

IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS DALAM TRANSFORMASI DIGITAL KESEHATAN (LITERATURE REVIEW)

Seftia Angelina¹, Saut Dohot Siregar^{1*}

Universitas Prima Indonesia, Medan, Indonesia^{1,2}

Email: seftiaaangelina@gmail.com¹, sautdohotsiregar@gmail.com^{2*}

Keywords	Abstrak
<i>Internet of Things (IoT), Patient Data, Remote Health Monitoring.</i>	<i>The Internet of Things (IoT) has emerged as one of the key innovations in modern healthcare. By connecting medical devices, IoT provides real-time access to patient data, enhances service efficiency, and supports faster clinical decision-making. This literature review evaluates the application of IoT in healthcare, covering its benefits in remote monitoring, the development of smart devices, and the challenges faced regarding data security and infrastructure. This study employs a qualitative descriptive approach with quality assessment parameters to evaluate relevant literature. The findings reveal that IoT plays a significant role in creating more accessible healthcare services, although further development is needed to address existing technological limitations.</i>
<i>Internet of Things (IoT), data pasien, pemantauan kesehatan jarak jauh</i>	<i>Internet of Things (IoT) telah menjadi salah satu inovasi utama dalam sektor kesehatan modern. Dengan kemampuan untuk menghubungkan perangkat medis, IoT memberikan akses real-time ke data pasien, meningkatkan efisiensi layanan, dan mendukung pengambilan keputusan klinis yang lebih cepat. Literatur ini mengevaluasi penerapan IoT dalam kesehatan, mencakup manfaatnya dalam pemantauan jarak jauh, pengembangan perangkat pintar, serta tantangan yang dihadapi terkait keamanan data dan infrastruktur. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan parameter pengukur kualitas untuk menilai literatur yang relevan. Hasil tinjauan menunjukkan bahwa IoT memainkan peran penting dalam menciptakan layanan kesehatan yang lebih terjangkau, meskipun pengembangan lebih lanjut diperlukan untuk mengatasi keterbatasan teknologi yang ada.</i>

1. PENDAHULUAN

Revolusi digital telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai sektor, termasuk kesehatan. IoT menjadi salah satu teknologi kunci dalam mendukung layanan kesehatan yang lebih efisien, memungkinkan pengumpulan dan analisis data medis secara otomatis tanpa interaksi langsung manusia. Dalam konteks ini, IoT digunakan untuk berbagai aplikasi seperti pemantauan pasien jarak jauh, pengelolaan perangkat medis pintar, dan analisis data kesehatan berbasis cloud. Berdasarkan penelitian

sebelumnya, IoT terbukti membantu dalam meningkatkan kualitas layanan kesehatan serta mempermudah aksesibilitas pasien terhadap layanan medis.

Namun, implementasi IoT dalam kesehatan juga menghadapi berbagai tantangan, seperti keterbatasan infrastruktur teknologi, kekhawatiran tentang privasi data pasien, dan kebutuhan akan standar keamanan yang lebih baik. Jurnal ini bertujuan untuk mengulas literatur terkini mengenai penerapan IoT dalam sektor kesehatan, dengan fokus pada manfaat, tantangan, serta peluang pengembangan di masa depan.

2. LANDASAN TEORI

IoT, atau *Internet of Things*, didefinisikan sebagai jaringan perangkat fisik yang terhubung, memungkinkan mereka untuk mengumpulkan dan berbagi data melalui internet. Dalam konteks kesehatan, IoT sering digunakan untuk pemantauan pasien, pengelolaan perangkat medis, dan analitik data kesehatan. Menurut penelitian sebelumnya, komponen utama IoT meliputi:

Sensor: Mengumpulkan data fisiologis pasien, seperti detak jantung dan suhu tubuh. Konektivitas: Menghubungkan perangkat ke jaringan untuk berbagi data secara real-time. Analitik: Mengolah data yang dikumpulkan untuk menghasilkan wawasan yang relevan bagi tenaga medis. Antarmuka Pengguna: Memberikan akses mudah bagi pengguna untuk memantau dan mengelola data kesehatan.

Penggunaan IoT dalam kesehatan telah terbukti meningkatkan efisiensi layanan, seperti melalui pemantauan jarak jauh yang memungkinkan intervensi lebih cepat. Namun, tantangan seperti keamanan data dan interoperabilitas perangkat memerlukan perhatian khusus dalam implementasi teknologi ini.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif untuk menganalisis literatur yang relevan terkait penerapan IoT dalam kesehatan. Literatur yang dianalisis mencakup artikel jurnal, prosiding konferensi, dan laporan penelitian yang diterbitkan dalam lima tahun terakhir. Data dikumpulkan melalui platform penelitian seperti Google Scholar. Untuk mengevaluasi literatur, digunakan parameter berikut:

Q1: Sejauh mana literatur relevan dengan topik IoT dalam kesehatan.

Q2: Kejelasan metode penelitian yang digunakan dalam literatur.

Q3: Inovasi yang ditawarkan dalam penerapan IoT.

Q4: Keberlanjutan dan implementasi praktis dari teknologi yang dibahas.

Setiap literatur diberi skor pada skala 1-5 untuk masing-masing parameter. Skor total digunakan untuk menentukan kualitas keseluruhan literatur.

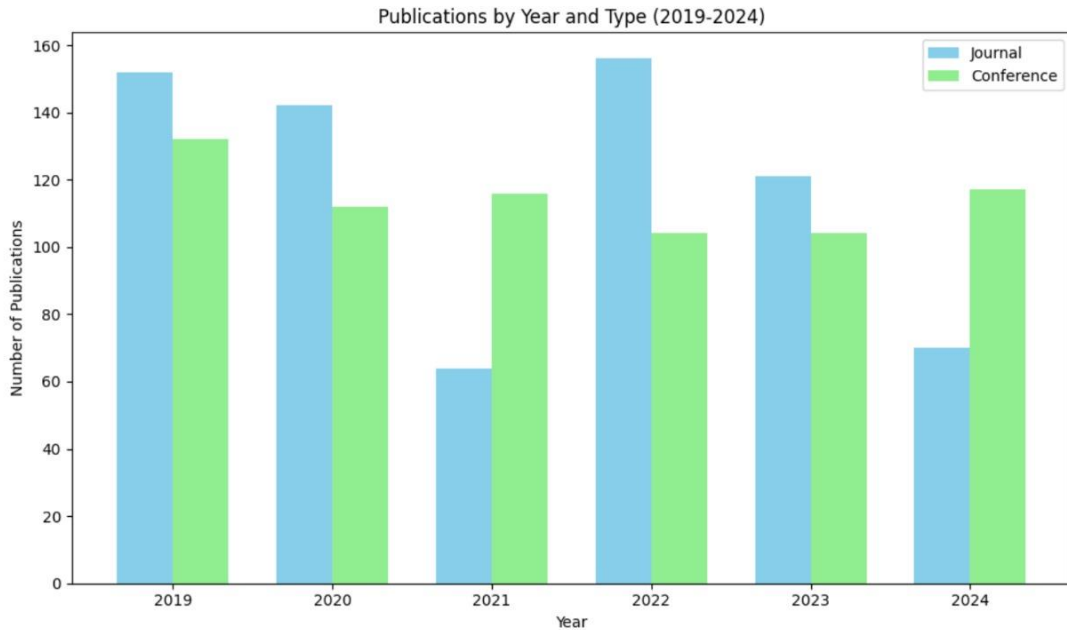
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya memberikan gambaran luas mengenai kontribusi IoT dalam meningkatkan kualitas layanan kesehatan. Analisis data literatur yang terstruktur menunjukkan berbagai aspek penerapan IoT, mulai dari pemantauan kesehatan hingga integrasi perangkat pintar dengan platform berbasis cloud. Berikut ini disajikan beberapa studi yang mencerminkan dampak IoT dalam sektor kesehatan berdasarkan analisis literatur yang relevan.

1. Pemantauan Kadar Gula Berbasis IoT: Penelitian ini menunjukkan penggunaan sensor warna yang terhubung ke platform IoT untuk mendeteksi kadar gula melalui urine. Sistem ini menawarkan pendekatan non-invasif dan memberikan akses data real-time kepada pasien dan dokter. Skor: Q1=5, Q2=4, Q3=5, Q4=4
2. Perangkat Otomatis untuk Suhu Tubuh dan Hand Sanitizer: Penelitian ini mengembangkan alat berbasis IoT untuk mendukung protokol kesehatan selama pandemi. Dengan integrasi sensor suhu dan perangkat otomatis, alat ini mempermudah pengawasan suhu tubuh di tempat umum. Skor: Q1=5, Q2=4, Q3=4, Q4=5
3. Pemantauan Kesehatan Jantung dengan IoT dan Android: Penelitian ini membahas pemanfaatan IoT untuk memantau kesehatan jantung menggunakan sensor EKG yang terhubung dengan aplikasi Android. Data kesehatan dapat diakses secara langsung oleh pasien dan tenaga medis. Skor: Q1=5, Q2=5, Q3=4, Q4=5

Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis menunjukkan bahwa IoT memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan efisiensi layanan kesehatan. Namun, tantangan utama yang diidentifikasi meliputi kebutuhan akan protokol keamanan data yang lebih ketat dan pengembangan infrastruktur teknologi yang memadai. IoT juga membutuhkan standarisasi untuk memastikan interoperabilitas antar perangkat dan platform.



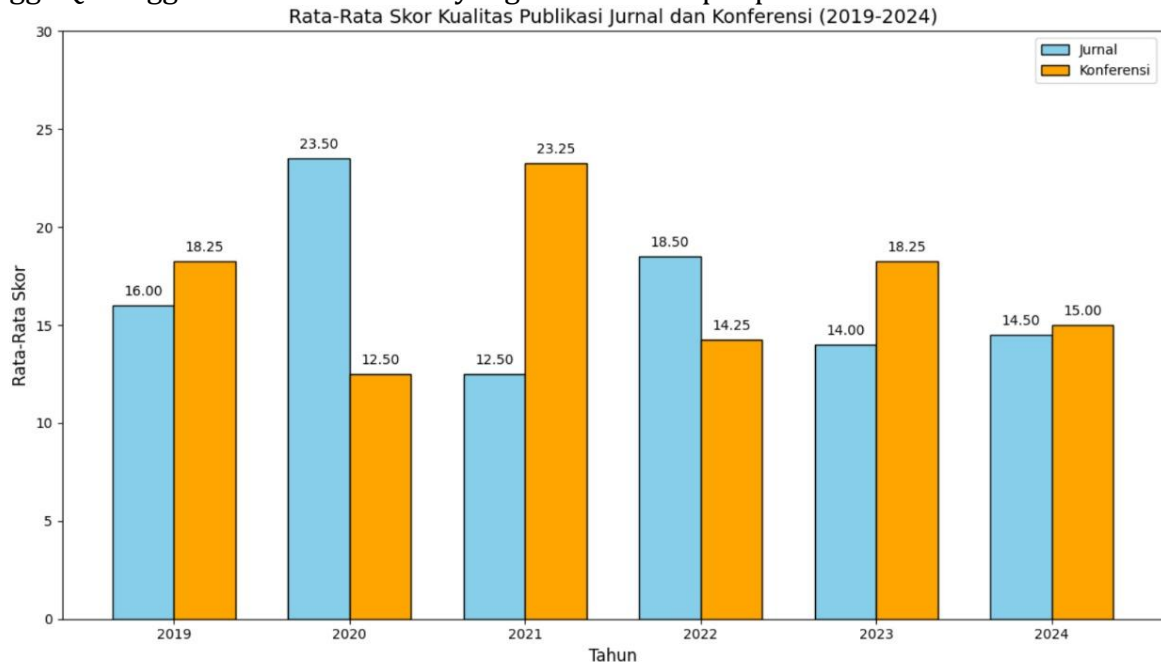
Gambar 1. Jumlah publikasi per tahun

Menampilkan distribusi publikasi berdasarkan jenis dan tahun, dari 2019 hingga 2024. Data ini memperlihatkan tren peningkatan jumlah publikasi, dengan dominasi artikel jurnal peer-review pada tahun-tahun terakhir. Hal ini menunjukkan bahwa topik IoT dalam kesehatan semakin mendapat perhatian di komunitas ilmiah.

ID	Q1	Q2	Q3	Q4	Q2-Q4	Q1-Q4
1	5	1	2	2	5	10
2	5	1	2	2	5	10
3	2	3	1	4	8	10
4	3	3	2	2	7	10
5	3	2	5	2	9	12
6	3	4	2	4	10	13
7	5	4	4	4	12	17
8	4	3	4	1	8	12
9	3	4	4	5	13	16
10	5	4	4	5	13	18
11	2	1	5	2	8	10
12	4	3	3	5	11	15
13	2	5	1	2	8	10
14	4	3	4	1	8	12
15	5	5	2	4	11	16
16	1	1	4	4	9	10
17	4	2	2	4	8	12
18	2	4	2	5	11	13
19	5	1	4	1	6	11
20	4	4	5	5	14	18

Gambar 2. Skor kualitas publikasi

Merupakan tabel yang menggambarkan skor kualitas publikasi berdasarkan parameter Q1 hingga Q4. Data ini menunjukkan variasi skor antar literatur dengan total tertinggi pada ID tertentu. Hal ini mengindikasikan bahwa publikasi dengan nilai Q1 hingga Q4 tinggi memiliki relevansi yang kuat terhadap topik IoT dalam kesehatan.



Gambar 3. Rata-rata skor kualitas jurnal berdasarkan tahun publikasi

Menunjukkan rata-rata skor kualitas publikasi jurnal dan konferensi dari tahun 2019 hingga 2024. Dari gambar ini terlihat bahwa rata-rata kualitas publikasi meningkat seiring waktu, mencerminkan perhatian yang semakin besar pada penelitian IoT dalam sektor kesehatan.

5. KESIMPULAN

Penerapan IoT dalam sektor kesehatan menawarkan banyak manfaat, termasuk pemantauan pasien secara real-time, peningkatan efisiensi layanan, dan pengurangan biaya operasional. IoT memungkinkan integrasi perangkat medis dengan platform berbasis cloud untuk memberikan informasi kesehatan yang akurat dan cepat. Dengan kemampuan untuk menghubungkan berbagai perangkat melalui jaringan yang stabil, teknologi ini mendukung tenaga medis dalam melakukan pemantauan dan diagnosis yang lebih efektif. Selain itu, IoT juga memungkinkan pengumpulan data dalam skala besar yang dapat digunakan untuk analisis tren kesehatan masyarakat secara lebih luas.

Namun, keberhasilan implementasi teknologi ini sangat tergantung pada kemampuan untuk mengatasi sejumlah tantangan, terutama yang berkaitan dengan

privasi data pasien. Dalam era di mana keamanan siber menjadi perhatian utama, IoT memerlukan sistem proteksi data yang lebih canggih untuk mencegah akses tidak sah dan kebocoran data. Selain itu, pengembangan infrastruktur yang memadai, seperti jaringan internet yang cepat dan sistem penyimpanan data yang aman, menjadi faktor penentu utama keberhasilan IoT di sektor kesehatan. Investasi dalam penelitian dan pengembangan lebih lanjut juga diperlukan untuk memaksimalkan potensi IoT dalam menciptakan layanan kesehatan yang inklusif dan berkelanjutan.

REKOMENDASI

Pengembangan Infrastruktur: Pemerintah dan penyedia layanan kesehatan perlu berinvestasi dalam infrastruktur teknologi untuk mendukung implementasi IoT, termasuk jaringan internet yang stabil dan sistem penyimpanan data yang aman.

1. **Keamanan Data:** Standar keamanan data yang ketat harus diterapkan untuk melindungi privasi pasien, termasuk penggunaan enkripsi dan protokol keamanan jaringan.
2. **Kolaborasi Multidisiplin:** Penelitian lebih lanjut perlu melibatkan berbagai disiplin ilmu, seperti teknologi informasi, kesehatan, dan kebijakan publik, untuk menciptakan solusi IoT yang inovatif dan berkelanjutan.
3. **Pendidikan dan Pelatihan:** Tenaga medis dan pasien perlu diberikan edukasi mengenai manfaat dan cara penggunaan perangkat berbasis IoT untuk memastikan adopsi teknologi yang optimal.

Dengan mengatasi tantangan ini, IoT memiliki potensi besar untuk merevolusi layanan kesehatan, menciptakan sistem yang lebih efisien, terjangkau, dan berpusat pada pasien.

Penerapan IoT dalam sektor kesehatan menawarkan banyak manfaat, termasuk pemantauan pasien secara real-time, peningkatan efisiensi layanan, dan pengurangan biaya operasional. Namun, keberhasilan implementasi teknologi ini sangat tergantung pada kemampuan untuk mengatasi tantangan yang ada, terutama terkait dengan privasi data pasien dan pengembangan infrastruktur. Dengan fokus pada penelitian dan inovasi lebih lanjut, IoT dapat menjadi fondasi utama bagi transformasi digital dalam sektor kesehatan.

Jurnal ini menyarankan agar penelitian di masa depan memperhatikan integrasi IoT dengan teknologi canggih lainnya, seperti kecerdasan buatan dan analitik data besar, untuk menciptakan solusi kesehatan yang lebih inovatif dan berkelanjutan.

1. Pengembangan Infrastruktur: Pemerintah dan penyedia layanan kesehatan perlu berinvestasi dalam infrastruktur teknologi untuk mendukung implementasi IoT, termasuk jaringan internet yang stabil dan sistem penyimpanan data yang aman.
2. Keamanan Data: Standar keamanan data yang ketat harus diterapkan untuk melindungi privasi pasien, termasuk penggunaan enkripsi dan protokol keamanan jaringan.
3. Kolaborasi Multidisiplin: Penelitian lebih lanjut perlu melibatkan berbagai disiplin ilmu, seperti teknologi informasi, kesehatan, dan kebijakan publik, untuk menciptakan solusi IoT yang inovatif dan berkelanjutan.
4. Pendidikan dan Pelatihan: Tenaga medis dan pasien perlu diberikan edukasi mengenai manfaat dan cara penggunaan perangkat berbasis IoT untuk memastikan adopsi teknologi yang optimal.

Dengan mengatasi tantangan ini, IoT memiliki potensi besar untuk merevolusi layanan kesehatan, menciptakan sistem yang lebih efisien, terjangkau, dan berpusat pada pasien.

Penerapan IoT dalam sektor kesehatan menawarkan banyak manfaat, termasuk pemantauan pasien secara real-time, peningkatan efisiensi layanan, dan pengurangan biaya operasional. Namun, keberhasilan implementasi teknologi ini sangat tergantung pada kemampuan untuk mengatasi tantangan yang ada, terutama terkait dengan privasi data pasien dan pengembangan infrastruktur. Dengan fokus pada penelitian dan inovasi lebih lanjut, IoT dapat menjadi fondasi utama bagi transformasi digital dalam sektor kesehatan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Byomantara, I. W. Y., Munadi, R., & Astuti, S. (2022). Perancangan Dan Implementasi Alat Kesehatan Jantung (EKG) Berbasis Iot Dan Android. *E-Proceeding of Engineering*, 8(6), 3457–3462.
- Dian, J., Silalahi, F. D., & Setiawan, N. D. (2021). A Heartbeat Monitoring System To Detect Internet Of Things-Based Heart Health Levels Using Android. *JUPITER (Jurnal Penelitian Ilmu Dan Teknologi Komputer)*, 13(2), 69–75. <https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/jupiter/article/view/3669>
- Hendrian, Y. (2021). Perancangan Alat Ukur Suhu Tubuh Dan Hand Sanitizer Otomatis Berbasis IOT. *Jurnal Infortech*, 3(1), 33–39. <https://doi.org/10.31294/infortech.v3i1.10392>

- Hidayanti, N., & Titisari, D. (2020). Low Cost Monitoring Kesehatan Berbasis Internet of Thing. *Jurnal Teknokes*, 13(2), 98–106. <https://doi.org/10.35882/teknokes.v13i2.6>
- Kamajaya, L., Pracoyo, A., Palupi, L. N., & Hidayat, A. R. (2023). Sistem Telemonitoring Kesehatan Berbasis Iot. *Jurnal Elektronika Dan Otomasi Industri*, 10(2), 137–145. <https://doi.org/10.33795/elkolind.v10i2.3062>
- Pamungkas, A. T. (2021). Sistem Pengukur Suhu Tubuh Otomatis Berbasis IoT Untuk Protokol Kesehatan. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi-2021*, 589–600.
- Pendidikan, B., & Cepat, L. (2022). *Prosiding Seminar Nasional RANCANGAN ALAT UKUR SUHU LABORATORIUM KESEHATAN BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)*. 19–20.
- Rahmat Widadi. (2022). Telemonitoring Denyut Jantung Dan Suhu Tubuh Terintegrasi Android Smartphone Berbasis Internet of Things (IoT). *Electrician*, 16(1), 102–109. <https://doi.org/10.23960/elc.v16n1.2232>
- Rose, M. M., Zefi, S., Duri, R., & Ambarini, R. A. (n.d.). Pendeteksi Kadar Gula Melalui Urine Menggunakan Sensor. *Pondasi: Journal of Applied Science Engineering*, 22–32.
- Sukmadilaga, A., & Rosadi, S. D. (2020). UPAYA HUKUM TERHADAP PELANGGARAN IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS (IoT) DIBIDANG PELAYANAN KESEHATAN MENURUT KETENTUAN PERLINDUNGAN DATA PRIBADI. *Jurnal Suara Keadilan*, 21(2), 205–221. <https://doi.org/10.24176/sk.v21i2.5694>