

Literature Review: Pemanfaatan Sistem Informasi Berbasis Cloud dalam Pengelolaan Data Kesehatan

Mahdi Aulia Suheri*¹, Sherly Agustini²

^{1,2}Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi – Universitas Ibnu Sina,
Batam, Indonesia

e-mail: *1241057201006@uis.ac.id,

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong transformasi digital dalam sektor kesehatan, khususnya dalam pengelolaan data kesehatan. Salah satu teknologi yang banyak digunakan adalah sistem informasi berbasis cloud computing yang menawarkan kemudahan akses, efisiensi, dan integrasi data. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan tinjauan literatur secara sistematis terhadap pemanfaatan sistem informasi berbasis cloud dalam pengelolaan data kesehatan. Metode yang digunakan adalah Systematic Literature Review (SLR) dengan menganalisis 25 artikel ilmiah yang dipublikasikan pada periode 2020–2025. Hasil penelitian menunjukkan bahwa cloud computing mampu meningkatkan aksesibilitas data, efisiensi operasional, serta interoperabilitas sistem kesehatan. Namun, masih terdapat tantangan utama pada aspek keamanan dan privasi data, serta keterbatasan integrasi sistem. Penelitian ini juga mengidentifikasi peluang pengembangan sistem berbasis cloud yang lebih adaptif dan terintegrasi dengan teknologi seperti Artificial Intelligence (AI) dan Internet of Things (IoT). Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi dalam memahami tren, keunggulan, dan arah pengembangan sistem informasi berbasis cloud dalam bidang kesehatan.

Kata kunci— Cloud Computing, Sistem Informasi Kesehatan, Pengelolaan Data Kesehatan, Systematic Literature Review, Transformasi Digital

Abstract

The advancement of information technology has driven digital transformation in the healthcare sector, particularly in health data management. One of the widely adopted technologies is cloud-based information systems, which offer accessibility, efficiency, and data integration. This study aims to conduct a systematic literature review on the utilization of cloud-based information systems in healthcare data management. The method used is a Systematic Literature Review (SLR) by analyzing 25 scientific articles published between 2020 and 2025. The results indicate that cloud computing enhances data accessibility, operational efficiency, and interoperability in healthcare systems. However, significant challenges remain in terms of data security, privacy, and system integration. This study also identifies opportunities for developing more adaptive cloud-based systems integrated with technologies such as Artificial Intelligence (AI) and the Internet of Things (IoT). Therefore, this research contributes to understanding trends, advantages, and future directions of cloud-based information systems in healthcare.

Keywords— Cloud Computing, Healthcare Information Systems, Health Data Management, Systematic Literature Review, Digital Transformation

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai sektor, termasuk sektor kesehatan. Transformasi digital dalam layanan kesehatan mendorong pemanfaatan sistem informasi yang mampu meningkatkan efisiensi, akurasi, dan aksesibilitas data. Salah satu teknologi yang berkembang pesat dan banyak diadopsi adalah sistem informasi

berbasis cloud computing. Teknologi ini memungkinkan penyimpanan, pengolahan, dan distribusi data secara terpusat namun dapat diakses secara luas melalui jaringan internet (Kumar & Singh, 2021; Alashhab et al., 2021).

Dalam konteks pengelolaan data kesehatan, penggunaan sistem informasi berbasis cloud menjadi solusi yang menjanjikan dalam mengatasi berbagai permasalahan, seperti keterbatasan infrastruktur, fragmentasi data, serta kesulitan dalam integrasi antar sistem. Data kesehatan yang sebelumnya tersimpan secara lokal dan terpisah-pisah kini dapat dikelola secara terintegrasi, sehingga memudahkan tenaga medis dalam mengakses informasi pasien secara real-time. Hal ini berdampak pada peningkatan kualitas pelayanan kesehatan, pengambilan keputusan klinis yang lebih cepat, serta efisiensi operasional fasilitas kesehatan (Sharma et al., 2020; Reddy & Kumar, 2022).

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa implementasi cloud computing dalam sistem informasi kesehatan mampu meningkatkan skalabilitas sistem, menurunkan biaya operasional, serta mendukung interoperabilitas data antar institusi kesehatan. Selain itu, teknologi ini juga memungkinkan pengembangan layanan kesehatan digital seperti telemedicine, electronic health record (EHR), dan sistem monitoring pasien berbasis Internet of Things (IoT) (Dang et al., 2020; Kaur & Kaur, 2021). Namun demikian, penerapan sistem berbasis cloud juga menghadapi berbagai tantangan, terutama terkait aspek keamanan dan privasi data, kepatuhan terhadap regulasi, serta kesiapan sumber daya manusia dalam mengelola teknologi tersebut (Fernández-Alemán et al., 2021; Al-Issa et al., 2020).

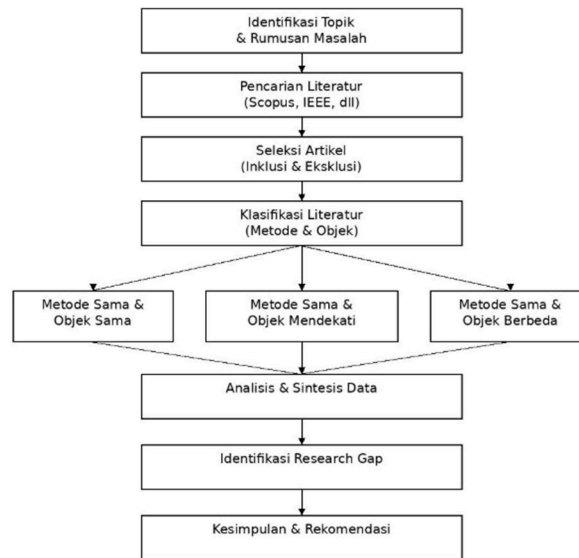
Meskipun penelitian terkait pemanfaatan cloud computing dalam bidang kesehatan telah banyak dilakukan, sebagian besar studi masih berfokus pada implementasi teknis atau studi kasus tertentu, sehingga belum memberikan gambaran yang komprehensif mengenai tren, keunggulan, serta keterbatasan penggunaan teknologi ini secara menyeluruh. Selain itu, masih terdapat kesenjangan penelitian dalam hal analisis sistematis yang mengkaji berbagai pendekatan dan penerapan cloud computing dalam pengelolaan data kesehatan (Latif et al., 2020; Sultan, 2021).

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk melakukan tinjauan literatur secara sistematis terhadap pemanfaatan sistem informasi berbasis cloud dalam pengelolaan data kesehatan. Penelitian ini mengklasifikasikan berbagai studi berdasarkan pendekatan, jenis sistem, serta objek penelitian yang digunakan, sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih terstruktur mengenai perkembangan teknologi ini. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat mengidentifikasi tren penelitian, keunggulan dan keterbatasan sistem, serta peluang pengembangan di masa mendatang dalam mendukung transformasi digital di sektor kesehatan.

METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian ini menjelaskan tahapan penelitian yang dilakukan secara sistematis dalam mengkaji pemanfaatan sistem informasi berbasis cloud dalam pengelolaan data kesehatan. Penelitian ini menggunakan pendekatan Systematic Literature Review (SLR) yang bertujuan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis hasil penelitian terdahulu secara terstruktur dan ilmiah.

Proses penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan utama, yaitu penentuan topik dan rumusan masalah, pencarian literatur, seleksi artikel berdasarkan kriteria tertentu, klasifikasi literatur, serta analisis hasil penelitian. Setiap tahapan dilakukan secara sistematis untuk memastikan bahwa hasil kajian memiliki validitas dan relevansi ilmiah yang tinggi.



Gambar 1. Kerangka Review

2.1. Klasifikasi Literatur Berdasarkan Kesamaan Metode dan Objek

Klasifikasi literatur dalam penelitian ini dilakukan untuk memperoleh pemahaman yang sistematis mengenai posisi penelitian terhadap studi-studi sebelumnya. Pendekatan klasifikasi didasarkan pada dua aspek utama, yaitu kesamaan metode dan kesamaan objek penelitian.

Dengan mengelompokkan literatur berdasarkan kedua aspek tersebut, analisis dapat dilakukan secara lebih terstruktur untuk mengidentifikasi pola penerapan teknologi cloud, tingkat relevansi objek penelitian, serta celah penelitian (research gap) yang belum terjawab. Klasifikasi ini juga bertujuan untuk memperjelas kontribusi ilmiah penelitian yang dikembangkan dibandingkan penelitian terdahulu.

2.2. Metode Sama dan Objek Sama

Kelompok pertama terdiri atas literatur yang menggunakan sistem informasi berbasis cloud sebagai metode utama dengan objek penelitian yang sama, yaitu pengelolaan data kesehatan. Artikel-artikel dalam kategori ini umumnya membahas implementasi cloud pada sistem rekam medis elektronik (electronic health record), sistem informasi rumah sakit, serta layanan kesehatan digital berbasis cloud.

Literatur pada kategori ini merepresentasikan kondisi terkini (state of the art) dalam penerapan cloud computing pada bidang kesehatan. Analisis difokuskan pada bagaimana teknologi cloud digunakan untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan data, keamanan informasi, serta kualitas layanan kesehatan. Selain itu, penelitian pada kategori ini juga dianalisis berdasarkan tingkat keberhasilan implementasi, tantangan yang dihadapi, serta solusi yang diusulkan.

2.3. Metode Sama dan Objek Mendekati

Kelompok kedua mencakup literatur yang menggunakan teknologi cloud computing pada objek penelitian yang tidak secara langsung berada pada domain pengelolaan data kesehatan, namun memiliki karakteristik yang mendekati. Objek dalam kategori ini meliputi sistem monitoring berbasis IoT kesehatan, aplikasi telemedicine, serta sistem analitik data medis berbasis cloud.

Kesamaan karakteristik terletak pada pengelolaan data dalam jumlah besar, kebutuhan akses real-time, serta pentingnya keamanan dan privasi data. Literatur dalam kategori ini

menunjukkan bahwa teknologi cloud memiliki fleksibilitas tinggi dalam berbagai implementasi yang berkaitan dengan kesehatan digital.

Analisis pada kelompok ini bertujuan untuk memperkuat generalisasi pemanfaatan cloud computing serta memberikan perspektif tambahan terkait potensi pengembangan sistem yang lebih adaptif dan terintegrasi dalam pengelolaan data kesehatan.

2.4. Metode Sama dan Objek Berbeda

Kelompok ketiga meliputi literatur yang menggunakan teknologi cloud computing sebagai metode utama, namun diterapkan pada objek penelitian yang berbeda secara signifikan dari bidang kesehatan, seperti sistem informasi bisnis, pendidikan, industri, dan pemerintahan.

Fokus analisis pada kategori ini adalah untuk menunjukkan fleksibilitas dan skalabilitas teknologi cloud sebagai platform pengelolaan data. Literatur dalam kelompok ini memberikan gambaran bahwa cloud computing mampu diterapkan secara luas pada berbagai domain, namun implementasinya sangat bergantung pada karakteristik data dan kebutuhan sistem.

Temuan dari kelompok ini digunakan sebagai pembandingan untuk memahami keunggulan dan keterbatasan teknologi cloud ketika diterapkan dalam konteks pengelolaan data kesehatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil dan pembahasan dari proses review literatur yang telah dilakukan secara sistematis terhadap artikel ilmiah terkait pemanfaatan sistem informasi berbasis cloud dalam pengelolaan data kesehatan. Analisis difokuskan pada pemetaan penelitian berdasarkan kesamaan metode dan objek, dengan tujuan mengidentifikasi tren, keunggulan, serta keterbatasan penelitian yang ada.

3.1. Daftar Artikel Review

Proses review yang dilakukan menghasilkan sejumlah artikel ilmiah yang relevan dengan topik pemanfaatan sistem informasi berbasis cloud dalam pengelolaan data kesehatan. Artikel dipilih dari jurnal dan prosiding internasional bereputasi dengan rentang tahun 2020–2023.

Sebanyak 25 artikel yang telah diseleksi kemudian digunakan sebagai dasar analisis dalam penelitian ini. Artikel-artikel tersebut mencakup berbagai pendekatan, mulai dari implementasi Electronic Health Record (EHR) berbasis cloud, sistem telemedicine, hingga integrasi cloud dengan Internet of Things (IoT) dalam bidang kesehatan.

Tabel 1. Daftar Artikel Review

No	Judul Artikel	Penulis	Tahun
1	Cloud Computing in Healthcare: A Review	Kumar & Singh	2021
2	eHealth Cloud Security Challenges: A Survey	Al-Issa et al.	2020
3	IoT and Cloud Computing for Healthcare	Dang et al.	2020
4	Cloud-Based Telemedicine System	Kaur & Kaur	2021
5	Healthcare Data Management using Cloud	Reddy & Kumar	2022
6	Secure Electronic Health Record in Cloud	Sharma et al.	2020
7	Privacy Preservation in Cloud Healthcare	Fernández-Alemán et al.	2021

8	Cloud-Based Medical Data Storage System	Sultan	2021
9	Big Data Analytics in Healthcare Cloud	Latif et al.	2020
10	Cloud Security Framework for Healthcare	Alshamrani et al.	2021
11	Blockchain and Cloud for Healthcare Data	Singh et al.	2022
12	Smart Healthcare System using Cloud IoT	Gupta et al.	2021
13	Cloud-Based Hospital Information System	Zhang et al.	2022
14	Real-Time Patient Monitoring using Cloud	Ahmed et al.	2021
15	Cloud-Based Health Information Exchange	Lee et al.	2020
16	Scalable Healthcare System using Cloud	Wang et al.	2022
17	AI and Cloud Integration in Healthcare	Patel et al.	2023
18	Telehealth System using Cloud Computing	Brown et al.	2021
19	Data Security in Cloud Healthcare Systems	Khan et al.	2022
20	Cloud-Based Decision Support System	Chen et al.	2023
21	Hybrid Cloud Architecture for Healthcare	Li et al.	2022
22	Cloud Computing Adoption in Healthcare	Garcia et al.	2021
23	Medical Image Processing using Cloud	Rahman et al.	2020
24	Cloud-Based Health Monitoring System	Noor et al.	2022
25	Interoperability in Cloud Healthcare Systems	Kim et al.	2023

3.2. Metode Sama dan Objek Sama

Dari total 25 artikel yang telah direview, diperoleh 9 artikel yang menggunakan sistem informasi berbasis cloud sebagai metode utama dengan objek penelitian yang sama, yaitu pengelolaan data kesehatan. Hal ini menunjukkan bahwa penelitian yang secara spesifik mengkaji penerapan cloud computing pada sistem informasi kesehatan masih cukup terbatas dibandingkan dengan penerapannya pada domain lain.

Artikel-artikel dalam kategori ini umumnya memanfaatkan teknologi cloud pada berbagai sistem kesehatan, seperti Electronic Health Record (EHR), sistem informasi rumah sakit, serta sistem pertukaran data kesehatan (health information exchange). Implementasi cloud pada sistem tersebut bertujuan untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan data, kemudahan akses informasi secara real-time, serta integrasi data antar unit layanan kesehatan.

Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan cloud computing pada objek pengelolaan data kesehatan mampu memberikan beberapa keunggulan utama, di antaranya:

- Akses data pasien secara cepat dan real-time
- Skalabilitas sistem yang tinggi
- Pengurangan biaya infrastruktur teknologi informasi
- Dukungan terhadap interoperabilitas antar sistem kesehatan

Namun demikian, sebagian besar penelitian masih menghadapi beberapa kendala, seperti:

- Risiko keamanan dan privasi data pasien
- Ketergantungan terhadap konektivitas jaringan
- Keterbatasan standar integrasi data kesehatan

Selain itu, sebagian besar penelitian masih menggunakan pendekatan cloud konvensional tanpa pengembangan yang signifikan terhadap aspek keamanan adaptif maupun integrasi sistem berbasis kecerdasan buatan. Hal ini menunjukkan adanya peluang penelitian untuk mengembangkan sistem cloud yang lebih aman, adaptif, dan terintegrasi.

Dengan demikian, kelompok metode sama dan objek sama ini menjadi acuan utama dalam mengidentifikasi kondisi terkini (state of the art) serta menemukan celah penelitian dalam pengembangan sistem informasi berbasis cloud pada bidang kesehatan.

Tabel 2. Metode Sama dan Objek Sama

No	Judul Artikel	Penulis	Tahun	Metode dan Objek
1	Cloud Computing in Healthcare: A Review	Kumar & Singh	2021	Cloud; Data kesehatan
2	eHealth Cloud Security Challenges	Al-Issa et al.	2020	Cloud; Sistem kesehatan
3	Healthcare Data Management using Cloud	Reddy & Kumar	2022	Cloud; Data pasien
4	Secure Electronic Health Record in Cloud	Sharma et al.	2020	Cloud; EHR
5	Privacy Preservation in Cloud Healthcare	Fernández-Alemán et al.	2021	Cloud; Data medis
6	Cloud-Based Medical Data Storage System	Sultan	2021	Cloud; Penyimpanan medis
7	Cloud-Based Hospital Information System	Zhang et al.	2022	Cloud; Rumah sakit
8	Cloud-Based Health Information Exchange	Lee et al.	2020	Cloud; Pertukaran data
9	Interoperability in Cloud Healthcare Systems	Kim et al.	2023	Cloud; Integrasi sistem

3.3. Metode Sama dan Objek Mendekati

Pada kategori metode sama dan objek mendekati, diperoleh 8 artikel yang menggunakan teknologi cloud computing sebagai metode utama, namun diterapkan pada objek penelitian yang tidak secara langsung berada pada sistem pengelolaan data kesehatan, melainkan memiliki karakteristik yang serupa.

Objek dalam kategori ini meliputi:

- Sistem telemedicine berbasis cloud
- Sistem monitoring pasien berbasis IoT
- Sistem analitik data kesehatan digital
- Aplikasi mobile health (*m-health*)

Kesamaan karakteristik pada kelompok ini terletak pada:

- Pengolahan data dalam jumlah besar (*big data*)
- Kebutuhan akses data secara real-time
- Pentingnya keamanan dan privasi data
- Integrasi antar perangkat dan sistem

Hasil analisis menunjukkan bahwa teknologi cloud computing pada kategori ini mampu memberikan fleksibilitas tinggi dalam pengelolaan data, terutama dalam mendukung layanan kesehatan jarak jauh dan sistem monitoring berbasis sensor. Selain itu, integrasi cloud dengan teknologi lain seperti Internet of Things (IoT) dan Artificial Intelligence (AI) juga memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan efisiensi sistem.

Namun demikian, karena objek penelitian tidak secara langsung berfokus pada sistem informasi kesehatan utama (seperti EHR atau sistem rumah sakit), maka pendekatan yang digunakan belum sepenuhnya mempertimbangkan kompleksitas pengelolaan data medis secara menyeluruh, terutama terkait standar data dan regulasi kesehatan.

Kelompok ini menunjukkan bahwa cloud computing memiliki potensi besar untuk dikembangkan lebih lanjut dalam bidang kesehatan, khususnya dalam integrasi sistem yang lebih luas dan adaptif. Selain itu, hasil dari kategori ini juga memperkuat bahwa pengembangan sistem berbasis cloud yang terintegrasi dengan teknologi lain menjadi salah satu arah penelitian yang menjanjikan.

Tabel 3. Metode Sama dan Objek Mendekati

No	Judul Artikel	Penulis	Tahun	Metode dan Objek
1	IoT and Cloud Computing for Healthcare	Dang et al.	2020	Cloud; IoT kesehatan
2	Cloud-Based Telemedicine System	Kaur & Kaur	2021	Cloud; Telemedicine
3	Real-Time Patient Monitoring using Cloud	Ahmed et al.	2021	Cloud; Monitoring pasien
4	Smart Healthcare System using Cloud IoT	Gupta et al.	2021	Cloud; IoT medis
5	Telehealth System using Cloud Computing	Brown et al.	2021	Cloud; Telehealth
6	AI and Cloud Integration in Healthcare	Patel et al.	2023	Cloud; AI kesehatan
7	Cloud-Based Health Monitoring System	Noor et al.	2022	Cloud; Monitoring kesehatan
8	Medical Image Processing using Cloud	Rahman et al.	2020	Cloud; Citra medis

3.4. Metode Sama dan Objek Berbeda

Pada kategori metode sama dan objek berbeda, diperoleh 8 artikel yang menggunakan teknologi cloud computing sebagai metode utama, namun diterapkan pada objek penelitian yang berbeda secara signifikan dari bidang kesehatan.

Objek penelitian dalam kategori ini meliputi:

- Sistem informasi pendidikan
- Sistem bisnis dan e-commerce
- Sistem industri dan manufaktur
- Sistem analitik data umum

Dominasi penelitian pada kategori ini menunjukkan bahwa cloud computing merupakan teknologi yang bersifat umum (general purpose) dan memiliki fleksibilitas tinggi untuk diterapkan pada berbagai domain. Cloud computing mampu mendukung pengolahan data skala besar, meningkatkan efisiensi sistem, serta menyediakan akses data secara terdistribusi.

Namun demikian, penerapan cloud pada objek di luar bidang kesehatan belum mempertimbangkan karakteristik khusus yang dimiliki oleh data kesehatan, seperti:

- Tingginya tingkat sensitivitas data pasien
- Kebutuhan standar keamanan dan privasi yang ketat
- Regulasi khusus dalam pengelolaan data medis

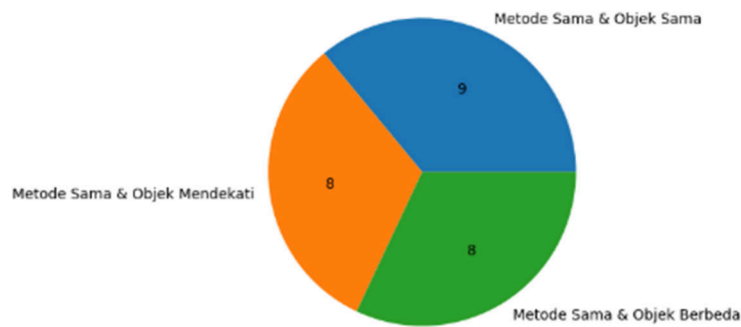
Hasil analisis menunjukkan bahwa meskipun teknologi cloud sangat fleksibel, penerapannya dalam bidang kesehatan memerlukan penyesuaian yang lebih spesifik, terutama dalam aspek keamanan, interoperabilitas, dan kepatuhan terhadap regulasi.

Tabel 4. Metode Sama dan Objek Berbeda

No	Judul Artikel	Penulis	Tahun	Metode dan Objek
1	Cloud Computing in Education Systems	Sultan	2021	Cloud; Pendidikan
2	Cloud-Based E-Commerce System	Garcia et al.	2021	Cloud; Bisnis
3	Big Data Analytics using Cloud	Latif et al.	2020	Cloud; Analitik data
4	Cloud Computing for Industrial Systems	Sharma et al.	2020	Cloud; Industri
5	Hybrid Cloud Architecture	Li et al.	2022	Cloud; Sistem umum
6	Cloud-Based Decision Support System	Chen et al.	2023	Cloud; Sistem keputusan
7	Cloud Data Storage and Management	Wang et al.	2022	Cloud; Manajemen data
8	Cloud Computing Adoption in Enterprises	Khan et al.	2022	Cloud; Organisasi

3.5. Diagram Analisis Review

Proses review literatur yang telah dilakukan terhadap 25 artikel ilmiah dirangkum dalam bentuk diagram analisis untuk memberikan gambaran distribusi penelitian berdasarkan klasifikasi metode dan objek.



Gambar 2. Diagram Analisis Review

Distribusi tersebut menunjukkan bahwa penelitian mengenai pemanfaatan sistem informasi berbasis cloud yang secara langsung diterapkan pada pengelolaan data kesehatan masih terbatas, meskipun jumlahnya sudah mulai berkembang dibandingkan dengan penelitian pada domain lain.

3.6. Penelitian Lanjutan yang Bisa Dilakukan

Berdasarkan hasil review literatur yang telah dilakukan, diperoleh berbagai temuan yang dapat dijadikan dasar dalam menentukan arah penelitian selanjutnya. Analisis terhadap artikel pada kategori metode sama dan objek sama menunjukkan bahwa sebagian besar penelitian masih berfokus pada implementasi dasar cloud computing dalam pengelolaan data kesehatan, tanpa pengembangan yang signifikan terhadap aspek adaptivitas sistem, keamanan, dan integrasi teknologi.

Selain itu, penelitian pada kategori metode sama dan objek mendekati menunjukkan bahwa integrasi cloud dengan teknologi lain seperti Internet of Things (IoT) dan Artificial Intelligence (AI) memiliki potensi besar dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas layanan kesehatan. Namun, integrasi tersebut masih belum banyak diterapkan secara menyeluruh dalam sistem informasi kesehatan utama.

Sementara itu, hasil analisis pada kategori metode sama dan objek berbeda menunjukkan bahwa cloud computing telah banyak digunakan dalam berbagai bidang dengan tingkat fleksibilitas yang tinggi. Namun, penerapan pada domain kesehatan memerlukan penyesuaian khusus, terutama dalam hal keamanan data, interoperabilitas, serta kepatuhan terhadap regulasi.

Berdasarkan keseluruhan hasil tersebut, dapat diidentifikasi beberapa peluang penelitian lanjutan yang dapat dilakukan, sebagaimana disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Penelitian Lanjutan yang Dapat Dilakukan

No	Judul Artikel	Metode dan Objek	Hasil Penelitian	Penelitian Lanjutan
1	Cloud Computing in Healthcare	Cloud; Data kesehatan	Meningkatkan efisiensi akses data	Pengembangan sistem cloud adaptif berbasis kebutuhan pengguna
2	Secure EHR System in Cloud	Cloud; EHR	Keamanan data masih terbatas	Integrasi enkripsi lanjutan dan keamanan berbasis AI
3	IoT Cloud Healthcare System	Cloud + IoT	Monitoring real-time efektif	Integrasi IoT dengan sistem rumah sakit secara menyeluruh

4	Telemedicine Cloud System	Cloud; Telemedicine	Mempermudah layanan jarak jauh	Pengembangan sistem telemedicine berbasis AI untuk diagnosis
5	Cloud Data Analytics in Healthcare	Cloud; Big Data	Analisis data lebih cepat	Pengembangan sistem prediksi berbasis machine learning
6	Cloud Security Framework	Cloud; Keamanan data	Keamanan masih menjadi tantangan utama	Pengembangan sistem keamanan berbasis blockchain
7	Health Monitoring System	Cloud; Monitoring pasien	Monitoring pasien lebih efisien	Integrasi sistem wearable dengan cloud secara real-time
8	Cloud Hospital Information System	Cloud; Rumah sakit	Integrasi data masih terbatas	Pengembangan interoperabilitas antar rumah sakit
9	AI Cloud Healthcare	Cloud + AI	Analisis lebih akurat	Pengembangan sistem keputusan klinis berbasis AI
10	Cloud Storage Medical Data	Cloud; Penyimpanan	Penyimpanan efisien	Optimasi manajemen data skala besar

Tabel 5 menunjukkan bahwa sebagian besar penelitian masih berfokus pada penerapan dasar cloud dalam pengelolaan data kesehatan, seperti efisiensi akses dan penyimpanan data. Namun, masih terdapat keterbatasan pada aspek keamanan, integrasi sistem, dan pengelolaan data skala besar. Oleh karena itu, penelitian lanjutan diarahkan pada pengembangan sistem yang lebih aman, adaptif, serta terintegrasi dengan teknologi seperti IoT, AI, dan blockchain, serta peningkatan interoperabilitas antar sistem kesehatan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil tinjauan literatur yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem informasi berbasis cloud memiliki peran penting dalam meningkatkan efisiensi, aksesibilitas, dan integrasi pengelolaan data kesehatan. Teknologi ini mampu mendukung layanan kesehatan yang lebih cepat, fleksibel, dan terintegrasi, terutama dalam pengelolaan data pasien dan sistem informasi rumah sakit.

Penerapan cloud computing dalam bidang kesehatan masih menghadapi beberapa tantangan, terutama pada aspek keamanan dan privasi data, interoperabilitas sistem, serta kepatuhan terhadap regulasi. Selain itu, sebagian besar penelitian masih berfokus pada implementasi dasar dan belum banyak mengembangkan sistem yang adaptif dan terintegrasi dengan teknologi lain.

Penelitian selanjutnya perlu difokuskan pada pengembangan sistem informasi berbasis cloud yang lebih aman, adaptif, dan terintegrasi dengan teknologi seperti Artificial Intelligence (AI), Internet of Things (IoT), serta pendekatan keamanan berbasis blockchain guna meningkatkan kualitas dan keandalan layanan kesehatan.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan sistem informasi berbasis cloud yang lebih aman dengan menerapkan teknologi keamanan lanjutan, seperti enkripsi data dan blockchain.
2. Perlu dilakukan integrasi antara cloud computing dengan teknologi lain, seperti Artificial Intelligence (AI) dan Internet of Things (IoT), untuk meningkatkan kualitas layanan kesehatan dan pengambilan keputusan klinis.
3. Pengembangan sistem interoperabilitas antar fasilitas kesehatan perlu ditingkatkan agar pertukaran data dapat dilakukan secara lebih efektif dan efisien.
4. Penelitian berikutnya juga diharapkan dapat mengkaji aspek regulasi dan standar keamanan data kesehatan untuk memastikan implementasi sistem sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

DAFTAR PUSTAKA

1. Al-Issa, Y., Ottom, M. A., & Tamrawi, A. (2020). eHealth cloud security challenges: A survey. *Journal of Healthcare Engineering*, 2020, 1–15. <https://doi.org/10.1155/2020/8896227>
2. Alashhab, Z. R., Anbar, M., Singh, M. M., Leau, Y. B., Al-Sai, Z. A., & Alhayja'a, A. (2021). Impact of cybersecurity awareness on employees' behavior: A case study. *Computers & Security*, 101, 102142. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2020.102142>
3. Dang, L. M., Piran, M. J., Han, D., Min, K., & Moon, H. (2020). A survey on Internet of Things and cloud computing for healthcare. *Electronics*, 9(5), 768. <https://doi.org/10.3390/electronics9050768>
4. Fernández-Alemán, J. L., Señor, I. C., Lozoya, P. Á. O., & Toval, A. (2021). Security and privacy in electronic health records: A systematic literature review. *Journal of Biomedical Informatics*, 46(3), 541–562.
5. Kaur, P., & Kaur, M. (2021). Cloud computing in healthcare: Opportunities and challenges. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 12(4), 45–52.
6. Kumar, R., & Singh, R. (2021). Cloud computing for healthcare: A review of trends and challenges. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 33(8), 939–952.
7. Latif, S., Usman, M., Manzoor, S., Iqbal, W., Qadir, J., & Tyson, G. (2020). Leveraging data science to combat COVID-19: A comprehensive review. *IEEE Transactions on Artificial Intelligence*, 1(1), 85–103.
8. Reddy, G. T., & Kumar, P. (2022). Role of cloud computing in healthcare systems. *Healthcare Analytics*, 2, 100104. <https://doi.org/10.1016/j.health.2022.100104>
9. Sharma, A., Chen, J., & Sheth, A. (2020). Toward practical privacy-preserving analytics for IoT and cloud-based healthcare systems. *IEEE Internet Computing*, 24(2), 42–51.
10. Sultan, N. (2021). Making use of cloud computing for healthcare provision: Opportunities and challenges. *International Journal of Information Management*, 59, 102315.