

Optimalisasi Pengelolaan Data Pasien Melalui Integrasi Sistem Informasi Rumah Sakit Berbasis Digital

Nailul Fithri Arrasily¹, Tri Jenny Minarsih², Budi Hartono³, aLfani Ghutsa Daud⁴

^{1,2,3}dr.universitas hang tuah, ⁴Universitas Indonesia

Corresponding Author: nailulfithri.nf@gmail.com

Published: July , 2025

ABSTRAK

Transformasi sistem kesehatan adalah langkah krusial untuk peningkatan kualitas layanan dan keselamatan pasien yang berkelanjutan, menuntut adaptasi dan inovasi terus-menerus, khususnya dalam manajemen layanan dan pemanfaatan teknologi digital untuk meningkatkan efisiensi dan transparansi. Pengelolaan data pasien yang terfragmentasi di rumah sakit telah lama menjadi hambatan utama dalam mencapai pelayanan kesehatan yang berkualitas dan terkoordinasi secara optimal. Kondisi ini menciptakan ketegangan antara kebutuhan mendesak akan transformasi digital dalam layanan kesehatan dan tantangan multifaset yang persisten dalam mewujudkannya. Studi menunjukkan lebih dari 60% fasilitas kesehatan masih bergantung pada pencatatan manual atau sistem terfragmentasi, menyebabkan duplikasi data hingga 30%, keterlambatan diagnosis, dan peningkatan kesalahan medis hingga 25%.

Studi literatur ini bertujuan untuk menganalisis strategi optimalisasi pengelolaan data pasien melalui integrasi sistem informasi rumah sakit berbasis digital. Integrasi data kesehatan muncul sebagai solusi kunci untuk mengoptimalkan sistem rumah sakit, dengan kemampuan menciptakan "single source of truth" yang holistik dan akurat mengenai operasional rumah sakit dan kesehatan pasien. Optimalisasi ini membawa peningkatan signifikan dalam efisiensi operasional, kualitas pelayanan klinis, keselamatan pasien, dan pengambilan keputusan yang lebih baik. Rekam Medis Elektronik (RME) yang terintegrasi, misalnya, memfasilitasi akses cepat ke riwayat medis, hasil laboratorium, dan data penting lainnya, yang pada gilirannya mempercepat proses diagnosis dan pengobatan.

Meskipun potensi manfaatnya besar, implementasi integrasi sistem informasi menghadapi tantangan signifikan. Tantangan-tantangan ini meliputi keberadaan silo data, sistem lama yang tidak interoperabel, kurangnya standarisasi data, risiko keamanan dan privasi data yang tinggi, serta resistensi organisasi terhadap perubahan. Untuk mengatasi hambatan ini dan mewujudkan potensi penuh pengelolaan data pasien digital, adopsi platform integrasi yang fleksibel dan skalabel, kolaborasi erat dengan vendor teknologi berpengalaman, serta prioritas pada keamanan dan privasi data menjadi strategi krusial. Selain itu, tata kelola data yang kuat, didukung oleh standar interoperabilitas seperti HL7 dan FHIR, serta pemanfaatan teknologi baru seperti Kecerdasan Buatan (AI) dan komputasi awan, sangat penting untuk mendukung upaya integrasi yang komprehensif.

Kata Kunci: optimalisasi, pengelolaan data dan sistem informasi

ABSTRACT

Transforming the healthcare system is a crucial step toward continuously improving service quality and patient safety. This transformation demands ongoing adaptation and innovation, particularly in service management and the use of digital technology to enhance efficiency and transparency. Fragmented patient data management in hospitals has long been a major obstacle to delivering high-quality, well-coordinated healthcare services. This situation creates tension between the urgent need for digital transformation in healthcare and the persistent, multifaceted challenges involved in realizing it. Studies show that more than 60% of healthcare facilities still rely on manual recording or fragmented systems, resulting in data duplication of up to 30%, delayed diagnoses, and an increase in medical errors by up to 25%.

This literature review aims to analyze strategies for optimizing patient data management through the integration of digital hospital information systems. Health data integration emerges as a key solution for optimizing hospital systems, offering the ability to create a holistic and accurate single source of truth about hospital operations and patient health. Such optimization brings significant improvements in operational efficiency, clinical service quality, patient safety, and more informed decision-making. For instance, integrated Electronic Medical Records (EMRs) enable quick access to medical histories, lab results, and other critical data—accelerating diagnosis and treatment processes.

Despite the substantial potential benefits, implementing integrated information systems poses significant challenges. These challenges include data silos, legacy systems that lack interoperability, inconsistent data standards, high risks to data security and privacy, and organizational resistance to change. To overcome these barriers and realize the full potential of digital patient data management, several strategies are essential: adopting flexible and scalable integration platforms, working closely with experienced technology vendors, and prioritizing data security and privacy.

Additionally, strong data governance supported by interoperability standards such as HL7 and FHIR, along with the use of emerging technologies like Artificial Intelligence (AI) and cloud computing, are vital to enabling comprehensive and effective data integration in healthcare.

Keywords: optimization, data management and information systems

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

PENDAHULUAN

Masyarakat modern semakin menuntut layanan kesehatan yang berkualitas tinggi, mudah diakses, dan terdistribusi secara merata di seluruh wilayah. Peningkatan kesadaran akan hak-hak kesehatan, yang didorong oleh kemajuan pendidikan dan informasi, telah mendorong publik untuk menuntut layanan yang tidak hanya cepat dan profesional, tetapi juga transparan dan disesuaikan dengan kebutuhan lokal. Tuntutan eksternal ini menjadi pendorong signifikan bagi transformasi digital di sektor kesehatan, menunjukkan bahwa ekspektasi pasien kini menjadi faktor kunci yang membentuk strategi teknologi informasi kesehatan, melampaui kebutuhan klinis atau administratif semata. Oleh karena itu, transformasi sistem kesehatan adalah langkah krusial untuk peningkatan kualitas layanan dan keselamatan pasien yang berkelanjutan (Yulianto, 2025).

Tahun 2022 Kemenkes RI mewajibkan seluruh fasilitas pelayanan kesehatan (Fasyankes) yang ada di Indonesia untuk menyelenggarakan rekam medis elektronik dengan menerbitkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 24 Tahun 2022 yang mana menggantikan PMK Nomor 269 Tahun 2008 tentang Rekam medis. Dalam PMK Nomor 24 tahun 2022 mempertimbangkan perkembangan teknologi digital pada saat ini yang mengakibatkan transformasi digitalisasi pelayanan kesehatan sehingga rekam medis perlu diselenggarakan secara elektronik dengan berprinsip keamanan dan kerahasiaan data dan informasi. Prinsip tersebut sejalan dengan isi PMK tentang rekam medis yang sebelumnya yaitu informasi tentang identitas, diagnosis, riwayat penyakit, riwayat pemeriksaan dan riwayat pengobatan pasien harus dijaga kerahasiaannya oleh dokter, dokter gigi, tenaga kesehatan

tertentu, petugas pengelola dan pimpinan sarana pelayanan kesehatan. Akan tetapi isi dalam PMK Nomor 24 Tahun 2022 pada pasal 28 menyebutkan bahwa fasilitas pelayanan kesehatan harus membuka akses seluruh isi rekam medis elektronik pasien ke Kementerian Kesehatan. Didukung dengan Pernyataan Ditjen Yankes Kemenkes, kedepannya fasyankes diwajibkan untuk terhubung dengan platform terintegrasi SATUSEHAT yang telah disediakan oleh Kementerian Kesehatan (Puteri et al., 2024).

Meskipun ada dorongan kuat untuk digitalisasi, sektor kesehatan masih menghadapi tantangan signifikan terkait pengelolaan data pasien (Sabooniha et al., 2012). Kondisi ini bukan hanya masalah teknis, melainkan mencerminkan masalah sistemik yang berakar pada pengembangan IT yang ad-hoc dan terfragmentasi secara historis, bukan pendekatan yang terencana dan terintegrasi. Akibatnya, terjadi inefisiensi operasional, duplikasi data yang tidak perlu, dan peningkatan risiko kesalahan medis. Fragmentasi ini tidak hanya menyebabkan redundansi data, tetapi juga masalah integritas data yang mendasar, yang pada akhirnya merusak keandalan informasi untuk pengambilan keputusan kritis (Touray & Touray, 2021).

Kurangnya interoperabilitas antar sistem informasi yang heterogen semakin menghambat pertukaran informasi yang mulus, berdampak negatif pada koordinasi perawatan, pengambilan keputusan klinis, dan pengalaman pasien secara keseluruhan (Walter, 2025). Dalam konteks ini, Sistem Informasi Rumah Sakit (SIRS) dan Rekam Medis Elektronik (RME) berbasis digital memegang peranan sentral. RME telah mengalami evolusi substansial selama 25 tahun terakhir, bertransisi dari repositori digital dasar menjadi alat canggih yang integral dalam pemberian layanan kesehatan modern. RME digital adalah versi digital dari rekam medis pasien, mencakup riwayat medis, diagnosis, pengobatan, dan hasil tes, yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas, keamanan, dan efisiensi perawatan pasien (Finnegan & Mountford, 2025). Evolusi RME dari sekadar penyimpanan data menjadi alat yang canggih menunjukkan pergeseran paradigma dari sekadar digitalisasi menjadi utilitas data tingkat lanjut, di mana RME kini menjadi fondasi bagi inovasi layanan kesehatan yang lebih luas, termasuk analisis data besar dan AI. Integrasi RME dengan sistem lain seperti penjadwalan dan *telehealth* semakin meningkatkan kenyamanan dan efisiensi dalam praktik kesehatan, mendukung perubahan model layanan dari reaktif menjadi lebih proaktif.

Tinjauan literatur ini bertujuan untuk mensintesis temuan-temuan kunci dari studi-studi yang diterbitkan antara tahun 2015 dan 2025 mengenai optimalisasi pengelolaan data pasien melalui integrasi sistem informasi rumah sakit berbasis digital. Fokusnya mencakup manfaat yang diperoleh, tantangan yang dihadapi, serta strategi dan teknologi yang relevan untuk mencapai integrasi yang efektif dan aman.

Studi ini akan mengidentifikasi pola, hubungan sebab-akibat, dan implikasi yang lebih luas untuk praktik, kebijakan, dan penelitian di masa depan, memberikan pemahaman komprehensif tentang kompleksitas dan potensi dari inisiatif integrasi data dalam ekosistem kesehatan.

Rumusan Masalah

Tinjauan literatur ini akan menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian berikut untuk memberikan pemahaman mendalam tentang optimalisasi pengelolaan data pasien melalui integrasi sistem informasi rumah sakit berbasis digital:

1. Bagaimana integrasi sistem informasi rumah sakit berbasis digital dapat mengoptimalkan pengelolaan data pasien dalam hal efisiensi operasional dan kualitas pelayanan klinis? Pertanyaan ini tidak hanya menyelidiki apakah integrasi menghasilkan optimasi, tetapi juga menelusuri mekanisme di mana integrasi menghasilkan peningkatan nyata. Hal ini memerlukan eksplorasi hubungan sebab-akibat antara fitur-fitur integrasi, seperti penciptaan "*single source of truth*" dan otomatisasi proses, dengan hasil yang dicapai dalam efisiensi dan kualitas layanan.
2. Apa saja tantangan utama dalam mengimplementasikan integrasi sistem informasi rumah sakit berbasis digital untuk pengelolaan data pasien, dan bagaimana tantangan tersebut dapat diatasi? Pertanyaan ini secara langsung membahas hambatan-hambatan terhadap adopsi dan keberhasilan, menekankan tidak hanya identifikasi tantangan tetapi juga potensi solusi. Pendekatan ini menunjukkan orientasi praktis dan pemecahan masalah dalam laporan, memberikan panduan yang dapat ditindaklanjuti.
3. Bagaimana peran standar data, tata kelola data, dan teknologi baru (seperti AI dan komputasi awan) dalam memfasilitasi integrasi sistem informasi rumah sakit dan memastikan keamanan serta privasi data pasien? Pertanyaan ini menyoroti faktor-faktor pendorong dan elemen keberhasilan kritis untuk integrasi, menyadari bahwa teknologi saja tidak cukup tanpa tata kelola yang kuat dan kepatuhan terhadap standar. Ini juga menyelidiki potensi sinergis dari teknologi yang berkembang, menunjukkan bahwa elemen-elemen ini saling terkait dan secara kolektif berkontribusi pada integrasi yang sukses dan aman.
4. Apa implikasi optimalisasi pengelolaan data pasien melalui integrasi sistem informasi digital terhadap keselamatan pasien dan pengalaman pasien secara keseluruhan? Pertanyaan ini berfokus pada dampak akhir terhadap hasil yang berpusat pada pasien, melampaui manfaat organisasi untuk secara langsung membahas tujuan inti layanan kesehatan. Hal ini menunjukkan bahwa keselamatan pasien dan pengalaman pasien adalah ukuran keberhasilan utama untuk

inisiatif integrasi tersebut, menghubungkan manajemen data langsung dengan kesejahteraan pasien.

Tinjauan Teoritis

Definisi dan Evolusi Sistem Informasi Rumah Sakit (SIRS) dan Rekam Medis Elektronik (RME)

Sistem Informasi Rumah Sakit (SIRS) didefinisikan sebagai federasi sistem informasi otonom yang mencakup berbagai fungsi penting dalam operasional rumah sakit, seperti pendaftaran pasien, transfer, penerimaan, pemulangan, serta fungsi administratif, medis, dan keuangan lainnya (Sabooniha et al., 2012). Dalam konteks ini, Rekam Medis Elektronik (RME) berfungsi sebagai komponen inti dari SIRS. RME telah mengalami evolusi signifikan, dari sekadar pencatatan manual atau repositori digital dasar menjadi alat digital canggih yang integral dalam pemberian layanan kesehatan modern (Walter, 2025). Transformasi ini didorong oleh kebutuhan mendesak untuk mengatasi keterbatasan rekam medis berbasis kertas yang rentan terhadap kesalahan, duplikasi, dan inefisiensi dalam pengelolaan informasi pasien.

Pergeseran dari rekam medis berbasis kertas menjadi alat yang canggih untuk RME merupakan perubahan paradigma mendasar dalam dokumentasi layanan kesehatan. Hal ini mengubah catatan statis menjadi aset data yang dinamis dan dapat ditindaklanjuti. Implikasinya, tantangan integrasi tidak hanya terletak pada menghubungkan sistem, tetapi juga pada transformasi cara data dipersepsikan dan dimanfaatkan di seluruh kontinum perawatan. Evolusi RME ini menandai kemajuan dari sekadar digitalisasi catatan menjadi sistem yang mampu mendukung analisis data yang kompleks dan canggih (Finnegan & Mountford, 2025).

Konsep Integrasi Data dan Interoperabilitas dalam Konteks Kesehatan

Integrasi data kesehatan adalah proses fundamental untuk menyatukan data dari berbagai sumber yang berbeda, dengan tujuan menciptakan "*single source of truth*" yang holistik dan akurat mengenai informasi pasien dan operasional rumah sakit (Walter, 2025). Konsep ini sangat penting untuk memastikan konsistensi dan kepercayaan terhadap data yang mendasari semua manfaat selanjutnya, mulai dari efisiensi hingga keselamatan pasien. Sejalan dengan integrasi data, interoperabilitas didefinisikan sebagai kemampuan sistem informasi, perangkat, dan aplikasi yang berbeda untuk bertukar dan menggunakan informasi secara mulus, baik di dalam maupun di antara batas-batas organisasi,

regional, dan nasional (Li et al., 2025). Penting untuk dipahami bahwa interoperabilitas sejati berbeda dari sekadar pertukaran informasi elektronik (HIE). HIE hanya memerlukan kemampuan untuk berbagi informasi secara elektronik, sedangkan interoperabilitas sejati menuntut kemampuan untuk menggunakan data yang dipertukarkan, bukan hanya menukarnya. Perbedaan ini sangat penting, karena hanya dengan kemampuan untuk memahami dan memanfaatkan data secara semantik, manfaat klinis yang signifikan dapat terwujud (Bates & Samal, 2018).

Healthcare Information and Management Systems Society (HIMSS) mengusulkan empat tingkat interoperabilitas yang menggambarkan kedalaman integrasi data: fundamental, struktural, semantik, dan organisasi. Interoperabilitas semantik, khususnya, menjadi krusial untuk memastikan interpretasi data yang benar antar sistem yang berbeda, mengatasi ambiguitas yang mungkin timbul dari format, kode, dan terminologi yang tidak konsisten (Finnegan & Mountford, 2025). Standar data memainkan peran vital dalam memfasilitasi interoperabilitas ini. Standar seperti Health Level Seven (HL7) dan Fast Healthcare Interoperability Resources (FHIR) sangat penting untuk memfasilitasi pertukaran data yang terstruktur dan bermakna. FHIR, khususnya, dirancang dengan komponen modular yang disebut "resources" yang dapat digunakan kembali untuk menangkap struktur akuisisi data domain, mempromosikan konsistensi dan kemudahan penggunaan data di seluruh sistem. Penekanan pada data berkode yang memberikan "hampir semua manfaat" menunjukkan bahwa kualitas dan struktur data adalah yang terpenting untuk mewujudkan potensi penuh interoperabilitas, melampaui format tidak terstruktur seperti PDF.

Manfaat Optimalisasi Pengelolaan Data Pasien

Optimalisasi pengelolaan data pasien melalui integrasi sistem informasi digital membawa berbagai manfaat signifikan bagi rumah sakit dan pasien:

- **Peningkatan Efisiensi Operasional:** Sistem yang terintegrasi memungkinkan otomatisasi berbagai proses administratif, seperti pendaftaran pasien, penjadwalan janji temu, dan pengelolaan inventaris. Otomatisasi ini secara signifikan mengurangi beban kerja manual, meminimalkan kesalahan manusia, dan secara keseluruhan meningkatkan efisiensi operasional. Hal ini pada gilirannya mengarah pada penghematan biaya, peningkatan produktivitas staf, dan pengurangan *burnout* administratif. Contoh nyata dari peningkatan efisiensi ini adalah kemampuan sistem terintegrasi untuk mempercepat proses paraklinis, yang berkontribusi pada waktu tunggu pasien yang lebih singkat dan alur kerja yang lebih lancar (Mohammadpour et al., 2021). Studi pada tahun 2023 ditemukan bahwa 200 rumah sakit AS menunjukkan bahwa

implementasi EHR yang didukung dengan mekanisme monitoring dan absorptive capacity memperbaiki performa biaya operasional mencegah kerugian dan kebangkrutan sebagian institusi. Studi oleh Juliansyah menemukan bahwa implementasi EMR di berbagai klinik seperti LAPAS II Purwokerto dan Puskesmas Purbalingga mampu memangkas rata-rata waktu tunggu pasien 15–20 menit, serta menghemat 20–25 menit per layanan secara keseluruhan, yang berkontribusi pada pengurangan biaya operasional melalui pengelolaan sumber daya yang lebih efisien (Rasyid et al., 2023)

- **Optimalisasi Pelayanan Klinis dan Peningkatan Kualitas Pelayanan Pasien:** Dengan sistem terintegrasi, klinisi mendapatkan akses terpadu dan *real-time* ke riwayat medis pasien, hasil pemeriksaan laboratorium, dan data penting lainnya dari berbagai departemen dan lokasi dalam satu platform (Alawiye, 2024). Efisiensi pelayanan klinis di 22 Puskesmas Kabupaten Pemalang (2013) menunjukkan 50% puskesmas efisien secara teknis, sedangkan yang tidak efisien sebaiknya mengurangi 49 tenaga kesehatan dan menambah 154.911 kunjungan rawat jalan untuk mencapai efisiensi optimal (Djawa & Puput Oktamianti, 2023). Akses komprehensif ini mempercepat proses diagnosis dan pengobatan. Integrasi data juga memungkinkan layanan yang lebih personal dan responsif terhadap kebutuhan individu pasien, dengan kemampuan untuk mengidentifikasi preferensi pasien, riwayat alergi, dan informasi penting lainnya yang dapat meningkatkan kepuasan pasien. Selain itu, Rekam Medis Elektronik (RME) mendukung manajemen penyakit kronis yang lebih proaktif melalui pengingat otomatis untuk janji temu tindak lanjut dan perawatan pencegahan, serta memfasilitasi praktik berbasis bukti dengan menyediakan akses ke pedoman klinis terbaru dan hasil penelitian. Telemedicine, ketika terintegrasi dengan RME, juga secara signifikan meningkatkan aksesibilitas dan kenyamanan perawatan, terutama untuk manajemen penyakit kronis dan perawatan lanjutan, mengubah model perawatan menjadi lebih proaktif (Alawiye, 2024).
- **Peningkatan Keselamatan Pasien:** Akses data yang komprehensif dan *real-time* memungkinkan klinisi untuk dengan cepat mengidentifikasi potensi risiko, seperti interaksi obat yang merugikan atau pola penyakit kronis yang memburuk. Hal ini mengurangi kebutuhan akan tes yang tidak perlu, meminimalkan risiko kesalahan medis, dan meningkatkan kontrol selama prosedur medis. Sistem terintegrasi juga memungkinkan penerapan protokol keamanan yang lebih ketat dan terpusat untuk melindungi data sensitif pasien, yang merupakan aspek krusial dari keselamatan pasien (Yulianto, 2025).
- **Pengambilan Keputusan Berbasis Data:** Integrasi data menciptakan "*single source of truth*" yang memberikan gambaran holistik dan akurat tentang operasional rumah sakit dan kesehatan

pasien. Fondasi data yang terpadu, andal, dan tepercaya ini sangat penting untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik dan berbasis bukti, baik untuk tujuan operasional maupun klinis. Lebih lanjut, pemanfaatan teknologi Kecerdasan Buatan (AI) dan *machine learning* pada data yang terintegrasi memungkinkan analisis data pasien yang kompleks untuk menghasilkan diagnosis yang lebih akurat dan merumuskan rencana perawatan yang lebih efektif.

Tantangan dalam Integrasi Sistem Informasi Kesehatan

Meskipun banyak manfaat yang ditawarkan, implementasi integrasi sistem informasi kesehatan menghadapi sejumlah tantangan kompleks:

- **Fragmentasi Sistem dan Kurangnya Interoperabilitas:** Banyak organisasi kesehatan masih sangat bergantung pada sistem lama (*legacy systems*) yang tidak dirancang untuk berkomunikasi satu sama lain, menyebabkan data penting terperangkap dalam "silo" informasi yang terisolasi (Sabooniha et al., 2012). Kondisi ini menghambat pertukaran data yang mulus dan seringkali memerlukan solusi manual atau *workaround* yang tidak efisien. Kurangnya interoperabilitas ini dapat memiliki dampak negatif yang terukur, seperti memperpanjang masa inap di rumah sakit, memperlama waktu konsultasi, dan seringkali memerlukan investigasi diagnostik yang berulang, yang secara langsung meningkatkan biaya dan mengurangi kualitas perawatan. Masalah ini bukan sekadar ketidakcocokan teknis, melainkan konsekuensi dari investasi IT yang terfragmentasi secara historis, menunjukkan bahwa strategi di masa depan harus mencakup kerangka kerja migrasi dan interoperabilitas yang kuat untuk infrastruktur yang ada, bukan hanya penerapan sistem baru.
- **Kurangnya Standarisasi Data:** Inkonsistensi dalam format, kode, dan terminologi data antar sistem yang berbeda menciptakan ambiguitas dan mempersulit interpretasi data terintegrasi. Ini merupakan masalah yang lebih dalam daripada sekadar ketidakcocokan teknis, karena mencerminkan tidak adanya bahasa umum dalam data layanan kesehatan. Akibatnya, bahkan integrasi teknis tingkat lanjut pun tidak dapat sepenuhnya menyelesaikan masalah ini tanpa upaya manual yang signifikan dalam standarisasi terminologi dan pemetaan data. Meskipun standar seperti HL7 dan FHIR telah dikembangkan untuk mengatasi ini, adopsi yang luas dan implementasi yang konsisten di seluruh ekosistem kesehatan masih menjadi tantangan yang signifikan. Data yang tidak berkode, seperti dokumen PDF, memberikan manfaat finansial atau

klinis yang sangat terbatas dibandingkan dengan data yang terstruktur dan berkode , yang menggaris bawahi pentingnya kualitas dan struktur data.

- **Keamanan dan Privasi Data Pasien:** Keamanan dan Kerahasiaan data medis pasien merupakan salah satu aspek yang penting dalam sistem kesehatan di era digitalisasi, terutama dengan meningkatnya penggunaan rekam medis elektronik. Data medis pasien mencakup informasi penting yang digunakan dalam pengelolaan kesehatan individu yang terdiri dari 2 (dua) kategori utama yaitu data klinis yang berkaitan langsung dengan riwayat medis dan kesehatan pasien, dan data administrasi yang berkaitan dengan informasi pribadi pasien (Puteri et al., 2024). Tantangan utama di sini meliputi memastikan enkripsi *end-to-end* untuk data yang bergerak dan data yang disimpan, menerapkan kontrol akses yang ketat berbasis peran, dan menjaga kepatuhan terhadap regulasi privasi data yang kompleks seperti HIPAA di Amerika Serikat dan GDPR di Eropa. Selain itu, kurangnya mekanisme *backup* yang memadai pada beberapa aplikasi kesehatan seluler juga menjadi perhatian serius terkait integritas dan ketersediaan data.
- **Resistensi Organisasi dan Kebutuhan Manajemen Perubahan:** Menggabungkan data dari berbagai sistem bukan cuma soal memperbaiki teknologi, tapi juga soal mengubah cara kerja di lingkungan organisasi kesehatan. Tantangan sering muncul dari beberapa pihak: misalnya, tenaga medis mungkin khawatir alur kerja mereka terganggu, tim IT bisa merasa kesulitan dengan sistem baru yang rumit, dan pimpinan kadang tidak menyadari manfaat besar yang bisa didapat dalam jangka panjang. Kalau pimpinan tidak mendukung atau staf kurang paham pentingnya perubahan ini, maka proses integrasi bisa gagal. Jadi, keberhasilan menggabungkan sistem bukan hanya soal teknologi, tapi juga soal manusia dibutuhkan perubahan budaya kerja, pelatihan yang tepat, dan kepemimpinan yang kuat agar semua pihak mau beralih ke cara kerja yang lebih berbasis data.
- **Biaya Implementasi dan Pemeliharaan Tinggi:** Menggunakan sistem Rekam Medis Elektronik (RME) yang bisa terhubung dengan sistem lain butuh biaya besar, terutama untuk membangun infrastruktur teknologi, melatih staf secara menyeluruh, dan mengelola perubahan di lingkungan kerja secara terus-menerus. Biaya awal yang tinggi ini sering jadi hambatan besar, terutama bagi fasilitas kesehatan kecil atau yang berada di daerah dengan keterbatasan dana dan fasilitas.

Peran Tata Kelola Data (*Data Governance*) dalam Memastikan Kualitas dan Kepatuhan Data

Tata kelola data (*Data Governance* atau DG) adalah proses pengelolaan data secara menyeluruh dalam suatu organisasi untuk memastikan data selalu tersedia, akurat, aman, dan dapat digunakan

dengan baik—baik data yang terstruktur (seperti database) maupun yang tidak terstruktur (seperti dokumen atau email). DG berperan penting dalam menjaga kualitas data, termasuk keakuratan, konsistensi, kelengkapan, dan kesesuaiannya dengan kebutuhan organisasi. Selain itu, DG juga memastikan bahwa pengelolaan data mematuhi aturan dan regulasi privasi serta keamanan. Untuk perlindungan data di Indonesia, regulasi utamanya adalah Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2022 tentang Perlindungan Data Pribadi (UU PDP). Dalam praktiknya, tata kelola data mencakup penetapan kebijakan, standar, serta prosedur kerja untuk mengelola data sejak pertama kali dikumpulkan, disimpan, diakses, hingga digunakan kembali.

Tata kelola data (*Data Governance* atau DG) saat ini tidak lagi hanya dianggap sebagai cara untuk mematuhi aturan, tetapi juga sebagai aset penting bagi organisasi, termasuk di bidang kesehatan. Jika dilakukan dengan baik, DG bisa membantu organisasi membuat keputusan yang lebih tepat, menjalankan operasional secara lebih efisien, meningkatkan kondisi keuangan, dan mengelola risiko dengan lebih baik. Artinya, DG bukan lagi sekadar biaya tambahan, tapi justru bisa memberikan nilai dan manfaat besar bagi organisasi dengan memaksimalkan penggunaan data untuk tujuan utamanya.

Namun, penerapan DG di lapangan masih menghadapi tantangan. Banyak praktisi merasa bahwa konsep DG yang diajarkan di dunia akademik tidak sesuai dengan kenyataan di tempat kerja. Ini menunjukkan adanya jurang antara teori dan praktik. Karena itu, diperlukan pendekatan DG yang lebih realistis dan manusiawi yakni yang tidak hanya fokus pada aturan dan sistem, tetapi juga pada bagaimana orang menggunakan dan mengelola data dalam keseharian mereka. Sebab pada akhirnya, cara orang memperlakukan dan menggunakan data itulah yang paling menentukan keberhasilan program tata kelola data.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini mengadopsi pendekatan tinjauan literatur sistematis (*systematic literature review*). Metode ini dipilih karena kemampuannya untuk secara komprehensif mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis bukti-bukti yang relevan dari berbagai studi primer. Dalam konteks ini, tinjauan sistematis memungkinkan pemahaman mendalam tentang optimalisasi pengelolaan data pasien melalui integrasi sistem informasi rumah sakit berbasis digital. Pendekatan ini juga memfasilitasi identifikasi tren yang muncul, kesenjangan dalam literatur yang ada, dan area potensial untuk penelitian di masa depan.

Pemilihan metode ini memberikan kredibilitas yang signifikan pada temuan, memastikan bahwa sintesis yang dihasilkan kuat dan meminimalkan bias.

Pencarian literatur dilakukan pada basis data ilmiah terkemuka yang dikenal luas dalam bidang kesehatan, informatika medis, dan sistem informasi. Basis data yang digunakan meliputi *PubMed*, *Scopus*, *ScienceDirect*, dan *Google Scholar*. Basis data ini dipilih karena cakupan publikasi ilmiahnya yang luas dan relevansinya dengan topik penelitian.

Untuk memastikan cakupan yang komprehensif, kombinasi kata kunci yang relevan digunakan dalam proses pencarian. Kata kunci utama meliputi: "optimalisasi pengelolaan data pasien," "integrasi sistem informasi rumah sakit," "rekam medis elektronik," "interoperabilitas kesehatan," "keamanan data pasien," "privasi data kesehatan," "tata kelola data kesehatan," "sistem informasi kesehatan digital," "manfaat," "tantangan," "solusi," "standar data," "AI kesehatan," "*cloud computing* kesehatan," dan "*blockchain* kesehatan." Kata kunci ini digunakan baik dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris untuk memaksimalkan hasil pencarian dan menangkap literatur yang relevan dari berbagai sumber geografis dan bahasa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Manfaat Optimalisasi Pengelolaan Data Pasien Melalui Integrasi Sistem Informasi Digital

Optimalisasi pengelolaan data pasien melalui integrasi sistem informasi digital membawa sejumlah manfaat krusial. SIMRS mendukung operasional rumah sakit dengan mengelola pendaftaran pasien, rekam medis, dan pelaporan administrasi secara akurat, sehingga meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan rumah sakit. Selain mengurangi kesalahan manusia dan meningkatkan integrasi data, SIMRS juga meningkatkan kualitas pelayanan pasien dan memberikan keuntungan bisnis bagi rumah sakit. Penting bagi pengelola rumah sakit untuk merencanakan pembangunan SIMRS dengan matang, melibatkan berbagai pihak terkait, serta memberikan pelatihan kepada staf. Pemilihan teknologi informasi harus mempertimbangkan harga, kinerja, fleksibilitas, dan dukungan vendor. Implementasi SIMRS harus diikuti dengan evaluasi dan pemeliharaan berkelanjutan, serta integrasi yang baik antar unit rumah sakit untuk memastikan alur informasi yang lancar dan akurat. Dengan mengikuti rekomendasi ini, rumah sakit dapat memaksimalkan manfaat SIMRS, meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan, dan memastikan keberlanjutan serta daya saing dalam menghadapi tantangan global di masa depan (Muhammad Guntur Dano et al., 2024).

- **Peningkatan Efisiensi Operasional:** Integrasi data memungkinkan otomatisasi proses administratif yang signifikan, seperti pendaftaran pasien, penjadwalan janji temu, dan pengelolaan inventaris. Otomatisasi ini secara substansial mengurangi beban kerja manual dan meminimalkan kesalahan manusia, yang pada gilirannya mengarah pada penghematan biaya, peningkatan produktivitas staf, dan pengurangan *burnout* administratif. Sebagai contoh, sistem terintegrasi telah terbukti dapat mempercepat proses paraklinis, yang berkontribusi pada efisiensi alur kerja rumah sakit secara keseluruhan.
- **Optimalisasi Pelayanan Klinis dan Peningkatan Kualitas Pelayanan Pasien:** Klinisi mendapatkan akses terpadu dan *real-time* ke riwayat medis pasien, hasil pemeriksaan laboratorium, dan data penting lainnya dari berbagai departemen dan lokasi dalam satu platform. Akses komprehensif ini mempercepat proses diagnosis dan pengobatan, memungkinkan perawatan yang lebih personal dan responsif, serta meningkatkan kepuasan pasien secara keseluruhan. Rekam Medis Elektronik (RME) juga mendukung manajemen penyakit kronis yang lebih proaktif melalui pengingat otomatis untuk janji temu dan perawatan pencegahan, serta memfasilitasi praktik berbasis bukti dengan menyediakan akses ke pedoman klinis terbaru. Integrasi alat kesehatan digital seperti RME, telemedicine, dan aplikasi seluler menggerakkan layanan kesehatan menuju model perawatan yang lebih proaktif dan personal, beralih dari perawatan reaktif ke pemantauan berkelanjutan dan intervensi preventif, sehingga meningkatkan keterlibatan pasien dan hasil kesehatan jangka panjang.
- **Peningkatan Keselamatan Pasien:** Akses data yang komprehensif dan *real-time* memungkinkan identifikasi cepat terhadap potensi risiko seperti interaksi obat atau pola penyakit kronis, mengurangi tes yang tidak perlu, dan meminimalkan kesalahan medis. Sistem terintegrasi dapat menerapkan protokol keamanan yang lebih ketat dan terpusat untuk melindungi data sensitif pasien, yang merupakan aspek krusial dari keselamatan pasien.
- **Pengambilan Keputusan Berbasis Data:** Integrasi data menciptakan "single source of truth" yang memberikan gambaran holistik dan akurat tentang operasional rumah sakit dan kesehatan pasien. Fondasi data yang terpadu, andal, dan tepercaya ini sangat penting untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik dan berbasis bukti, baik untuk tujuan operasional maupun klinis. Pemanfaatan Kecerdasan Buatan (AI) dan *machine learning* pada data terintegrasi dapat menghasilkan diagnosis yang lebih akurat dan merumuskan rencana perawatan yang lebih efektif.

Tabel 1 merangkum manfaat-manfaat utama yang diidentifikasi dari tinjauan literatur ini, mengelompokkannya ke dalam kategori-kategori yang relevan.

Tabel 1: Manfaat Utama Integrasi Sistem Informasi Rumah Sakit Digital

Kategori Manfaat	Manfaat Spesifik	Deskripsi Singkat
Efisiensi Operasional	Otomatisasi Proses Administratif	Mengurangi beban kerja manual, meminimalkan kesalahan, dan mempercepat alur kerja seperti pendaftaran dan penjadwalan.
	Peningkatan Produktivitas Staf	Mengurangi <i>burnout</i> administratif dan memungkinkan staf fokus pada tugas klinis.
	Penghematan Biaya	Mengurangi biaya operasional melalui efisiensi dan minimalisasi kesalahan.
Kualitas Pelayanan Klinis	Percepatan Proses Paraklinis	Mempercepat hasil tes dan prosedur diagnostik.
	Akses Data Real-time & Terpadu	Klinisi memiliki gambaran lengkap riwayat pasien, hasil lab, dan informasi penting lainnya.
	Diagnosis & Pengobatan Lebih Cepat	Informasi yang komprehensif mempercepat proses klinis.
	Perawatan Personal & Responsif	Memungkinkan identifikasi preferensi pasien dan riwayat alergi untuk layanan yang disesuaikan.
	Manajemen Penyakit Kronis Proaktif	Mendukung pengingat otomatis dan praktik berbasis bukti.
Keselamatan Pasien	Deteksi Risiko Cepat	Mengidentifikasi interaksi obat atau pola penyakit kronis lebih awal.
	Pengurangan Kesalahan Medis	Meminimalkan kesalahan manusia dan prosedur yang tidak perlu.
	Protokol Keamanan Terpusat	Melindungi data sensitif pasien dengan kontrol yang lebih baik.
Pengambilan Keputusan	"Single Source of Truth"	Menyediakan gambaran holistik dan akurat untuk keputusan berbasis bukti.
	Analisis Data Prediktif	Pemanfaatan AI/ML untuk diagnosis yang lebih akurat dan rencana perawatan efektif.
Keterlibatan Pasien	Akses Rekam Medis Digital	Pasien dapat memantau biaya, menjadwalkan janji temu, dan berkomunikasi secara daring.
	Peningkatan Kepuasan Pasien	Pengalaman perawatan yang lebih terhubung dan personal.
Kepatuhan Regulasi	Audit Trail & Kontrol Akses	Membantu kepatuhan terhadap regulasi privasi data seperti HIPAA dan GDPR.

Tantangan Utama dalam Integrasi Sistem Informasi Rumah Sakit Digital

Meskipun manfaatnya jelas, implementasi integrasi sistem informasi rumah sakit digital menghadapi sejumlah tantangan substansial yang perlu diatasi. Tantangan-tantangan ini seringkali bersifat multi-dimensi, melibatkan aspek teknis, organisasional, regulasi, dan finansial. Efisiensi operasional juga menjadi sorotan dalam integrasi EHR. Berdasarkan data yang dikumpulkan, institusi kesehatan yang telah mengintegrasikan sistem mereka mengalami pengurangan waktu administrasi hingga 25%. Namun, untuk mencapai efisiensi ini, diperlukan investasi besar dalam pelatihan staf dan

pembaruan infrastruktur teknologi. Data ini mendukung temuan dari Nwosu (2024), yang menyatakan bahwa penggunaan alat analitik canggih dapat mengurangi biaya operasional secara signifikan (Suci Ariani & Resta Dwi Yuliani, 2025).

- **Fragmentasi Sistem dan Kurangnya Interoperabilitas:** Banyak organisasi kesehatan masih menghadapi masalah "pulau-pulau teknologi" karena bergantung pada sistem lama (*legacy systems*) yang tidak dirancang untuk berkomunikasi satu sama lain. Ini menyebabkan data terperangkap dalam silo informasi, menghambat pertukaran data yang mulus, dan seringkali memerlukan solusi manual atau *workaround* yang tidak efisien. Kurangnya interoperabilitas ini memiliki dampak negatif yang nyata, seperti memperpanjang masa inap di rumah sakit, memperlama waktu konsultasi, dan seringkali memerlukan investigasi diagnostik yang berulang. Hal ini menunjukkan bahwa masalah integrasi seringkali merupakan konsekuensi dari investasi IT yang terfragmentasi secara historis, bukan kurangnya kemampuan teknologi saat ini. Oleh karena itu, strategi di masa depan harus mencakup kerangka kerja migrasi dan interoperabilitas yang kuat untuk infrastruktur yang ada, tidak hanya penerapan sistem baru (Sabooniha et al., 2012).
- **Kurangnya Standarisasi Data:** Inkonsistensi dalam format, kode, dan terminologi data antar sistem yang berbeda menciptakan ambiguitas dan mempersulit interpretasi data terintegrasi. Ini adalah masalah yang lebih dalam daripada sekadar ketidakcocokan teknis; ini mencerminkan tidak adanya bahasa umum dalam data layanan kesehatan, yang menyebabkan ambiguitas semantik yang bahkan integrasi teknis tingkat lanjut pun tidak dapat sepenuhnya selesaikan tanpa upaya manual yang signifikan. Meskipun standar seperti HL7 dan FHIR ada, adopsi yang luas dan implementasi yang konsisten masih menjadi tantangan. Data tidak berkode, seperti dokumen PDF, memberikan manfaat finansial atau klinis yang sangat terbatas dibandingkan dengan data berkode (Suci Ariani & Resta Dwi Yuliani, 2025).
- **Keamanan dan Privasi Data Pasien:** Keamanan dan Kerahasiaan data medis pasien merupakan salah satu aspek yang penting dalam sistem kesehatan di era digitalisasi, terutama dengan meningkatnya penggunaan rekam medis elektronik. Data medis pasien mencakup informasi penting yang digunakan dalam pengelolaan kesehatan individu yang terdiri dari 2 (dua) kategori utama yaitu data klinis yang berkaitan langsung dengan riwayat medis dan kesehatan pasien, dan data administrasi yang berkaitan dengan informasi pribadi pasien. Tantangan meliputi memastikan enkripsi *end-to-end*, kontrol akses yang ketat, dan kepatuhan terhadap regulasi privasi data seperti HIPAA dan GDPR. Kurangnya mekanisme *backup* yang memadai pada aplikasi kesehatan seluler juga menjadi perhatian (Puteri et al., 2024). Kepuasan pasien di rawat jalan juga merupakan standar yang harusnya di ukur, menurut Sugondo dalam

penelitiannya kepuasan pasien mencapai 84,6% (skor 4,23 dari 5), dipengaruhi signifikan oleh efisiensi pelayanan, biaya, kebersihan, dan kenyamanan ruangan(Sugondo et al., 2021).

- **Resistensi Organisasi dan Kebutuhan Manajemen Perubahan:** Integrasi data memerlukan perubahan budaya yang signifikan. Resistensi sering datang dari staf klinis yang khawatir akan gangguan alur kerja, tim IT yang waspada terhadap sistem baru, dan kepemimpinan yang meremehkan nilai jangka panjang. Kurangnya dukungan kepemimpinan dan kesadaran staf adalah hambatan umum. Keberhasilan integrasi sistem pada akhirnya merupakan tantangan sosio-teknis, di mana solusi teknologi harus sangat terkait dengan pergeseran budaya, pelatihan, dan kepemimpinan yang efektif untuk menumbuhkan pola pikir berbasis data.
- **Biaya Implementasi dan Pemeliharaan Tinggi:** Mengimplementasikan sistem RME yang interoperabel memerlukan investasi substansial dalam infrastruktur, pelatihan, dan manajemen perubahan. Biaya tinggi ini dapat menjadi penghalang, terutama bagi penyedia layanan yang lebih kecil atau di daerah yang kurang sumber daya.

Tabel 2 merangkum tantangan-tantangan utama yang diidentifikasi dari literatur, mengelompokkannya ke dalam kategori-kategori yang relevan.

Tabel 2: Tantangan Utama dalam Integrasi Sistem Informasi Rumah Sakit Digital

Kategori Tantangan	Tantangan Spesifik		Deskripsi Singkat
Teknis	Silo Data & Sistem Lama		Data terperangkap dalam sistem yang tidak berkomunikasi, menghambat aliran informasi.
	Kurangnya Standarisasi Data		Inkonsistensi format, kode, dan terminologi data antar sistem.
	Interoperabilitas Semantik		Kesulitan dalam memastikan interpretasi data yang benar antar sistem yang berbeda.
Keamanan & Privasi	Risiko Pelanggaran Data		Data kesehatan sensitif menjadi target utama peretas.
	Kepatuhan Kompleks	Regulasi	Memastikan kepatuhan terhadap HIPAA, GDPR, dan regulasi privasi lainnya.
	Kurangnya Backup	Mekanisme	Kekurangan sistem <i>backup</i> yang memadai pada aplikasi mHealth.
Organisasi	Resistensi Perubahan	Terhadap	Staf klinis dan IT khawatir akan gangguan alur kerja dan sistem baru.
	Kurangnya Kepemimpinan	Dukungan	Tanpa dukungan manajemen puncak, program integrasi sulit berhasil.
	Kesenjangan Keterampilan		Kebutuhan pelatihan intensif bagi personel medis dan non-medis.
Finansial	Biaya Implementasi Tinggi		Investasi substansial dalam infrastruktur, pelatihan,

		dan manajemen perubahan.
Biaya Berkelanjutan	Pemeliharaan	Membutuhkan alokasi sumber daya yang terus-menerus.

Standar dan Teknologi Kunci dalam Integrasi Data Kesehatan

Berbagai standar dan teknologi memainkan peran penting dalam memfasilitasi integrasi sistem informasi rumah sakit digital dan mengatasi tantangan yang ada. Salah satu aspek yang paling menentukan dalam proses integrasi adalah standarisasi. Standar seharusnya dikeluarkan oleh pusat agar diikuti oleh level dibawahnya dan para pengembang sehingga memudahkan dalam integrasi. Kementerian Kesehatan telah mengeluarkan suatu standar dalam penyusunan aplikasi, yaitu kamus data kesehatan Indonesia (Kata Hati). Walaupun demikian penggunaan standar ini masih sedikit karena standar ini masih generik, kurang disosialisasikan, masih membutuhkan penambahan-penambahan yang disesuaikan dengan keadaan sekarang. Penggunaan standar yang terkait dengan standar kode, Kemenkes sejak tahun 2006 telah menetapkan kode fasilitas kesehatan. Salah satu standar kode yang digunakan dalam integrasi data menggunakan DHIS2 adalah kode puskesmas, kode rumah sakit dan kode wilayah. Walaupun demikian standar kode ini belum dapat dimanfaatkan secara optimal dikarenakan sering berubahnya kode tersebut akibat pemekaran wilayah (Khotimah et al., 2020).

- **Standar Interoperabilitas:** Health Level Seven (HL7) dan Fast Healthcare Interoperability Resources (FHIR) adalah standar utama untuk pertukaran data kesehatan. FHIR, khususnya, dirancang untuk memfasilitasi interoperabilitas semantik dengan komponen modular yang disebut "*resources*," yang memungkinkan representasi data yang konsisten dan dapat digunakan kembali di berbagai sistem. Penerapan API (*Application Programming Interface*) berbasis standar juga krusial untuk mendukung akses dan kontrol data kesehatan elektronik oleh pasien. Dorongan regulasi untuk "API terbuka" dan akses pasien terhadap informasi kesehatan mereka menandakan pergeseran menuju pemberdayaan pasien dan transparansi yang lebih besar dalam pengelolaan data, mengubah pasien dari penerima perawatan pasif menjadi peserta aktif dalam perjalanan kesehatan mereka.
- **Komputasi Awan (Cloud Computing):** Platform berbasis *cloud* menawarkan fleksibilitas dan efisiensi biaya yang signifikan, serta mempermudah penyimpanan Rekam Medis Elektronik (RME). Teknologi ini mendukung pendekatan yang berpusat pada pasien dengan menyediakan akses mudah ke rekam medis dan memfasilitasi kolaborasi antar penyedia layanan kesehatan. Selain itu, keamanan data dapat ditingkatkan secara substansial melalui teknologi *cloud* yang menawarkan protokol keamanan canggih dan terpusat.

- **Kecerdasan Buatan (AI) dan *Machine Learning* (ML):** AI dan ML memiliki potensi besar untuk membantu menerjemahkan dan menstandarisasi data antar sistem, mengidentifikasi pola yang mengindikasikan ancaman keamanan, dan mengotomatiskan respons terhadap potensi pelanggaran data. AI juga memungkinkan analisis data pasien yang kompleks untuk menghasilkan diagnosis yang lebih akurat dan merumuskan rencana perawatan yang lebih efektif (Walter, 2025).
- **Teknologi *Blockchain*:** *Blockchain* menawarkan metode terdesentralisasi dan aman untuk mengelola data kesehatan, memastikan bahwa catatan pasien tidak dapat diubah (*immutable*), transparan, dan hanya dapat diakses oleh pengguna yang berwenang.
- **Integrasi Berbasis Pesan dan *Middleware*:** Secara historis, integrasi paling umum dicapai melalui pesan dengan templat yang telah ditentukan dan solusi *middleware* yang bertindak sebagai jembatan antar sistem. Akses basis data langsung dan layanan web juga merupakan metode komunikasi yang umum digunakan untuk pertukaran data.

Munculnya AI dan *blockchain* bersamaan dengan standar yang sudah mapan seperti FHIR menunjukkan pergeseran menuju interoperabilitas yang cerdas dan aman. Dalam model ini, pertukaran data tidak hanya tentang memindahkan informasi tetapi juga tentang mendapatkan kecerdasan yang dapat ditindaklanjuti dan memastikan kepercayaan yang tidak dapat diubah. Hal ini mengisyaratkan masa depan di mana integrasi data sangat otomatis dan secara inheren aman.

Tabel 3 mengidentifikasi standar dan teknologi kunci yang mendukung integrasi sistem informasi rumah sakit digital, menjelaskan peran masing-masing.

Tabel 3: Standar dan Teknologi Kunci dalam Integrasi Data Kesehatan

Kategori	Nama Standar/Teknologi	Peran dalam Integrasi Data
Standar Interoperabilitas	Health Level Seven (HL7)	Memfasilitasi pertukaran data klinis dan administratif antar sistem.
	Fast Healthcare Interoperability Resources (FHIR)	Standar modern untuk pertukaran data kesehatan yang modular, fleksibel, dan mendukung interoperabilitas semantik.
	Application Programming Interface (API)	Memungkinkan aplikasi berbeda untuk berkomunikasi dan berbagi data secara terprogram, mendukung akses data pasien.

Teknologi Pendukung	Komputasi Awan (Cloud Computing)	Menyediakan infrastruktur fleksibel, efisien biaya untuk penyimpanan RME, kolaborasi, dan analisis data.
	Kecerdasan Buatan (AI) & Machine Learning (ML)	Menerjemahkan & menstandarisasi data, deteksi ancaman keamanan, analisis data kompleks untuk diagnosis & perawatan.
	Teknologi Blockchain	Menawarkan metode terdesentralisasi dan aman untuk mengelola data kesehatan, memastikan imutabilitas dan transparansi.
	Middleware Solutions	Bertindak sebagai jembatan untuk menghubungkan sistem heterogen dan memfasilitasi pertukaran pesan.

Pembahasan

Interpretasi hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi sistem informasi rumah sakit digital adalah prasyarat fundamental untuk optimalisasi pengelolaan data pasien. Manfaat yang diidentifikasi mulai dari peningkatan efisiensi operasional hingga peningkatan keselamatan pasien dan pengambilan keputusan berbasis data secara kolektif menegaskan bahwa sistem yang terintegrasi bukan lagi kemewahan, melainkan kebutuhan esensial dalam layanan kesehatan modern. Transisi dari "kemewahan" menjadi "esensial" ini menyoroti kematangan lanskap IT layanan kesehatan, didorong oleh kemajuan teknologi dan tuntutan yang meningkat akan akuntabilitas dan hasil kualitas. Hal ini menyiratkan bahwa organisasi yang gagal berintegrasi akan menghadapi kerugian kompetitif dan kualitas. Konsep "*single source of truth*" yang muncul dari integrasi data secara fundamental mengubah cara data digunakan, dari sekadar catatan menjadi aset strategis yang mendukung seluruh spektrum aktivitas rumah sakit. Ini berarti bahwa nilai integrasi melampaui ketersediaan data semata, menuju pembentukan fondasi data yang terpadu, andal, dan tepercaya yang mendasari semua manfaat selanjutnya, dari efisiensi hingga keselamatan pasien.

Analisis Mendalam tentang Bagaimana Sistem Terintegrasi Mengatasi Masalah yang Teridentifikasi

Integrasi sistem secara langsung mengatasi masalah "pulau-pulau teknologi" dengan menciptakan jembatan antar departemen dan fungsi, memungkinkan aliran data yang mulus di seluruh

organisasi. Pendekatan seperti *middleware* dan standar pesan seperti HL7 telah terbukti efektif dalam menghubungkan sistem yang heterogen, memungkinkan pertukaran informasi yang esensial. Namun, tantangan tetap ada pada interoperabilitas semantik, yang memerlukan upaya lebih lanjut dalam standarisasi terminologi dan pemetaan data untuk memastikan pemahaman klinis yang sama di seluruh sumber data yang beragam. Ini menunjukkan bahwa masalahnya bukan hanya tentang menghubungkan sistem, tetapi tentang memastikan pemahaman yang sama tentang makna klinis di seluruh sumber data yang beragam.

Dengan mengurangi entri data manual yang berulang dan menyediakan satu sumber data yang terpadu, integrasi secara inheren meningkatkan akurasi dan konsistensi data pasien. Tata kelola data yang kuat, dengan kebijakan dan prosedur yang jelas, sangat penting untuk menjaga integritas data sepanjang siklus hidupnya, dari pengumpulan hingga penggunaan. Meskipun integrasi meningkatkan permukaan serangan potensial, sistem terintegrasi memungkinkan penerapan protokol keamanan yang terpusat dan lebih ketat, seperti enkripsi *end-to-end* dan kontrol akses berbasis peran. Pemanfaatan AI untuk deteksi ancaman dan *blockchain* untuk imutabilitas data menawarkan solusi inovatif untuk memperkuat keamanan dan privasi. Namun, pelatihan staf yang berkelanjutan dan kepatuhan terhadap regulasi tetap krusial untuk efektivitas langkah-langkah keamanan ini.

Diskusi tentang Interaksi antara Teknologi, Faktor Manusia, dan Aspek Organisasi

Keberhasilan integrasi sistem tidak hanya bergantung pada kecanggihan teknologi, tetapi juga pada faktor manusia dan aspek organisasi. Resistensi terhadap perubahan dari staf klinis dan IT adalah hambatan signifikan yang memerlukan strategi manajemen perubahan yang efektif, komunikasi yang jelas, dan dukungan manajemen puncak. Pengaruh kuat dari "orang dan perilaku data mereka" terhadap hasil tata kelola data menunjukkan bahwa integrasi data yang berhasil pada akhirnya merupakan tantangan sosio-teknis. Dalam konteks ini, solusi teknologi harus sangat terkait dengan pergeseran budaya, pelatihan, dan kepemimpinan yang efektif untuk menumbuhkan pola pikir berbasis data. Pelatihan yang memadai dan keterlibatan pengguna dalam proses desain dan implementasi sangat penting untuk meningkatkan adopsi dan kepuasan pengguna, memastikan bahwa sistem yang terintegrasi benar-benar mendukung alur kerja klinis dan administratif.

Solusi Praktis dan Rekomendasi Berdasarkan Literatur untuk Mengatasi Tantangan

Berdasarkan tinjauan literatur, beberapa solusi praktis dan rekomendasi dapat diidentifikasi untuk mengatasi tantangan dalam integrasi sistem informasi rumah sakit digital:

- **Adopsi Standar Global dan API Terbuka:** Mendorong adopsi standar data global seperti FHIR dan menegakkan regulasi anti-pemblokiran data serta API terbuka sangat penting untuk memfasilitasi pertukaran informasi yang mulus dan interoperabilitas sejati. Hal ini akan memastikan bahwa data tidak hanya dapat dipertukarkan tetapi juga dapat digunakan secara bermakna di seluruh sistem.
- **Investasi dalam Infrastruktur dan Kapasitas:** Rumah sakit harus berinvestasi dalam pembangunan infrastruktur IT yang stabil dan kuat, serta dalam program pelatihan intensif bagi personel medis dan non-medis. Ini akan memastikan bahwa staf memiliki kompetensi yang diperlukan untuk menggunakan sistem baru secara efektif dan efisien.
- **Prioritas Keamanan dan Privasi Data:** Mengimplementasikan protokol keamanan yang ketat, enkripsi data yang kuat, kontrol akses berbasis peran, dan melakukan penilaian risiko keamanan secara berkala adalah keharusan. Pelatihan keamanan siber bagi seluruh staf juga sangat penting untuk membangun budaya keamanan yang kuat dan mengurangi risiko pelanggaran data.
- **Pembentukan Tata Kelola Data yang Kuat:** Organisasi kesehatan harus membentuk dewan tata kelola data, menetapkan peran dan tanggung jawab *data stewardship* yang jelas, serta mengembangkan kebijakan dan prosedur yang transparan untuk pengelolaan data sepanjang siklus hidupnya. Dukungan penuh dari manajemen puncak adalah faktor penentu keberhasilan program tata kelola data.
- **Implementasi Bertahap dan Evaluasi Berkala:** Mengadopsi pendekatan implementasi bertahap dan melakukan evaluasi berkala memungkinkan organisasi untuk mengidentifikasi dan mengatasi masalah secara proaktif. Pendekatan iteratif dan adaptif ini mengakui kompleksitas dan sifat dinamis lingkungan layanan kesehatan, serta mengurangi risiko kegagalan proyek skala besar.
- **Fokus pada Pengalaman Pengguna:** Desain sistem harus berpusat pada pengguna, dengan tujuan mengurangi beban entri data dan menyediakan antarmuka yang intuitif. Hal ini akan meningkatkan adopsi sistem dan kepuasan pengguna, yang pada gilirannya akan mendukung keberhasilan integrasi jangka panjang (Gardner, 2016).

KESIMPULAN

Optimalisasi pengelolaan data pasien melalui integrasi sistem informasi rumah sakit berbasis digital merupakan imperatif strategis yang membawa manfaat signifikan dalam efisiensi operasional, kualitas pelayanan klinis, keselamatan pasien, dan pengambilan keputusan berbasis data. Konsep "*single*

source of truth" yang dihasilkan dari integrasi ini menjadi fondasi bagi ekosistem kesehatan yang lebih responsif dan personal, memungkinkan perawatan yang lebih terkoordinasi dan berpusat pada pasien.

Meskipun manfaatnya jelas dan transformatif, tantangan substansial tetap ada. Fragmentasi sistem lama, kurangnya standarisasi data, risiko keamanan dan privasi yang tinggi, serta resistensi organisasi terhadap perubahan adalah hambatan persisten yang memerlukan perhatian serius. Bukti empiris di Indonesia menunjukkan pengurangan hari rawat inap, penghematan biaya perawatan, serta efisiensi waktu layanan yang secara langsung meningkatkan kepuasan pasien. Oleh karena itu, implementasi sistem informasi terintegrasi dengan standar interoperabilitas, tata kelola data yang kuat, serta dukungan manajemen perubahan menjadi langkah strategis dalam mewujudkan layanan kesehatan yang lebih efektif, aman, dan berpusat pada pasien.

DAFTAR PUSTAKA

- Alawiye, T. R. (2024). The Impact of Digital Technology on Healthcare Delivery and Patient Outcomes. *E-Health Telecommunication Systems and Networks*, 13(02), 13–22. <https://doi.org/10.4236/etsn.2024.132002>
- Bates, D. W., & Samal, L. (2018). Interoperability: What Is It, How Can We Make It Work for Clinicians, and How Should We Measure It in the Future? *Health Services Research*, 53(5), 3270–3277. <https://doi.org/10.1111/1475-6773.12852>
- Djawa, D. L., & Puput Oktamianti. (2023). Efisiensi Waktu Pelayanan Pasien dengan Metode Lean Management: Literature Review. *Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia (MPPKI)*, 6(12), 2357–2364. <https://doi.org/10.56338/mppki.v6i12.4059>
- Finnegan, H., & Mountford, N. (2025). 25 Years of Electronic Health Record Implementation Processes: Scoping Review. *Journal of Medical Internet Research*, 27, 1–15. <https://doi.org/10.2196/60077>
- Gardner, R. M. (2016). Clinical Information Systems – From Yesterday to Tomorrow I Strategies for Predicting. *IMLA Yearbook*, 62–75. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5171508/>
- Khotimah, A., Lazuardi, L., Studi, P., Kesehatan, I., Kedokteran, F., Sistem, D., Manajemen, I., & Kedokteran, F. (2020). *Evaluasi Penerapan Konsep Integrasi Data Menggunakan Dhis2 Di Kementerian*. 5(1).

- Li, E., Lounsbury, O., Hasnain, M., Ashrafian, H., Darzi, A., Neves, A. L., & Clarke, J. (2025). Physician experiences of electronic health record interoperability and its practical impact on care delivery in the English NHS: a cross-sectional survey study. *BMJ Open*, 15(6), 1–11. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2024-096669>
- Mohammadpour, A., Ghaemi, M. M., Darrudi, R., & Sadagheyani, H. E. (2021). Use of Hospital Information System to Improve the Quality of Health Care from Clinical Staff Perspective. *Galen Medical Journal*, 10. <https://doi.org/10.31661/gmj.v10i0.1830>
- Muhammad Guntur Dano, La Ode Mohammad Masri, La Ode Baka, & Muhammad Suriyadarman Rianse. (2024). Optimalisasi Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit Di Rsud Lm. Baharuddin Kabupaten Muna. *Journal Publicubo*, 7(3), 1127–1134. <https://doi.org/10.35817/publicuho.v7i3.454>
- Puteri, D., Pramesti, A., Ayuningtyas, D., & Verdi, R. (2024). KEAMANAN DAN KERAHASIAAN DATA MEDIS PASIEN DALAM IMPLEMENTASI REKAM MEDIS ELEKTRONIK: TINJAUAN SISTEMATIS *Jurnal, Prepotif: Masyarakat, Kesehatan*. 8, 7691–7702.
- Rasyid, M., Pt, J., Teknologi, M., Jakarta, K., Id, I. R., & Aqid, B. M. (2023). *Implementation of EMR System in Indonesian Health Facilities: Benefits and Constraints*.
- Sabooniha, N., Toohey, D., & Lee, K. (2012). An evaluation of hospital information systems integration approaches. *ACM International Conference Proceeding Series*, January, 498–504. <https://doi.org/10.1145/2345396.2345479>
- Suci Ariani, & Resta Dwi Yuliani. (2025). Tantangan dalam Integrasi Data Kesehatan dari Berbagai Sistem Electronic Health Record dalam Sistem Kesehatan Nasional. *Vitamin: Jurnal Ilmu Kesehatan Umum*, 3(1), 229–236. <https://doi.org/10.61132/vitamin.v3i1.996>
- Sugondo, F. R., Faustina, P., & Bernarto, I. (2021). Pengaruh Efisiensi Waktu Tunggu, Biaya Pelayanan, Kebersihan, serta Kenyamanan Ruangan terhadap Kepuasan Pasien (Studi Pada Pelayanan Instalasi Rawat Jalan Rumah Sakit Medika Lestari). *Jurnal Manajemen Kesehatan Indonesia*, 9(3), 205–214. <https://doi.org/10.14710/jmki.9.3.2021.205-214>
- Touray, M., & Touray, A. (2021). *Hospital Administration and Management*. 04, 321–338. https://doi.org/10.1007/978-3-030-71032-3_25
- Walter, H. (2025). *Electronic Health Records (EHRs): Opportunities and Challenges in Data Sharing Electronic Health Records (EHRs): Opportunities and Challenges in Data Sharing and Interoperability*. April.
- Yulianto, E. A. C. (2025). *ROBOTIC TELESURGERY SEBAGAI UPAYA TRANSFORMASI*

*SISTEM PELAYANAN KESEHATAN DALAM PENCAPAIAN MUTU PELAYANAN
DAN PATIENT SAFETY; LITERATUR REVIEW. 4(April), 6.*
<https://www.city.kawasaki.jp/500/page/0000174493.html>