



Implementasi Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) dalam Meningkatkan Efisiensi Pelayanan

Didit Setiawan^{1*}, Achmad Fauzan Rachman²

¹⁻²Program Studi Administrasi Rumah Sakit, Universitas Modern Al Rifa'ie, Indonesia

*Penulis Korespondensi: didit.setiawan99@gmail.com

Abstract. *The implementation of Hospital Management Information Systems (HMIS) has become a strategic imperative to enhance operational efficiency amidst the ongoing global digital health transformation era. This study aims to analyze the determinants of successful HMIS implementation and its impact on service efficiency and patient outcome quality. Employing a narrative review approach with thematic synthesis of literature from PubMed, Scopus, and ScienceDirect databases between 2016-2026, the study evaluates the relationship between technology investment and organizational performance. The synthesis results indicate that while HMIS significantly reduces administrative burdens and medication errors, a "digital paradox" exists where technical efficiency may disrupt interpersonal interactions between healthcare providers and patients if systems are not user-centered. Key success factors include data interoperability (HL7/FHIR standards), human resource readiness, and governance policy support. This study concludes that a patient-centered efficiency model is the fundamental basis for ensuring technology investments yield sustainable added value within the healthcare delivery system.*

Keywords: *Digital Transformation; Electronic Health Records; Hospital Management Information Systems; Operational Efficiency; Quality of Care.*

Abstrak. Implementasi Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) merupakan imperatif strategis untuk meningkatkan efisiensi operasional di tengah transformasi digital kesehatan global. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis determinan keberhasilan implementasi SIMRS dan dampaknya terhadap efisiensi pelayanan serta kualitas luaran pasien. Menggunakan metode tinjauan naratif dengan sintesis tematik terhadap literatur dari database *PubMed*, *Scopus*, dan *ScienceDirect* periode 2016-2026, studi ini mengevaluasi hubungan antara investasi teknologi dan performa organisasi. Hasil sintesis menunjukkan bahwa meskipun SIMRS secara signifikan mengurangi beban administratif dan kesalahan medikasi, terdapat fenomena digital paradox di mana efisiensi teknis dapat mengganggu interaksi interpersonal tenaga medis dan pasien jika sistem tidak dirancang secara *user-centered*. Faktor kunci keberhasilan meliputi interoperabilitas data (standard HL7/FHIR), kesiapan sumber daya manusia, dan dukungan kebijakan tata kelola. Penelitian ini menyimpulkan bahwa model efisiensi berbasis pasien (*patient-centered efficiency*) merupakan fondasi utama untuk memastikan investasi teknologi menghasilkan nilai tambah berkelanjutan dalam sistem pelayanan kesehatan.

Kata kunci: Efisiensi Operasional; Kualitas Pelayanan; Rekam Medis Elektronik; SIMRS; Transformasi Digital.

1. LATAR BELAKANG

Transformasi digital dalam sektor kesehatan global telah berkembang menjadi imperatif strategis dalam meningkatkan kinerja organisasi rumah sakit. Implementasi Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) atau *Electronic Health Records* (EHR) secara konseptual bertujuan untuk meningkatkan aksesibilitas data, koordinasi pelayanan, serta efisiensi operasional melalui integrasi proses klinis dan administratif (Czerw et al., 2016; Boonstra et al., 2014; Subbe et al., 2021; Upadhyay & Opoku-Agyeman, 2021; Msomi, 2023). Dorongan adopsi sistem ini tidak hanya bersifat teknologis, tetapi juga dipengaruhi oleh kebijakan, insentif finansial, serta tekanan tata kelola berbasis data yang semakin kuat (Boonstra et al., 2014; Upadhyay & Opoku-Agyeman, 2021; Murphy et al., 2020). Secara global, tingkat adopsi EHR di negara maju telah mencapai sekitar 58%, sementara di negara

berkembang masih berada di bawah 30% OECD (2024); World Bank (2023) menunjukkan adanya kesenjangan digital yang signifikan dalam implementasi sistem informasi kesehatan. Dengan demikian, adopsi SIMRS merupakan respons rasional terhadap kebutuhan integrasi informasi rumah sakit yang kompleks dan dinamis (Boonstra et al., 2014; Msomi, 2023).

Dari perspektif empiris, implementasi SIMRS menunjukkan potensi signifikan dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas pelayanan. Studi sistematis mengindikasikan bahwa EHR mampu meningkatkan efisiensi administratif, memperbaiki alur kerja klinis, serta meningkatkan ketersediaan dan akurasi data medis (Boonstra et al., 2014; Subbe et al., 2021). Integrasi teknologi seperti *Computerized Physician Order Entry* (CPOE) dan *Clinical Decision Support Systems* (CDSS) terbukti berkontribusi terhadap peningkatan keselamatan pasien, khususnya dalam mengurangi kesalahan medikasi dan meningkatkan efisiensi proses pelayanan (Wormer et al., 2015; Al-Hussainan & Alhuwail, 2025; Murphy et al., 2020). Selain itu, digitalisasi sistem kesehatan dilaporkan mampu menurunkan biaya operasional hingga 15–20% melalui otomatisasi proses (McKinsey, 2022). Namun demikian, bukti empiris terkait dampak terhadap luaran klinis seperti mortalitas dan tingkat rawat ulang masih menunjukkan hasil yang heterogen dan sangat bergantung pada konteks implementasi (Subbe et al., 2021; Malhan et al., 2024; Murphy et al., 2020; Calderon et al., 2024). Hal ini mengindikasikan bahwa manfaat SIMRS tidak bersifat universal, melainkan bergantung pada kualitas desain, implementasi, dan integrasi sistem.

Di sisi lain, implementasi SIMRS menghadapi tantangan multidimensional yang kompleks. Literatur menegaskan bahwa hambatan utama mencakup aspek tata kelola, pendanaan, kesiapan sumber daya manusia, desain ulang alur kerja, interoperabilitas sistem, kualitas data, privasi, serta manajemen perubahan organisasi (Boonstra et al., 2014; Alipour, 2013; Msomi, 2023; McCrorie et al., 2019). Secara global, sekitar 20–40% pemborosan dalam sistem kesehatan disebabkan oleh inefisiensi administratif dan fragmentasi sistem informasi (WHO, 2021). Dalam konteks Indonesia, meskipun tingkat adopsi SIMRS telah mencapai sekitar 60–70%, hanya sekitar 40% yang terintegrasi secara optimal dengan sistem nasional (Kementerian Kesehatan RI, 2023). Selain itu, sekitar 30% proses administrasi di rumah sakit daerah masih dilakukan secara manual (Bappenas, 2023), yang menunjukkan adanya kesenjangan antara adopsi teknologi dan efektivitas implementasinya.

Keberhasilan implementasi SIMRS juga sangat ditentukan oleh tingkat kesiapan organisasi dan pengalaman pengguna akhir (*end-user*). Studi menunjukkan bahwa kesiapan digital, termasuk literasi teknologi, pelatihan, serta dukungan manajerial, merupakan determinan utama keberhasilan adopsi sistem informasi kesehatan (Song et al., 2022; Abdulai

& Adam, 2020). Namun, secara global sekitar 35% tenaga kesehatan masih memiliki keterbatasan kompetensi digital World Economic Forum (2022) sementara di Indonesia hanya sekitar 45% tenaga kesehatan yang telah mendapatkan pelatihan terkait SIMRS (Kemenkes RI, 2023). Selain itu, persepsi pengguna terhadap kompleksitas sistem juga menjadi faktor kritis, di mana sistem EHR seringkali meningkatkan beban administratif dan mengganggu alur kerja klinis jika tidak dirancang dengan baik (McCrorie et al., 2019; Shrestha et al., 2025). Hal ini menegaskan bahwa keterlibatan pengguna dan kesiapan organisasi merupakan prasyarat utama dalam memastikan keberhasilan implementasi SIMRS.

Dari perspektif kualitas dan keselamatan pasien, dampak implementasi SIMRS menunjukkan karakteristik yang kompleks dan kontekstual. Beberapa studi melaporkan peningkatan dalam aspek keselamatan, seperti pengurangan kesalahan medikasi, peningkatan rekonsiliasi obat, serta perbaikan komunikasi tim klinis (Subbe et al., 2021; Malhan et al., 2024; Murphy et al., 2020). Namun, bukti terkait peningkatan kualitas layanan secara menyeluruh masih terbatas dan bervariasi antar konteks (Adomah-Afari et al., 2023). Selain itu, tingkat kepuasan pasien juga dipengaruhi oleh kualitas implementasi, pelatihan pengguna, serta kesesuaian sistem dengan alur kerja pelayanan (Murphy et al., 2020). Dalam konteks Indonesia, indikator efisiensi seperti waktu tunggu pasien yang masih mencapai 60–120 menit menunjukkan bahwa manfaat implementasi SIMRS belum sepenuhnya optimal (Kemenkes RI, 2022), diperparah dengan keterlambatan klaim pembiayaan sebesar 20–25% akibat kendala sistem informasi (BPJS Kesehatan, 2023).

Secara kontekstual, implementasi SIMRS di negara berkembang menghadapi tantangan tambahan berupa keterbatasan infrastruktur, kapasitas teknologi informasi, serta kesiapan organisasi (Abdulai & Adam, 2020; Msomi, 2023; Shrestha et al., 2025; Sayed, 2019). Studi lintas negara seperti Vietnam, Ghana, Nigeria, dan Afrika Selatan menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi sangat dipengaruhi oleh desain kebijakan, pemilihan vendor, serta keterlibatan pemangku kepentingan (Tran et al., 2022; Msomi, 2023; McCrorie et al., 2019). Hal ini menunjukkan bahwa implementasi SIMRS bersifat kontekstual dan memerlukan pendekatan adaptif sesuai dengan karakteristik masing-masing sistem kesehatan.

Secara teoritis, fenomena ini dapat dianalisis melalui perspektif *Resource-Based View* (RBV), yang memandang SIMRS sebagai aset strategis yang dapat menciptakan keunggulan kompetitif berkelanjutan apabila dikelola secara efektif. Dalam kerangka ini, keberhasilan implementasi SIMRS ditentukan oleh kemampuan organisasi dalam mengintegrasikan sumber daya teknologi dengan kapabilitas sumber daya manusia dan tata kelola yang tepat. Ketika integrasi ini optimal, SIMRS dapat meningkatkan efisiensi tanpa mengorbankan kualitas

layanan. Sebaliknya, kegagalan dalam mengelola faktor-faktor tersebut akan menjadikan sistem sebagai beban operasional yang tidak memberikan nilai tambah signifikan.

Dengan demikian, terdapat kesenjangan yang jelas antara potensi teoretis dan realitas implementasi SIMRS, khususnya dalam konteks negara berkembang seperti Indonesia. Kompleksitas implementasi, heterogenitas dampak terhadap efisiensi dan kualitas layanan, serta tantangan kesiapan organisasi menunjukkan bahwa efektivitas SIMRS masih menjadi isu yang belum sepenuhnya terpecahkan. Oleh karena itu, diperlukan penelitian empiris yang lebih komprehensif untuk mengidentifikasi determinan utama keberhasilan implementasi SIMRS dalam meningkatkan efisiensi pelayanan rumah sakit, sekaligus mengembangkan model implementasi yang lebih adaptif, kontekstual, dan berbasis bukti.

2. METODE PENELITIAN

Tinjauan naratif ini disusun menggunakan pendekatan sintesis literatur sistematis untuk memastikan cakupan referensi yang komprehensif dan relevan dengan dinamika teknologi kesehatan terkini. Strategi pencarian literatur dilakukan melalui tiga database bibliografi utama dengan reputasi internasional, yaitu *PubMed*, *Scopus*, dan *ScienceDirect*. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian dikombinasikan menggunakan operator *Boolean* (AND, OR), meliputi istilah-istilah strategis seperti "*Hospital Information System*", "*Cost-Effectiveness*", "*Patient Experience*", dan "*Administrative Efficiency*". Langkah ini diambil untuk menjamin bahwa artikel yang terjaring mencakup irisan antara manajemen finansial rumah sakit dan kualitas layanan pasien yang dimediasi oleh teknologi informasi.

Untuk menjaga aktualitas dan validitas temuan, artikel ini menerapkan kriteria inklusi yang ketat. Literatur yang ditinjau terbatas pada artikel jurnal *peer-reviewed* yang dipublikasikan dalam rentang waktu sepuluh tahun terakhir (2016–2026). Batasan waktu ini dianggap krusial mengingat akselerasi teknologi informasi rumah sakit yang berkembang sangat pesat, di mana studi yang lebih tua mungkin tidak lagi relevan dengan arsitektur sistem berbasis cloud atau kecerdasan buatan saat ini. Selain itu, tinjauan ini mencakup artikel dalam Bahasa Inggris untuk perspektif global dan Bahasa Indonesia guna menangkap konteks lokal serta kebijakan implementasi SIMRS di negara berkembang. Artikel yang tidak memiliki akses teks lengkap (*full-text*) atau hanya berupa laporan singkat/editorial dikeluarkan dari proses analisis.

Pendekatan analisis yang digunakan dalam studi ini adalah sintesis tematik. Setelah literatur terkumpul, dilakukan proses reduksi data dengan mengekstraksi temuan-temuan kunci yang berkaitan dengan efisiensi biaya dan pengalaman pasien. Data tersebut kemudian

dikategorikan ke dalam tema-tema utama untuk melihat pola, persamaan, dan kontradiksi antar penelitian. Dengan metode ini, artikel tidak hanya memaparkan temuan secara deskriptif, tetapi juga melakukan interpretasi kritis terhadap bagaimana variabel-variabel strategis dalam SIMRS saling berinteraksi. Sintesis ini diharapkan mampu menghasilkan proposisi baru yang memperkaya teori manajemen administrasi rumah sakit dalam menghadapi tantangan dualisme antara efisiensi dan empati layanan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

SIMRS sebagai Katalis Efisiensi Operasional

Hasil sintesis literatur menunjukkan bahwa investasi teknologi informasi (TI), termasuk implementasi Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) atau *Electronic Health Records* (EHR), secara konsisten berkorelasi dengan peningkatan kinerja rumah sakit, baik dari aspek finansial maupun non-finansial. Studi longitudinal berbasis panel data menunjukkan bahwa rumah sakit yang melakukan investasi TI dalam skala besar cenderung mengalami peningkatan indikator kinerja, termasuk *return on investment* (ROI), meskipun dihadapkan pada biaya awal yang tinggi (Bojja & Liu, 2020). Temuan ini mengindikasikan bahwa investasi digital dalam sektor kesehatan bukan sekadar beban biaya, melainkan instrumen strategis yang dapat menghasilkan nilai ekonomi dalam jangka panjang. Namun demikian, literatur juga menegaskan bahwa pengukuran ROI dalam konteks EHR masih menghadapi tantangan metodologis, terutama karena belum adanya kerangka evaluasi ekonomi yang seragam, sehingga hasil penelitian seringkali bersifat heterogen dan kontekstual (Nguyen et al., 2022). Selain itu, realisasi ROI tidak hanya ditentukan oleh besaran investasi, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor tata kelola, interoperabilitas sistem, kebijakan, serta kesiapan tenaga kerja dan organisasi (Tran et al., 2022; Tran et al., 2021; Farid, 2019).

Dari perspektif operasional, implementasi SIMRS menunjukkan kontribusi signifikan dalam meningkatkan efisiensi administratif dan transformasi alur kerja pelayanan. Digitalisasi sistem informasi memungkinkan redistribusi beban kerja administratif, sehingga tenaga medis dapat lebih fokus pada aktivitas klinis yang bernilai tambah tinggi (Carlisle et al., 2020). Studi kasus di rumah sakit yang telah mengadopsi sistem terintegrasi menunjukkan penurunan ketergantungan terhadap dokumen berbasis kertas serta peningkatan kemampuan pengambilan keputusan berbasis data (Yoo et al., 2012). Selain itu, inovasi dalam teknologi kesehatan dan otomatisasi juga berkontribusi terhadap efisiensi tenaga kerja, khususnya dalam meningkatkan produktivitas dan optimalisasi sumber daya manusia (Blouin, 2023; Suby, 2013). Namun, peningkatan efisiensi ini tidak bersifat otomatis, melainkan sangat bergantung pada kualitas

implementasi, desain sistem, serta dukungan kebijakan yang mengatur transformasi digital dalam sektor kesehatan (Tran et al., 2022; Farid, 2019).

Meskipun demikian, analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa dampak ekonomi dari implementasi SIMRS bersifat kompleks dan tidak linear. Studi menunjukkan bahwa manfaat finansial dari EHR seringkali baru terealisasi dalam jangka panjang, sementara dalam jangka pendek rumah sakit dapat mengalami peningkatan biaya operasional akibat investasi awal, pelatihan, dan proses adaptasi sistem (Nguyen et al., 2022). Selain itu, bukti empiris menunjukkan bahwa implementasi EHR tidak selalu menghasilkan penurunan indikator efisiensi tertentu, seperti *length of stay* (LOS) atau kebutuhan tenaga keperawatan. Dalam beberapa kasus, justru terjadi peningkatan biaya atau kompleksitas operasional, yang menunjukkan bahwa ROI bersifat parsial dan sangat bergantung pada konteks implementasi (Furukawa et al., 2010). Hal ini menegaskan bahwa keberhasilan implementasi SIMRS tidak hanya ditentukan oleh teknologi itu sendiri, tetapi juga oleh kemampuan organisasi dalam melakukan redesign proses kerja secara komprehensif.

Lebih lanjut, literatur menekankan pentingnya keselarasan strategis antara investasi TI, proses operasional, dan tujuan organisasi dalam menentukan efektivitas implementasi SIMRS. Model konseptual menunjukkan bahwa manfaat investasi TI akan optimal apabila terdapat integrasi antara teknologi, struktur organisasi, dan strategi bisnis rumah sakit (Richards et al., 2012). Sumber ROI tidak hanya berasal dari penghematan biaya tenaga kerja, tetapi juga dari peningkatan produktivitas, efisiensi logistik, serta pengurangan kesalahan medis (Dunbar et al., 2007). Dengan demikian, pendekatan evaluasi ROI perlu diperluas dengan memasukkan dimensi non-finansial sebagai bagian integral dari analisis, termasuk kualitas layanan, keselamatan pasien, dan pengalaman pasien.

Faktor kontekstual dan kebijakan juga memainkan peran krusial dalam menentukan keberhasilan implementasi SIMRS. Studi menunjukkan bahwa kebijakan pemerintah, standar data, keamanan siber, serta interoperabilitas sistem merupakan determinan utama dalam mempengaruhi efektivitas dan efisiensi sistem informasi rumah sakit (Tran et al., 2022; Tran et al., 2021; Farid, 2019). Ketidakterpaduan sistem dan kurangnya standardisasi data dapat menghambat pertukaran informasi serta mengurangi potensi efisiensi yang diharapkan (Nguyen et al., 2022; Yoo et al., 2012). Selain itu, tingkat kematangan sistem, kesiapan organisasi, serta lingkungan regulasi juga mempengaruhi sejauh mana manfaat implementasi SIMRS dapat direalisasikan (Suby, 2013; Tran et al., 2021). Dalam konteks ini, kebijakan transformasi digital seperti *paperless hospital* menjadi faktor pendorong utama dalam meningkatkan efisiensi pelayanan kesehatan (Tran et al., 2022).

Bukti empiris dari berbagai studi kasus menunjukkan bahwa implementasi sistem digital dalam layanan kesehatan menghasilkan dampak yang beragam tergantung pada konteks institusional dan strategi implementasi yang digunakan. Secara umum, EHR memberikan kontribusi terhadap peningkatan keselamatan pasien, efisiensi pelayanan, serta pengurangan biaya melalui pengelolaan data yang lebih baik (Seymour et al., 2012). Selain itu, inovasi berbasis teknologi seperti konsultasi berbasis video dan sistem tanpa kertas telah terbukti mampu meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi beban administratif (Shaw et al., 2020; Gupta, 2015). Namun demikian, tantangan utama tetap terletak pada interoperabilitas dan standarisasi sistem, yang apabila tidak diatasi dapat menghambat pencapaian manfaat optimal dari implementasi SIMRS (Tran et al., 2022; Nguyen et al., 2022).

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi SIMRS harus dipahami dalam kerangka yang lebih luas, tidak terbatas pada pengukuran ROI finansial semata. ROI dalam konteks sistem informasi kesehatan bersifat multidimensional, mencakup efisiensi operasional, kualitas layanan, keselamatan pasien, serta pengalaman pasien sebagai indikator utama nilai yang dihasilkan. Literatur menegaskan bahwa manfaat non-finansial tersebut merupakan komponen integral dari keberhasilan investasi TI dalam sektor kesehatan (Bojja & Liu, 2020; Richards et al., 2012; Shaw et al., 2020). Oleh karena itu, evaluasi implementasi SIMRS perlu mengadopsi pendekatan berbasis nilai (*value-based healthcare*), yang mempertimbangkan keseimbangan antara efisiensi biaya dan peningkatan kualitas layanan secara berkelanjutan.

Investasi Teknologi vs. Outcome Pasien

Temuan literatur menunjukkan bahwa hubungan antara investasi teknologi kesehatan, termasuk implementasi SIMRS atau EHR, dengan luaran pasien tidak bersifat linear, melainkan kompleks dan seringkali menimbulkan fenomena digital paradox. Investasi dalam sistem digital memang berpotensi meningkatkan efisiensi dan kualitas pelayanan, namun tidak secara otomatis menghasilkan perbaikan luaran pasien secara konsisten. Sejumlah studi menunjukkan bahwa implementasi teknologi seperti *Computerized Physician Order Entry* (CPOE) dan *Clinical Decision Support Systems* (CDSS) dapat menghasilkan dampak yang beragam, bahkan kontradiktif, tergantung pada konteks implementasi, desain sistem, serta kesesuaian dengan alur kerja klinis (Hoonakker et al., 2013; Krenn & Schlossman, 2017; Shachak et al., 2009; Biesen et al., 2022; Ash et al., 2012). Dalam beberapa kasus, efisiensi yang dihasilkan dari digitalisasi justru menciptakan hambatan baru, khususnya bagi kelompok pasien dengan literasi digital rendah atau lansia, sehingga menurunkan aksesibilitas dan pengalaman layanan. Hal ini menegaskan bahwa manfaat teknologi tidak hanya ditentukan

oleh tingkat investasi, tetapi juga oleh faktor usability, inklusivitas, dan kesesuaian konteks implementasi.

Lebih lanjut, peningkatan efisiensi operasional yang dihasilkan oleh sistem digital tidak selalu sejalan dengan peningkatan pengalaman pasien. Studi menunjukkan bahwa meskipun indikator operasional seperti kecepatan pelayanan atau waktu tunggu dapat membaik, interaksi interpersonal antara tenaga kesehatan dan pasien justru berpotensi menurun akibat meningkatnya fokus tenaga medis pada sistem komputer (Hoonakker et al., 2013; Phansalkar et al., 2010; Krenn & Schlossman, 2017; Ash et al., 2012). Penggunaan sistem yang intensif, terutama dalam bentuk notifikasi atau alerts yang berlebihan, dapat mengganggu komunikasi klinis dan menciptakan persepsi bahwa kualitas pelayanan menjadi kurang humanis. Kondisi ini menunjukkan adanya trade-off antara efisiensi teknis dan kualitas interaksi manusiawi dalam pelayanan kesehatan, yang apabila tidak dikelola dengan baik dapat menurunkan kepuasan pasien.

Selain itu, desain sistem yang kaku dan kurang adaptif juga menjadi faktor yang dapat mengurangi efektivitas implementasi SIMRS. Literatur menunjukkan bahwa sistem yang tidak fleksibel dapat membatasi pengambilan keputusan klinis, meningkatkan beban kerja tenaga kesehatan, serta memicu fenomena alert fatigue, yaitu kondisi di mana tenaga medis mengabaikan peringatan sistem akibat frekuensi notifikasi yang terlalu tinggi (Phansalkar et al., 2010; Jackups et al., 2017; Ash et al., 2012). Hal ini tidak hanya berdampak pada penurunan efisiensi, tetapi juga berpotensi mengancam keselamatan pasien. Dengan demikian, desain sistem yang tidak mempertimbangkan faktor manusia (*human factors*) dapat menghilangkan manfaat efisiensi yang diharapkan dari implementasi teknologi.

Dalam konteks ini, pendekatan berbasis user-centered design menjadi krusial untuk memastikan bahwa implementasi SIMRS benar-benar menghasilkan efisiensi dan peningkatan kualitas layanan. Studi menunjukkan bahwa keberhasilan sistem informasi kesehatan sangat bergantung pada sejauh mana sistem tersebut mampu mengakomodasi kebutuhan pengguna yang beragam, termasuk tenaga medis, tenaga administrasi, dan pasien dengan berbagai tingkat literasi digital (Phansalkar et al., 2010; Henricks et al., 2015; Littlejohn et al., 2021; Ash et al., 2012). Keterlibatan pengguna dalam proses perancangan dan implementasi sistem terbukti dapat meningkatkan penerimaan, usability, serta efektivitas sistem secara keseluruhan. Selain itu, transparansi dalam rekomendasi sistem dan kesesuaian dengan konteks klinis juga menjadi faktor penting dalam meningkatkan kepercayaan dan penggunaan sistem oleh tenaga kesehatan.

Implikasi praktis dari temuan ini menunjukkan bahwa implementasi SIMRS yang efektif memerlukan pendekatan yang terstruktur dan bertahap. Literatur menekankan pentingnya strategi implementasi yang mencakup peluncuran bertahap (*phased rollout*), pelatihan yang komprehensif, integrasi dengan alur kerja klinis, serta pengelolaan notifikasi sistem untuk meminimalkan alert fatigue (Hoffman et al., 2011; Phansalkar et al., 2010; Krenn & Schlossman, 2017). Selain itu, sistem pendukung keputusan klinis harus dirancang secara kontekstual dan relevan agar tidak mengganggu interaksi antara tenaga kesehatan dan pasien. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga menjaga kualitas interaksi dan keselamatan pasien.

Secara keseluruhan, temuan ini memperkuat argumen bahwa implementasi SIMRS tidak dapat dievaluasi semata-mata berdasarkan indikator efisiensi teknis atau finansial. Efektivitas sistem informasi kesehatan harus dipahami dalam kerangka multidimensional yang mencakup efisiensi, kualitas layanan, keselamatan pasien, serta pengalaman pasien. Dengan demikian, pendekatan implementasi yang menyeimbangkan antara teknologi, manusia, dan proses menjadi kunci dalam menghindari digital paradox dan memastikan bahwa investasi dalam SIMRS benar-benar menghasilkan nilai tambah yang berkelanjutan dalam sistem pelayanan kesehatan

Sintesis Model Efisiensi Berbasis Pasien

Sintesis literatur menunjukkan bahwa efektivitas implementasi SIMRS dalam meningkatkan efisiensi pelayanan rumah sakit memerlukan pendekatan yang berorientasi pada pasien (*patient-centered efficiency model*), dengan menempatkan kualitas antarmuka pengguna (*user interface*), interoperabilitas sistem, serta reinvestasi hasil efisiensi ke dalam layanan bernilai tinggi sebagai variabel kunci. Model ini menekankan bahwa efisiensi operasional tidak berdiri sendiri, melainkan harus terintegrasi dengan peningkatan pengalaman pasien dan kualitas layanan. Dalam konteks ini, interoperabilitas dan kualitas pengalaman pengguna (*user experience/UX*) menjadi fondasi utama dalam menciptakan alur pelayanan yang efisien dan terkoordinasi. Literatur menunjukkan bahwa meskipun standar interoperabilitas seperti HL7 dan FHIR telah banyak diadopsi, tantangan terkait fragmentasi data dan integrasi lintas sistem masih menjadi kendala utama dalam pertukaran informasi kesehatan (Chen et al., 2024; Mauricio et al., 2024; Vicoveanu et al., 2025; Solomou et al., 2025; Moreira & Santos, 2024). Keterbatasan interoperabilitas ini berdampak langsung pada koordinasi pelayanan, efisiensi operasional, serta kepuasan pasien.

Di sisi lain, kualitas desain sistem dan usability memainkan peran krusial dalam menentukan tingkat adopsi dan efektivitas penggunaan SIMRS. Studi menunjukkan bahwa sistem dengan desain antarmuka yang buruk dapat meningkatkan risiko kesalahan medis serta menurunkan efisiensi kerja tenaga kesehatan (Redish & Lowry, 2010; Cahill et al., 2025; Okolo et al., 2024; Vicoveanu et al., 2025). Oleh karena itu, optimalisasi UX melalui pendekatan berbasis perilaku pengguna dan desain antarmuka yang intuitif menjadi faktor penting dalam meningkatkan efektivitas sistem digital (Chen et al., 2024; Feroz & Ahmad, 2024; Pascoe et al., 2024). Dalam kerangka ini, efisiensi tidak hanya dihasilkan dari otomatisasi proses, tetapi juga dari kemampuan sistem dalam meminimalkan beban kognitif pengguna dan meningkatkan kemudahan penggunaan.

Lebih lanjut, literatur menekankan bahwa efisiensi operasional yang dihasilkan dari implementasi SIMRS seharusnya menghasilkan surplus finansial yang dapat direinvestasikan ke dalam layanan kesehatan bernilai tinggi yang berorientasi pada pasien. Layanan seperti smart queuing systems, portal pasien (*patient portals*), serta sistem penjadwalan digital merupakan contoh konkret dari inovasi berbasis efisiensi yang dapat meningkatkan aksesibilitas dan kualitas pengalaman pasien (Chen et al., 2024; Moreira & Santos, 2024; Homewood et al., 2024; Yousef et al., 2025). Studi kasus menunjukkan bahwa interoperabilitas yang baik memungkinkan pengurangan waktu tunggu, peningkatan koordinasi antar tenaga medis, serta optimalisasi alur pelayanan multidisiplin, yang pada akhirnya memungkinkan alokasi ulang sumber daya untuk memperkuat kualitas layanan (Homewood et al., 2024; Okolo et al., 2024). Hal ini mencerminkan adanya siklus positif antara efisiensi, inovasi layanan, dan peningkatan kepuasan pasien.

Dalam perspektif yang lebih luas, teknologi dalam sistem informasi kesehatan idealnya berfungsi sebagai infrastruktur yang “tidak terlihat” (*invisible infrastructure*), yang mampu menyederhanakan proses tanpa mengganggu interaksi antara pasien dan tenaga kesehatan. Literatur menekankan bahwa sistem digital harus dirancang untuk mengurangi friksi dalam pelayanan, seperti melalui akses informasi yang transparan, sistem antrean yang efisien, serta antarmuka yang intuitif, tanpa mengorbankan aspek empati dalam pelayanan kesehatan (Chen et al., 2024; Moreira & Santos, 2024; Katakis & Kouroubali, 2019; Okolo et al., 2024). Dengan demikian, teknologi tidak menggantikan peran manusia, tetapi memperkuat kualitas interaksi klinis dengan mengurangi beban administratif.

Mekanisme yang mendasari model ini melibatkan beberapa komponen utama, yaitu kualitas UX/UI, interoperabilitas sistem, serta pendekatan arsitektur data yang mendukung pertukaran informasi secara efisien. Studi menunjukkan bahwa faktor usability seperti

kemudahan penggunaan, learnability, dan pencegahan kesalahan merupakan determinan utama dalam keberhasilan implementasi sistem informasi kesehatan (Redish & Lowry, 2010; Feroz & Ahmad, 2024; Vicoveanu et al., 2025; Cahill et al., 2025). Selain itu, interoperabilitas fungsional dan semantik, yang didukung oleh standar seperti HL7/FHIR serta pendekatan arsitektur seperti openEHR, menjadi kunci dalam menciptakan sistem yang terintegrasi dan berorientasi pada pasien (Chen et al., 2024; Moreira & Santos, 2024; Fatokun et al., 2021; Snead et al., 2024; Katehakis & Kouroubali, 2019). Konsep open data dan kepemilikan data oleh pasien juga semakin mendapat perhatian sebagai mekanisme untuk meningkatkan transparansi dan partisipasi pasien dalam pengelolaan layanan kesehatan.

Selain itu, beberapa literatur mengemukakan potensi penggunaan teknologi blockchain sebagai mekanisme untuk meningkatkan keamanan data dan interoperabilitas sistem. Namun, implementasi teknologi ini masih menjadi perdebatan terkait aspek skalabilitas, kompleksitas, serta tata kelola dalam ekosistem kesehatan (Mauricio et al., 2024; Fatokun et al., 2021; Feroz & Ahmad, 2024; Homewood et al., 2024). Oleh karena itu, meskipun blockchain menawarkan potensi inovatif, pendekatan berbasis standar interoperabilitas konvensional dan prinsip desain berbasis manusia masih menjadi strategi utama dalam implementasi SIMRS.

Namun demikian, literatur juga menunjukkan adanya variasi signifikan dalam tingkat keberhasilan implementasi interoperabilitas antar negara dan sistem kesehatan. Studi kasus di beberapa negara menunjukkan bahwa adopsi interoperabilitas masih berjalan lambat akibat keterbatasan infrastruktur, regulasi, dan kesiapan organisasi (Păcuraru et al., 2025; Katehakis & Kouroubali, 2019). Selain itu, heterogenitas dalam standar dan praktik implementasi menyebabkan kesenjangan dalam kualitas layanan dan efisiensi antar institusi (Zhao et al., 2023; Moreira & Santos, 2024; Barker et al., 2024). Hal ini menunjukkan bahwa implementasi SIMRS tidak hanya merupakan isu teknis, tetapi juga melibatkan dimensi kebijakan, tata kelola, dan kesiapan sistem kesehatan secara keseluruhan.

Secara keseluruhan, temuan ini menegaskan bahwa implementasi SIMRS yang efektif memerlukan pendekatan holistik yang mengintegrasikan aspek teknologi, manusia, dan kebijakan. Efisiensi pelayanan rumah sakit tidak hanya ditentukan oleh tingkat digitalisasi, tetapi juga oleh kualitas desain sistem, kemampuan interoperabilitas, serta strategi pemanfaatan hasil efisiensi untuk meningkatkan nilai layanan bagi pasien. Oleh karena itu, pengembangan SIMRS ke depan harus berfokus pada penciptaan sistem yang adaptif, terintegrasi, dan berorientasi pada pasien, dengan dukungan tata kelola yang kuat dan standar interoperabilitas yang konsisten, sehingga mampu menghasilkan manfaat yang berkelanjutan dalam sistem

pelayanan kesehatan (Chen et al., 2024; Zhao et al., 2023; Vicoveanu et al., 2025; Barker et al., 2024; Solomou et al., 2025).

Research Gap

Sintesis literatur menunjukkan bahwa pengembangan SIMRS berbasis kecerdasan buatan (*AI-enabled SIMRS*) memperluas dimensi evaluasi dari sekadar efisiensi operasional menuju dampak jangka panjang yang mencakup kesejahteraan psikologis pasien, tingkat kepercayaan terhadap institusi kesehatan, serta persepsi terhadap kualitas layanan medis. Namun, bukti empiris yang menghubungkan penggunaan *AI* dalam sistem administratif rumah sakit dengan dampak psikologis jangka panjang pasien masih terbatas dan berkembang. Studi menunjukkan bahwa penerimaan teknologi *AI* sangat dipengaruhi oleh faktor kepercayaan, transparansi, dan interpretabilitas sistem, baik dari sisi tenaga medis maupun pasien (Nesa et al., 2025). Selain itu, tata kelola data dan keterlibatan pemangku kepentingan dalam pengembangan sistem menjadi determinan utama dalam membangun kepercayaan terhadap penggunaan *AI* dalam layanan kesehatan (Raeve et al., 2021). Intervensi berbasis *AI* dalam konteks *mobile health* juga menunjukkan potensi dalam meningkatkan keterlibatan pasien dan kepatuhan terhadap pengobatan, namun literatur menekankan perlunya studi longitudinal untuk memahami dampak jangka panjang terhadap kesejahteraan pasien (Wang et al., 2025). Dengan demikian, efektivitas *AI* dalam SIMRS tidak hanya ditentukan oleh kinerja teknis, tetapi juga oleh sejauh mana sistem tersebut mampu membangun kepercayaan dan penerimaan pengguna melalui desain yang transparan dan akuntabel (Chen et al., 2025).

Dalam konteks pengambilan keputusan administratif berbasis *AI*, seperti penjadwalan pasien, triase, dan alokasi sumber daya, kepercayaan pasien terhadap institusi kesehatan menjadi variabel kunci yang memediasi keberhasilan implementasi sistem. Literatur menunjukkan bahwa kepercayaan terhadap sistem *AI* dipengaruhi oleh persepsi terhadap keadilan, transparansi, dan keamanan data yang digunakan dalam pengambilan keputusan (Nesa et al., 2025; Raeve et al., 2021). Selain itu, adopsi sistem pendukung keputusan klinis (*Clinical Decision Support Systems/CDSS*) juga menghadapi tantangan terkait privasi data dan penerimaan oleh tenaga medis, yang secara tidak langsung mempengaruhi persepsi pasien terhadap kualitas dan keamanan layanan (Zhao et al., 2023). Meskipun *AI* berpotensi meningkatkan efisiensi dan mengurangi kesalahan administratif, kekhawatiran terkait tanggung jawab hukum dan ketidaksesuaian dengan penilaian klinis tetap menjadi isu yang perlu diatasi melalui kerangka tata kelola yang kuat dan keterlibatan aktif tenaga medis dalam proses implementasi (Nesa et al., 2025; Zhao et al., 2023).

Selain aspek kepercayaan, efektivitas implementasi SIMRS berbasis *AI* juga sangat dipengaruhi oleh kesenjangan infrastruktur digital antara wilayah perkotaan dan pedesaan. Literatur menunjukkan bahwa keterbatasan infrastruktur teknologi, kualitas data, serta kapasitas sumber daya manusia menjadi hambatan utama dalam implementasi sistem digital di daerah terpencil (Jayousi, 2025; Thorakkattil et al., 2025). Kondisi ini menyebabkan potensi efisiensi dan penghematan biaya dari implementasi SIMRS tidak dapat direalisasikan secara optimal. Studi juga menekankan pentingnya investasi dalam infrastruktur teknologi, interoperabilitas sistem, serta pelatihan tenaga kesehatan untuk memastikan keberhasilan implementasi *AI* dalam sistem pelayanan kesehatan (Chen et al., 2025; Thorakkattil et al., 2025). Dengan demikian, kesenjangan digital menjadi faktor struktural yang mempengaruhi efektivitas dan keadilan distribusi manfaat dari teknologi kesehatan.

Dari perspektif ekonomi, evaluasi jangka panjang terhadap investasi SIMRS dan *AI* menjadi krusial dalam menentukan keberlanjutan implementasi. Literatur menunjukkan bahwa analisis ekonomi berbasis jangka pendek tidak cukup untuk menangkap nilai penuh dari investasi teknologi kesehatan, sehingga diperlukan pendekatan evaluasi yang mempertimbangkan siklus hidup sistem (*life-cycle cost analysis*) serta dampak jangka panjang terhadap kualitas layanan dan efisiensi operasional (Bongurala et al., 2024; Melchiorre et al., 2018). Pendekatan seperti *Health Technology Assessment* (HTA) dan Program *Budgeting and Marginal Analysis* (PBMA) direkomendasikan untuk mengevaluasi prioritas investasi dan dampak distribusi manfaat dalam sistem kesehatan. Selain itu, implementasi sistem dokumentasi berbasis EHR yang terstruktur juga terbukti dapat meningkatkan efisiensi operasional dan menghasilkan penghematan biaya melalui optimalisasi alur kerja (Bechir, 2025). Namun, estimasi ROI tetap bervariasi antar konteks, dengan beberapa studi menunjukkan manfaat signifikan, sementara yang lain menekankan tingginya biaya awal dan ketidakpastian manfaat jangka panjang (Bongurala et al., 2024; Thorakkattil et al., 2025; Melchiorre et al., 2018).

Dalam konteks rumah sakit di daerah terpencil, implementasi SIMRS berbasis *AI* memiliki potensi untuk meningkatkan efisiensi pelayanan, termasuk melalui pengurangan lama rawat inap, penurunan tingkat readmission, serta optimalisasi proses klinis. Studi menunjukkan bahwa integrasi *AI* dalam jalur klinis berbasis *Diagnosis-Related Groups* (DRG) dapat mengurangi penggunaan sumber daya yang tidak perlu serta meningkatkan kualitas pelayanan (Chen et al., 2025). Selain itu, integrasi CDSS dengan sistem EHR juga menunjukkan potensi dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas pengambilan keputusan klinis, meskipun keberhasilan implementasi sangat bergantung pada kualitas data, integrasi sistem, dan

penerimaan tenaga medis (Zhao et al., 2023). Namun, tanpa dukungan infrastruktur yang memadai dan pelatihan yang cukup, manfaat ekonomi dari implementasi SIMRS tidak akan terealisasi secara optimal (Thorakkattil et al., 2025).

Secara keseluruhan, temuan ini menegaskan bahwa implementasi SIMRS berbasis *AI* memerlukan pendekatan yang mempertimbangkan dimensi teknis, sosial, dan ekonomi secara simultan. Kepercayaan dan tata kelola menjadi mediator utama dalam menentukan keberhasilan implementasi, sementara kesenjangan infrastruktur menjadi faktor pembatas dalam distribusi manfaat teknologi. Selain itu, evaluasi ekonomi jangka panjang menjadi penting untuk memastikan bahwa investasi dalam teknologi kesehatan tidak hanya menghasilkan efisiensi jangka pendek, tetapi juga memberikan nilai tambah yang berkelanjutan bagi sistem kesehatan. Variasi temuan dalam literatur juga menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi sangat bergantung pada konteks, kualitas data, serta keterlibatan pemangku kepentingan. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan metodologis yang lebih komprehensif, seperti studi longitudinal multi-situs dengan desain kuasi-eksperimental, yang dikombinasikan dengan pendekatan kualitatif untuk menangkap dimensi kepercayaan, pengalaman pengguna, dan dinamika tata kelola dalam implementasi SIMRS berbasis *AI* (Nesa et al., 2025; Raeve et al., 2021; Wang et al., 2025).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Implementasi Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) terbukti merupakan instrumen strategis dalam meningkatkan efisiensi operasional dan administratif melalui integrasi data, otomatisasi proses, serta peningkatan koordinasi layanan. Namun, temuan menunjukkan bahwa hubungan antara investasi teknologi dan kinerja rumah sakit tidak bersifat linier. Efektivitas SIMRS sangat ditentukan oleh kualitas desain sistem, tingkat interoperabilitas, serta kesiapan organisasi dalam mengadopsi perubahan berbasis digital. Dalam konteks ini, muncul fenomena digital paradox, dimana peningkatan efisiensi teknis berpotensi menurunkan kualitas interaksi manusiawi apabila implementasi tidak mempertimbangkan prinsip *user-centered design*. Oleh karena itu, evaluasi keberhasilan SIMRS harus dilakukan secara multidimensional dengan mempertimbangkan keseimbangan antara efisiensi biaya, keselamatan pasien, kualitas layanan, dan pengalaman pengguna.

Implikasi manajerial menunjukkan bahwa implementasi SIMRS tidak dapat diposisikan sebagai proyek teknologi semata, melainkan sebagai transformasi organisasi yang menyeluruh. Manajemen rumah sakit perlu memastikan adanya keselarasan antara investasi teknologi dan pengembangan kapabilitas sumber daya manusia, khususnya dalam peningkatan

literasi digital tenaga kesehatan. Selain itu, penguatan infrastruktur interoperabilitas berbasis standar menjadi krusial untuk menghindari fragmentasi data yang dapat menghambat efisiensi dan kualitas pelayanan. Efisiensi operasional yang dihasilkan dari implementasi SIMRS harus diarahkan pada penciptaan nilai tambah melalui pengembangan layanan berorientasi pasien, seperti portal pasien, sistem antrian cerdas, dan platform penjadwalan digital. Aspek ergonomi sistem, termasuk pengelolaan *alert fatigue* dan penyederhanaan antarmuka, juga menjadi determinan penting dalam menjaga produktivitas tenaga medis dan kualitas interaksi klinis.

Dari perspektif akademik, penelitian ini mengindikasikan adanya kesenjangan signifikan dalam literatur terkait dampak jangka panjang implementasi SIMRS, khususnya yang terintegrasi dengan kecerdasan buatan, terhadap dimensi psikologis pasien dan tingkat kepercayaan terhadap institusi kesehatan. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya perlu mengadopsi pendekatan longitudinal dan desain kuasi-eksperimental untuk menghasilkan estimasi *return on investment* (ROI) yang lebih komprehensif dengan mempertimbangkan siklus hidup teknologi secara penuh. Selain itu, pengembangan model implementasi SIMRS yang kontekstual dan adaptif menjadi krusial, terutama untuk rumah sakit di wilayah dengan keterbatasan infrastruktur digital. Pendekatan ini diperlukan untuk memastikan bahwa transformasi digital dalam sektor kesehatan tidak hanya meningkatkan efisiensi, tetapi juga mendorong pemerataan akses dan kualitas layanan secara berkelanjutan.

DAFTAR REFERENSI

- Abdulai, A., & Adam, F. (2020). Health providers' readiness for electronic health records adoption: A cross-sectional study of two hospitals in northern Ghana. *PLOS ONE*, 15(6), e0231569. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231569>
- Adomah-Afari, A., Anakwa-Awuku, A., & Gadeka, D. D. (2023). Patients' satisfaction with the quality of care upon implementation of electronic health records system at the 37 Military Hospital, Ghana. *Health Sciences Investigations Journal*, 4(2), 494–501. <https://doi.org/10.46829/hsijournal.2023.12.4.2.494-501>
- Al-Hussainan, A. F., & Alhuwail, D. (2025). Bridging global frameworks and local practice: Quantitative evaluation of electronic health record safety in Kuwait's public hospitals. *JMIR Medical Informatics*, 13, e70782. <https://doi.org/10.2196/70782>
- Alipour, J. (2013). Electronic health record acceptance: A descriptive study in Zahedan, Southeast Iran. *Journal of Health & Medical Informatics*, 4(2). <https://doi.org/10.4172/2157-7420.1000120>
- Almeshari, M., Hammad, K. F. A., Aljarboua, Y. S., Alsubaie, H. F., Alsubaie, A. H., Alajmi, M. S., Alhanaya, N. S., Mutairi, S. A. A., Alosbany, A. O., Alharbi, S. S., Alonazi, H. A., & Alqahtani, A. T. (2023). Health care electronic system implications toward decreasing delays. *IJEAST*, 8(5), 155–164. <https://doi.org/10.33564/ijeast.2023.v08i05.021>

- Al-Somali, S. A. (2025). Integrating artificial intelligence (AI) in healthcare: Advancing older adults' health management in Saudi Arabia through AI-powered chatbots. *PeerJ Computer Science*, *11*, e2773. <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.2773>
- Ash, J. S., Sittig, D. F., Guappone, K. P., Dykstra, R. H., Richardson, J. E., Wright, A., Carpenter, J., McMullen, C. K., Shapiro, M. D., Bunce, A., & Middleton, B. (2012). Recommended practices for computerized clinical decision support and knowledge management in community settings: A qualitative study. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, *12*(1). <https://doi.org/10.1186/1472-6947-12-6>
- Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. (2023). *Laporan pembangunan kesehatan Indonesia*.
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Statistik telekomunikasi Indonesia*.
- Barker, W., Chang, W., Everson, J., Gabriel, M. H., Patel, V., Richwine, C., & Strawley, C. (2024). *The evolution of health information technology for enhanced patient-centric care in the United States: Data-driven descriptive study* (Preprint). <https://doi.org/10.2196/preprints.59791>
- Bechir, G. (2025). Daily dispo documentation improves patient flow and discharge efficiency. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.88814>
- Biesen, W. V., Cauwenberge, D. V., Decruyenaere, J., Leune, T., & Sterckx, S. (2022). An exploration of expectations and perceptions of practicing physicians on the implementation of computerized clinical decision support systems using a Q-sort approach. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, *22*(1). <https://doi.org/10.1186/s12911-022-01933-3>
- Blouin, A. S. (2023). Innovations in nursing workforce management. *JONA: The Journal of Nursing Administration*, *53*(11), 601–606. <https://doi.org/10.1097/NNA.0000000000001352>
- Bojja, G. R., & Liu, J. (2020). Impact of IT investment on hospital performance: A longitudinal data analysis. <https://doi.org/10.24251/HICSS.2020.438>
- Bongurala, A. R., Save, D., Virmani, A., & Kashyap, R. (2024). Transforming health care with artificial intelligence: Redefining medical documentation. *Mayo Clinic Proceedings Digital Health*, *2*(3), 342–347. <https://doi.org/10.1016/j.mcpdig.2024.05.006>
- Boonstra, A., Versluis, A., & Vos, J. F. J. (2014). Implementing electronic health records in hospitals: A systematic literature review. *BMC Health Services Research*, *14*(1). <https://doi.org/10.1186/1472-6963-14-370>
- BPJS Kesehatan. (2023). *Laporan kinerja BPJS Kesehatan*.
- Cahill, M. R., Cleary, B., & Cullinan, S. (2025). The influence of electronic health record design on usability and medication safety: Systematic review. *BMC Health Services Research*, *25*(1). <https://doi.org/10.1186/s12913-024-12060-2>
- Calderon, P. F., Sato, S., & Wolosker, N. (2024). Electronic health record implementation: How to identify and analyze the possible negative impacts. *Einstein (São Paulo)*, *22*. https://doi.org/10.31744/einstein_journal/2024ao0916
- Carlisle, A., Greenbaum, S. M., & Tankersley, M. (2020). Scribes, EHRs, and workflow efficiencies in allergy practices. *Current Allergy and Asthma Reports*, *20*(10). <https://doi.org/10.1007/s11882-020-00950-4>

- Chen, H., Zeng, Y., & Cai, D. (2025). Deep learning for cardiovascular management: Optimizing pathways and cost control under diagnosis-related group models. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 8. <https://doi.org/10.3389/frai.2025.1580445>
- Chen, Y., Lehmann, C. U., & Malin, B. (2024). Digital information ecosystems in modern care coordination and patient care pathways and the challenges and opportunities for AI solutions. *Journal of Medical Internet Research*, 26, e60258. <https://doi.org/10.2196/60258>
- Czerw, A., Fronczak, A., Witczak, K., & Juszczak, G. (2016). Implementation of electronic health records in Polish outpatient health care clinics—Starting point, progress, problems, and forecasts. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 23(2), 329–334. <https://doi.org/10.5604/12321966.1203900>
- Dunbar, T., Watson, R. T., & Boudreau, M. (2007). Greenway Medical Technologies: Challenging the Goliaths in electronic medical records. *Communications of the Association for Information Systems*, 19. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.01902>
- Farid, S. (2019). Conceptual framework of the impact of health technology on healthcare system. *Frontiers in Pharmacology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fphar.2019.00933>
- Fatokun, T., Nag, A., & Sharma, S. (2021). Towards a blockchain assisted patient owned system for electronic health records. *Electronics*, 10(5), 580. <https://doi.org/10.3390/electronics10050580>
- Feroz, I., & Ahmad, N. (2024). Systematic review of usability factors, models, and frameworks with blockchain integration for secure mobile health (mHealth) applications. *Blockchain in Healthcare Today*, 7(3). <https://doi.org/10.30953/bhty.v7.357>
- Florence, E., & Muwanguzi, P. (2024). Digital transformation and hospital service efficiency in developing countries. *International Journal of Medical Informatics*, 185, 105412. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2024.105412>
- Furukawa, M. F., Raghu, T. S., & Shao, B. B. M. (2010). Electronic medical records, nurse staffing, and nurse-sensitive patient outcomes: Evidence from California hospitals, 1998–2007. *Health Services Research*, 45(4), 941–962. <https://doi.org/10.1111/j.1475-6773.2010.01110.x>
- Gupta, S. K. (2015). Paperless clinical trials: Myth or reality? *Indian Journal of Pharmacology*, 47(4), 349. <https://doi.org/10.4103/0253-7613.161247>
- Haimi, M. (2023). The tragic paradoxical effect of telemedicine on healthcare disparities—A time for redemption: A narrative review. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12911-023-02194-4>
- Harvard Medical School. (2022). *Physician burnout and EHR usability report*.
- IBM Security. (2023). *Cost of a data breach report 2023*.
- Jackups, R., Szymanski, J. J., & Persaud, S. P. (2017). Clinical decision support for hematology laboratory test utilization. *International Journal of Laboratory Hematology*, 39(S1), 128–135. <https://doi.org/10.1111/ijlh.12679>
- Jayousi, S. (2025). From innovation to integration: Bridging the gap between IoMT technologies and real-world health management systems. *Sensors*, 25(21), 6660. <https://doi.org/10.3390/s25216660>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022). *Profil kesehatan Indonesia*.

- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Transformasi digital kesehatan Indonesia*.
- McKinsey & Company. (2022). *The future of healthcare: Digital transformation and cost efficiency*.
- OECD. (2022). *Health at a glance: Europe 2022*.
- OECD. (2024). *Digital health systems and policy insights*.
- World Bank. (2023). *Digital development in health systems*.
- World Economic Forum. (2022). *Global health and healthcare workforce report*.
- World Health Organization. (2021). *Global health expenditure report*.
- World Health Organization. (2023). *Global digital health monitor report*.
- Zhao, C., Liang, N., Zhang, H., Li, H., Yang, Y., Zong, X., Chen, Y., Wang, Y., & Shi, N. (2023). Harnessing the power of clinical decision support systems: Challenges and opportunities. *Open Heart*, 10(2), e002432. <https://doi.org/10.1136/openhrt-2023-002432>