimalisasi automasi, keamanan, dan kecepatan jaringan 5G dapat mendukung implementasi IoT yang aman dan efisien. Hal ini bermanfaat bagi perancang kebijakan, akademisi, pengembang teknologi, hingga sektor industri. Penelitian ini penting untuk memberikan panduan strategis dalam implementasi IoT berbasis jaringan 5G, yang mempertimbangkan aspek kecepatan, keamanan, dan otomatisasi secara seimbang. Dengan

landasan ilmiah yang kuat, hasil penelitian ini dapat menjadi masukan untuk pengembang sistem, pembuat kebijakan, serta institusi pendidikan yang ingin mengembangkan kurikulum atau riset berbasis teknologi masa depan. Gambaran Umum Masalah yang Diteliti yaitu Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara kecepatan jaringan 5G, efektivitas automasi, dan mekanisme keamanan dalam penerapan IoT.

Tujuan Penelitiannya yaitu untuk Mengidentifikasi peran jaringan 5G dalam meningkatkan otomatisasi sistem IoT, untuk Menganalisis aspek keamanan jaringan 5G dalam implementasi IoT, dan untuk Mengevaluasi pengaruh kecepatan jaringan 5G terhadap performa IoT

2 Tinjauan Literatur (or Literature Review)

Implementasi Internet of Things (IoT) dalam berbagai sektor telah menjadi fokus utama dalam transformasi digital global. Teknologi 5G hadir sebagai tulang punggung penting untuk mendukung performa IoT secara optimal, dengan tiga aspek krusial: kecepatan jaringan, otomatisasi, dan keamanan.

Kecepatan Jaringan dan Latensi Rendah

Kecepatan transfer data dan latensi rendah merupakan fitur utama jaringan 5G yang membedakannya dari generasi sebelumnya. Menurut Ericsson Mobility Report[1], jaringan 5G mampu memberikan kecepatan hingga 10 Gbps dan latensi serendah 1 ms, yang sangat krusial dalam mendukung komunikasi real-time antara perangkat IoT[1]. Hal ini memperkuat performa aplikasi berbasis IoT seperti kendaraan otonom dan sistem kesehatan jarak jauh (remote healthcare).

Automasi Sistem melalui Edge Computing dan AI

Automasi sistem menjadi lebih efektif dengan adopsi teknologi edge computing dan kecerdasan buatan (AI). Studi dari Accenture[4] menunjukkan bahwa penggunaan AI dan automasi dalam ekosistem IoT dapat menghemat hingga 30% biaya operasional. Edge computing memungkinkan pemrosesan data dilakukan lebih dekat ke sumber (perangkat), yang mempercepat pengambilan keputusan dan mengurangi beban jaringan pusat [9].

Keamanan dan Tantangan Siber

Meningkatnya jumlah perangkat IoT yang terkoneksi secara masif memperbesar potensi risiko keamanan siber. Menurut McKinsey & Company[3], sebanyak 82% perusahaan yang menggunakan IoT masih menghadapi tantangan dalam menjaga integritas dan keamanan data. Serangan DDoS, spoofing, serta pencurian data adalah bentuk ancaman utama. Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan berlapis, seperti enkripsi end-to-end, autentikasi kuat, dan deteksi intrusi berbasis AI[8].

Integrasi IoT dan 5G dalam Praktik Industri

Beberapa studi kasus menunjukkan dampak positif integrasi 5G dan IoT dalam sektor industri. Siemens melaporkan efisiensi produksi meningkat hingga 30% dalam smart factory berbasis 5G[10]. Sementara itu, proyek smart farming di Sukabumi menunjukkan peningkatan akurasi irigasi dan monitoring cuaca mikro hingga 85%, yang memperkuat peran 5G dalam meningkatkan produktivitas pertanian berbasis IoT.

Pandangan Filsafat Teknologi terhadap 5G dan IoT

Secara filosofis, seperti yang dikemukakan Don Ihde[6], teknologi bukan sekadar alat, melainkan entitas yang membentuk cara manusia berinteraksi dengan dunia. Integrasi antara 5G dan IoT menciptakan lanskap realitas baru, di mana batas antara manusia dan mesin semakin tipis, serta aktivitas harian semakin bergantung pada infrastruktur digital.

3 Metode Penelitian (or Research Method)

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi literatur dan analisis data sekunder. Sumber data diperoleh dari jurnal ilmiah, laporan industri, dan kajian teknologi terkini yang membahas aspek jaringan 5G dan IoT. Analisis dilakukan dengan membandingkan berbagai temuan dan merangkum implikasi praktisnya bagi industri

4 Hasil dan Pembahasan (or Result and Analysis)

Otomatisasi dalam Ekosistem IoT Berbasis 5G yaitu Jaringan 5G memungkinkan sistem IoT menjadi lebih otomatis dengan memanfaatkan edge computing dan kecerdasan buatan (AI). Teknologi ini mendukung pengolahan data secara real-time, memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih cepat dan efisien.

Keamanan Jaringan 5G dalam Implementasi IoT yaitu Meskipun 5G menawarkan kecepatan tinggi, risiko keamanan seperti serangan DDoS, eksploitasi data, dan manipulasi sistem tetap menjadi tantangan utama. Penerapan protokol keamanan berbasis enkripsi dan autentikasi yang kuat diperlukan untuk melindungi sistem IoT dari ancaman siber. Kecepatan Jaringan dan Efisiensi IoT yaitu Kecepatan tinggi dalam jaringan 5G memungkinkan pengiriman data dalam waktu nyata, mengurangi latensi, serta meningkatkan performa aplikasi IoT di berbagai bidang, seperti industri manufaktur, kesehatan, dan transportasi pintar.

Kemudian Keunikan, Kebaruan, dan Keunggulan Penelitian ini adalah memberikan perspektif baru mengenai integrasi 5G dalam ekosistem IoT dengan menyoroti tantangan dan solusi terkait otomatisasi, keamanan, dan kecepatan jaringan. Sedangkan Hambatan utama dalam implementasi jaringan 5G untuk IoT adalah biaya infrastruktur, risiko keamanan, dan kompleksitas sistem. Solusi yang ditawarkan meliputi penguatan regulasi keamanan, penerapan AI dalam manajemen jaringan, dan strategi pengurangan biaya pengembangan. Kemudian Implementasi dan Pengembangan Studi ini menganalisis penerapan jaringan 5G di sektor-sektor utama, termasuk industri, transportasi, dan layanan kesehatan, serta mengusulkan model implementasi berbasis cloud dan edge computing.

Selanjutnya Model dan Desain Sistem Artikel ini menyajikan model konseptual integrasi jaringan 5G dalam sistem IoT, yang mencakup komponen keamanan, otomatisasi, dan optimalisasi kecepatan. Dampak Positif dan Strategi Implementasinya yaitu Dampak positif dari jaringan 5G dalam IoT meliputi peningkatan efisiensi operasional, pengurangan latensi, dan peningkatan keamanan data. Strategi implementasi mencakup pengembangan regulasi yang adaptif dan inovasi dalam desain arsitektur jaringan

5 Kesimpulan(or Conclusion)

Jaringan 5G berperan penting dalam mempercepat transformasi IoT dengan meningkatkan otomatisasi, kecepatan, dan keamanan. Namun, tantangan seperti risiko keamanan dan biaya infrastruktur harus diatasi dengan strategi mitigasi yang tepat. Studi ini merekomendasikan penguatan regulasi keamanan, peningkatan investasi infrastruktur, serta pemanfaatan teknologi AI dalam pengelolaan jaringan. Integrasi 5G dalam ekosistem IoT menawarkan potensi besar dalam hal kecepatan komunikasi, kapasitas koneksi, dan otomatisasi. Namun, peningkatan ini harus diimbangi dengan strategi keamanan yang cermat dan infrastruktur yang memadai. Untuk memastikan implementasi yang sukses dan berkelanjutan, perlu adanya sinergi antara aspek teknis, kebijakan, dan edukasi masyarakat terhadap risiko serta manfaat dari konektivitas cerdas berbasis 5G dan IoT.

Referensi (Reference)

- [1] Ericsson Mobility Report. (2023). The Future of IoT and 5G Networks. Ericsson



-
- [2] GSMA Intelligence. (2023). 5G and IoT Market Landscape Report. <https://www.gsma.com>
 - [3] McKinsey & Company. (2022). Unlocking the Value of 5G in IoT Ecosystems
 - [4] Accenture. (2021). Automation with IoT: Shaping the Industrial Future
 - [5] Statista. (2023). Number of IoT Connected Devices Worldwide 2019–2030
 - [6] Ihde, D. (1990). *Technology and the Lifeworld: From Garden to Earth*. Indiana University Press
 - [7] Kementerian Kominfo RI. (2023). Peta Jalan Transformasi Digital Nasional
 - [8] Roman, R., Najera, P., & Lopez, J. (2018). Securing the Internet of Things. *Computer*, 44(9), 51–58. <https://doi.org/10.1109/MC.2011.291>
 - [9] Shi, W., Cao, J., Zhang, Q., Li, Y., & Xu, L. (2016). Edge Computing: Vision and Challenges. *IEEE Internet of Things Journal*, 3(5), 637–646. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2016.2579198>
 - [10] Siemens. (2022). Smart Factory Implementation Report. <https://new.siemens.com>