

IMPLEMENTASI *ARTIFICIAL INTELLIGENCE* DALAM MANAJEMEN RUMAH SAKIT: SYSTEMATIC REVIEW TERHADAP EFISIENSI OPERASIONAL, MUTU PELAYANAN, DAN KESELAMATAN PASIEN

Nurcholisah Fitra¹, Syafrina Ulfah²

^{1,2}Universitas Sumatera Utara, Medan Indonesia

Email: nurcholisahfitra@usu.ac.id

Abstrak

Perkembangan *Artificial Intelligence* (AI) mendorong transformasi signifikan dalam pengelolaan rumah sakit, terutama pada aspek efisiensi operasional, mutu pelayanan, dan keselamatan pasien. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi AI dalam manajemen rumah sakit berdasarkan bukti ilmiah terbaru periode 2020–2026. Metode yang digunakan adalah *systematic review* dengan mengacu pada pedoman PRISMA 2020. Literatur ditelusuri melalui database PubMed, ScienceDirect, SpringerLink, Google Scholar, dan ProQuest. Dari 360 artikel yang teridentifikasi, dilakukan proses seleksi secara bertahap hingga diperoleh 15 artikel yang memenuhi kriteria inklusi. Hasil kajian menunjukkan bahwa AI berkontribusi terhadap peningkatan efisiensi operasional melalui optimasi alur pasien, manajemen kamar operasi, penjadwalan tenaga kesehatan, dan pengelolaan rekam medis elektronik. AI juga berperan dalam meningkatkan mutu pelayanan melalui analisis data berbasis prediktif serta mendukung keselamatan pasien melalui deteksi risiko dan sistem peringatan dini. Kesimpulannya, AI memiliki potensi strategis dalam mendukung manajemen rumah sakit modern. Namun, implementasinya masih menghadapi tantangan berupa kesiapan sumber daya manusia, keamanan data, bias algoritma, interoperabilitas sistem, dan kebutuhan investasi. Oleh karena itu, penerapan AI perlu dilakukan secara terencana, etis, dan berbasis evaluasi manfaat ekonomi kesehatan.

Kata kunci: *Artificial Intelligence*, Manajemen Rumah Sakit, Efisiensi Operasional, Mutu Pelayanan, Keselamatan Pasien.

Abstract

The development of Artificial Intelligence (AI) has driven significant transformation in hospital management, particularly in operational efficiency, service quality, and patient safety. This study aims to analyze the implementation of AI in hospital management based on recent scientific evidence from 2020 to 2026. The method used was a systematic review guided by the PRISMA 2020 framework. Literature was retrieved from PubMed, ScienceDirect, SpringerLink, Google Scholar, and ProQuest. From 360 identified articles, a stepwise selection process was conducted, resulting in 15 articles that met the inclusion criteria. The findings indicate that AI contributes to improved operational efficiency through patient flow optimization, operating room management, workforce scheduling, and electronic medical record management. AI also enhances service quality through predictive data analytics and supports patient safety through risk detection and early warning systems. In conclusion, AI has strong strategic potential to support modern hospital management. However, its implementation still faces several challenges, including human resource readiness, data security, algorithmic bias, system interoperability, and investment requirements. Therefore, AI implementation should be carried out in a planned, ethical manner and evaluated from a health economics perspective.

Keywords: *Artificial Intelligence, Hospital Management, Operational Efficiency, Service Quality, Patient Safety.*

PENDAHULUAN

Rumah sakit merupakan organisasi pelayanan kesehatan yang memiliki tingkat kompleksitas tinggi. Kompleksitas ini tercermin dari besarnya jumlah unit pelayanan, keterlibatan tenaga kesehatan lintas profesi, kebutuhan sumber daya yang besar, serta tingginya tuntutan masyarakat terhadap mutu dan keselamatan pelayanan (World Health Organization, 2022). Dalam menjalankan fungsinya, rumah sakit tidak hanya mengelola aspek pelayanan medis, tetapi juga harus mampu mengelola administrasi, keuangan, sumber daya manusia, sarana prasarana, informasi kesehatan, dan pengambilan keputusan manajerial secara efektif dan efisien.

Perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan besar dalam sistem pelayanan kesehatan global. Salah satu teknologi yang semakin banyak diterapkan adalah Artificial Intelligence (AI). Dalam konteks manajemen rumah sakit, AI mencakup teknologi seperti machine learning, deep learning, natural language processing (NLP), dan robotic process automation (RPA) yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data, prediksi kebutuhan pelayanan, pengelolaan alur pasien, manajemen tempat tidur, penjadwalan sumber daya manusia, hingga otomatisasi proses administrasi (Topol, 2019).

Kajian tentang transformasi digital kesehatan yang dilakukan oleh Stoumpos et al. (2023) menunjukkan bahwa perubahan teknologi digital berpengaruh signifikan terhadap tata kelola pelayanan kesehatan, penerimaan teknologi oleh pengguna, dan pengembangan aplikasi kesehatan modern. Di sisi lain, tekanan terhadap efisiensi pelayanan menjadi semakin besar seiring meningkatnya kebutuhan layanan kesehatan, kelangkaan sumber daya manusia, serta kompleksitas biaya operasional rumah sakit.

Implementasi AI dalam rumah sakit menjadi penting karena mampu membantu organisasi pelayanan kesehatan dalam mengurangi waktu tunggu pasien, mengoptimalkan penggunaan tempat tidur, mengurangi beban kerja administratif, dan meningkatkan produktivitas tenaga kesehatan (Alghareeb & Aljehani, 2025). Lebih dari itu, AI berpotensi meningkatkan mutu pelayanan dan keselamatan pasien melalui sistem pendukung keputusan klinis dan manajerial yang lebih akurat, termasuk kemampuan mendeteksi risiko medis, mencegah kesalahan pengobatan, dan mengidentifikasi pasien berisiko tinggi secara proaktif (Choudhury & Asan, 2020).

Meskipun demikian, implementasi AI di rumah sakit tidak terlepas dari berbagai tantangan, seperti kesiapan sumber daya manusia, keamanan data pasien, bias algoritma, interoperabilitas sistem, kepatuhan regulasi, dan kebutuhan investasi teknologi yang besar. Dalam perspektif ekonomi kesehatan, AI harus dapat memberikan nilai (value) yang lebih besar dari biaya yang dikeluarkan, sehingga kajian terhadap cost-effectiveness dan manfaat implementasi AI menjadi sangat relevan.

Berdasarkan uraian tersebut, kajian systematic review diperlukan untuk merangkum bukti ilmiah terkini mengenai implementasi AI dalam manajemen rumah sakit, khususnya pada aspek efisiensi operasional, mutu pelayanan, dan keselamatan pasien. Pertanyaan penelitian yang ingin dijawab dalam kajian ini adalah: bagaimana implementasi Artificial Intelligence dalam manajemen rumah sakit berkontribusi terhadap efisiensi operasional, mutu pelayanan, dan keselamatan pasien berdasarkan bukti ilmiah periode 2020–2026?

Tujuan kajian ini adalah untuk: (1) mengidentifikasi bentuk-bentuk penerapan AI dalam manajemen rumah sakit; (2) menganalisis kontribusi AI terhadap efisiensi operasional; (3) menganalisis kontribusi AI terhadap mutu pelayanan; (4) menganalisis kontribusi AI terhadap keselamatan pasien; serta (5) mengidentifikasi tantangan implementasi AI dalam manajemen rumah sakit.

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain systematic review dengan pendekatan narrative synthesis. Systematic review merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengidentifikasi, menyeleksi, mengevaluasi secara kritis, dan mensintesis seluruh penelitian yang relevan dengan pertanyaan penelitian yang telah ditetapkan (Higgins et al., 2021). Pelaporan review ini mengacu pada pedoman Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) 2020, yang menyediakan kerangka standar untuk meningkatkan transparansi dan reproduibilitas systematic review (Page et al., 2021).

Pertanyaan Penelitian (PICO)

Pertanyaan penelitian disusun menggunakan kerangka PICO (Population, Intervention, Comparison, Outcome) sebagai berikut:

Population (P): Rumah sakit sebagai unit organisasi pelayanan kesehatan

Intervention (I): Implementasi Artificial Intelligence (AI) dan teknologi terkait (machine learning, deep learning, NLP, RPA)

Comparison (C): Sistem manajemen rumah sakit konvensional atau tanpa AI

Outcome (O): Efisiensi operasional, mutu pelayanan, dan keselamatan pasien

Strategi Pencarian Literatur

Pencarian literatur dilakukan pada enam database ilmiah, yaitu PubMed/MEDLINE, ScienceDirect, SpringerLink, Google Scholar, ProQuest, dan Scopus. Rentang tahun publikasi dibatasi pada periode 2020–2026 untuk memastikan relevansi dan kebaruan bukti ilmiah yang dianalisis.

Kata kunci yang digunakan dalam pencarian literatur mencakup: "Artificial Intelligence", "Machine Learning", "Deep Learning", "Hospital Management", "Hospital Administration", "Hospital Operations", "Operational Efficiency", "Patient Flow", "Bed Management", "Staff Scheduling", "Service Quality", "Patient Safety", "Quality of Care", "Digital Hospital", dan "Healthcare Service Quality". Kombinasi kata kunci dilakukan menggunakan operator Boolean AND/OR untuk memaksimalkan cakupan pencarian.

Strategi pencarian Boolean yang digunakan adalah sebagai berikut: ("Artificial Intelligence" OR "AI" OR "Machine Learning" OR "Deep Learning") AND ("Hospital Management" OR "Hospital Administration" OR "Hospital Operations" OR "Digital Hospital") AND ("Operational Efficiency" OR "Patient Flow" OR "Bed Management" OR "Staff Scheduling") AND ("Service Quality" OR "Patient Safety" OR "Quality of Care").

Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Tabel 1 berikut menyajikan kriteria inklusi dan eksklusi artikel yang digunakan dalam kajian ini.

Tabel 1. Kriteria Inklusi dan Eksklusi Artikel

Aspek	Inklusi	Eksklusi
Tahun publikasi	2020–2026	Sebelum tahun 2020
Topik	AI, machine learning, digital hospital, smart hospital, transformasi digital RS	Tidak membahas AI atau digitalisasi rumah sakit

Fokus kajian	Manajemen RS, efisiensi operasional, mutu pelayanan, keselamatan pasien	Hanya membahas diagnosis klinis atau algoritma teknis semata
Jenis artikel	Systematic review, scoping review, literature review, kuantitatif, kualitatif, mixed methods, studi kasus	Opini, editorial, blog, berita populer
Bahasa	Bahasa Inggris dan Bahasa Indonesia	Bahasa lain
Ketersediaan teks	Full text tersedia dan dapat diakses	Full text tidak tersedia atau terkunci

Proses Seleksi Artikel (PRISMA 2020)

Proses seleksi artikel dilakukan melalui empat tahap sesuai alur PRISMA 2020, yaitu: (1) Identification – pencarian artikel dari database; (2) Screening – penyaringan berdasarkan judul dan abstrak; (3) Eligibility – penilaian kelayakan berdasarkan full text; dan (4) Included – artikel yang dimasukkan dalam sintesis akhir.



Gambar 1. Diagram Alur PRISMA 2020 Seleksi Artikel Systematic Review

Tabel 2. Proses Seleksi Artikel Berdasarkan PRISMA 2020

Tahap	Keterangan	Jumlah Artikel
Identification	Total artikel teridentifikasi dari semua database	360
	Artikel duplikat dihapus	85
	Artikel tidak relevan sebelum screening	15
Screening	Artikel masuk tahap screening (judul & abstrak)	260
	Artikel dikeluarkan setelah screening	215
Eligibility	Artikel full text dinilai kelayakannya	45
	Artikel full text dikeluarkan (tidak memenuhi kriteria inklusi)	30
Included	Artikel masuk sintesis akhir	15

Penilaian Kualitas Artikel

Penilaian kualitas artikel dilakukan menggunakan *Critical Appraisal Skills Programme* (CASP) checklist yang disesuaikan dengan jenis studi masing-masing artikel. Dua peneliti secara independen melakukan penilaian kualitas untuk meminimalkan risiko bias seleksi. Perbedaan penilaian diselesaikan melalui diskusi dan konsensus. Artikel yang memenuhi ambang batas kualitas minimum dimasukkan dalam sintesis akhir.

Teknik Analisis Data

Data dianalisis menggunakan pendekatan *narrative synthesis* yaitu mensintesis temuan dari berbagai artikel menggunakan narasi deskriptif yang terstruktur. Pendekatan ini dipilih karena heterogenitas metode, konteks penelitian, dan indikator hasil di antara artikel yang direview sehingga sintesis statistik (meta-analisis) tidak memungkinkan untuk dilakukan. Hasil temuan dikelompokkan ke dalam empat tema utama: (1) implementasi AI dalam efisiensi operasional rumah sakit; (2) implementasi AI dalam mutu pelayanan; (3) implementasi AI dalam keselamatan pasien; dan (4) tantangan implementasi AI dalam manajemen rumah sakit.

HASIL

Karakteristik Literatur yang Direview

Dari 360 artikel yang teridentifikasi, sebanyak 15 artikel memenuhi seluruh kriteria inklusi dan dimasukkan dalam sintesis akhir. Artikel-artikel tersebut berasal dari

berbagai jurnal bereputasi internasional, diterbitkan pada periode 2020–2025, dan mencakup berbagai topik implementasi AI dalam manajemen rumah sakit. Tabel 3 menyajikan karakteristik utama artikel yang dianalisis.

Tabel 3. Karakteristik Artikel yang Direview

No	Penulis & Tahun	Judul Artikel	Jurnal	Metode	Temuan Utama
1	Choudhury & Asan (2020)	Role of AI in Patient Safety Outcomes	JMIR Medical Informatics	Systematic review	AI mendukung keselamatan pasien melalui deteksi kesalahan, stratifikasi risiko, dan manajemen obat
2	Stoumpos et al. (2023)	Digital Transformation in Healthcare: Technology Acceptance and Its Applications	IJERPH	Systematic bibliographic review	Transformasi digital berdampak pada sistem pelayanan dan penerimaan teknologi pengguna
3	Canfell et al. (2024)	The Impact of Digital Hospitals on Patient and Clinician Experience	JMIR	Systematic review & qualitative evidence synthesis	RS digital berpengaruh positif pada pengalaman klinisi meski bukti pengalaman pasien masih terbatas
4	Bellini et al. (2024)	Artificial Intelligence in Operating Room Management	Journal of Medical Systems	Systematic review	AI mendukung penjadwalan operasi dan efisiensi penggunaan sumber daya kamar operasi
5	Merino et al. (2024)	Value-Based Digital Health	Digital Health	Systematic literature review	Digital health perlu dinilai berdasarkan value: outcome dan biaya

6	Alghareeb & Aljehani (2025)	AI in Health Care Service Quality	JMIR AI	Systematic review	AI meningkatkan kualitas layanan dan efisiensi, namun menghadapi tantangan privasi, bias, dan regulasi
---	-----------------------------	-----------------------------------	---------	-------------------	--

Implementasi AI dalam Efisiensi Operasional Rumah Sakit

Hasil review dari enam artikel utama menunjukkan bahwa AI mampu meningkatkan efisiensi operasional rumah sakit secara signifikan melalui berbagai mekanisme intervensi berbasis data. Peningkatan efisiensi operasional ini mencakup beberapa domain utama, antara lain manajemen alur pasien, pengelolaan tempat tidur, manajemen kamar operasi, penjadwalan tenaga kesehatan, dan pengelolaan rekam medis elektronik.

Pada domain manajemen alur pasien, AI dapat memprediksi volume kunjungan pasien berdasarkan data historis, mengoptimalkan penugasan pasien ke unit pelayanan, serta mengurangi waktu tunggu di berbagai titik pelayanan. Sistem AI yang menggunakan algoritma machine learning mampu memproses data dari berbagai sumber secara real-time untuk mengidentifikasi hambatan pelayanan (bottleneck) dan merekomendasikan tindakan korektif kepada manajemen rumah sakit (Alghareeb & Aljehani, 2025).

Dalam manajemen kamar operasi, Bellini et al. (2024) menunjukkan bahwa AI dapat digunakan untuk mendukung penjadwalan operasi secara dinamis, memperkirakan durasi tindakan bedah berdasarkan karakteristik pasien dan prosedur, mengurangi tingkat pembatalan operasi elektif, serta meningkatkan utilisasi ruang operasi. Implementasi AI di kamar operasi dilaporkan mampu meningkatkan efisiensi utilisasi ruang operasi hingga 15–20% dan mengurangi pemborosan waktu yang tidak bernilai tambah.

Pada aspek rekam medis elektronik, AI berkontribusi melalui kemampuan natural language processing (NLP) untuk mengekstrak informasi klinis dari catatan naratif, mengklasifikasikan diagnosis, serta mengotomatiskan pengkodean klaim asuransi. Hal ini secara langsung mengurangi beban administratif tenaga medis dan meningkatkan akurasi data klinis yang menjadi dasar pengambilan keputusan manajerial.

Implementasi AI dalam Mutu Pelayanan Rumah Sakit

Mutu pelayanan rumah sakit dapat dievaluasi dari dimensi ketepatan, kecepatan, keamanan, kenyamanan, dan kesinambungan pelayanan. Hasil review menunjukkan bahwa AI berpotensi meningkatkan mutu pelayanan pada berbagai dimensi tersebut melalui pendekatan yang berbeda-beda.

Kajian Canfell et al. (2024) menunjukkan bahwa implementasi rumah sakit digital (digital hospital) memberikan dampak positif terhadap pengalaman klinisi, terutama melalui penggunaan rekam medis elektronik yang terintegrasi dan aksesibilitas data klinis secara real-time. Klinisi melaporkan peningkatan efisiensi kerja, pengurangan duplikasi dokumentasi, serta kemudahan pengambilan keputusan klinis berbasis data. Namun, bukti mengenai peningkatan pengalaman pasien masih membutuhkan validasi yang lebih kuat, mengingat pengalaman pasien dipengaruhi oleh berbagai faktor non-teknis seperti komunikasi interpersonal dan empati petugas.

Dalam konteks peningkatan mutu berbasis data, AI memungkinkan rumah sakit untuk menganalisis data pelayanan secara komprehensif guna mengidentifikasi pola kunjungan pasien, mendeteksi keterlambatan pelayanan, menilai kepuasan pasien melalui analisis sentimen, dan merancang intervensi peningkatan mutu yang lebih tepat sasaran. Review oleh Alghareeb & Aljehani (2025) menyimpulkan bahwa AI berkontribusi positif terhadap akurasi diagnostik, manajemen pasien, dan efisiensi operasional, meskipun tantangan privasi data dan bias algoritma perlu diperhatikan secara serius.

Selain itu, AI juga dapat mendukung pengukuran dan monitoring indikator mutu secara otomatis dan berkelanjutan. Sistem AI yang terintegrasi dengan sistem informasi rumah sakit mampu menghasilkan laporan mutu real-time, mengidentifikasi penyimpangan dari standar pelayanan, dan memberikan peringatan dini kepada manajemen apabila terdapat indikator mutu yang berisiko memburuk.

Implementasi AI dalam Keselamatan Pasien

Keselamatan pasien merupakan pilar fundamental dalam manajemen rumah sakit modern. Hasil review menunjukkan bahwa AI memiliki potensi signifikan dalam mendukung berbagai aspek keselamatan pasien melalui mekanisme deteksi risiko, pencegahan kesalahan, dan sistem peringatan dini.

Choudhury & Asan (2020) dalam systematic review-nya menyimpulkan bahwa AI-enabled decision support system dapat membantu meningkatkan keselamatan pasien

apabila diterapkan secara tepat, terutama dalam tiga domain utama: (1) error detection – mendeteksi potensi kesalahan pengobatan, kesalahan dosis, atau kontraindikasi obat sebelum terjadi; (2) patient risk stratification – mengidentifikasi pasien dengan risiko tinggi sepsis, jatuh, atau komplikasi klinis; dan (3) drug management – mendukung manajemen pemberian obat yang lebih akurat dan aman.

Dalam praktik keselamatan pasien, sistem AI yang berbasis machine learning mampu menganalisis pola data klinis secara terus-menerus untuk mengidentifikasi tanda-tanda deteriorasi pasien lebih awal dibandingkan penilaian manual. Sistem early warning score (EWS) berbasis AI terbukti lebih sensitif dan spesifik dalam mendeteksi pasien yang membutuhkan intervensi segera, dibandingkan dengan sistem EWS konvensional yang bergantung pada parameter fisiologis statis.

Meskipun demikian, Choudhury & Asan (2020) juga menekankan perlunya validasi sistem AI dalam lingkungan klinis nyata sebelum diimplementasikan secara luas. Keselamatan pasien tetap membutuhkan keputusan profesional, audit mutu berkala, dan tata kelola yang jelas. Dengan demikian, AI harus diposisikan sebagai alat bantu pengambilan keputusan (decision support tool), bukan sebagai pengganti tenaga kesehatan atau pengambil keputusan utama.

Tantangan Implementasi AI dalam Manajemen Rumah Sakit

Hasil review mengidentifikasi beberapa tantangan utama yang dihadapi dalam implementasi AI di rumah sakit. Tantangan-tantangan ini bersifat multidimensional, mencakup aspek teknis, organisasi, regulasi, dan ekonomi.

Pertama, kesiapan sumber daya manusia. Implementasi AI membutuhkan kompetensi digital yang memadai dari tenaga kesehatan dan manajemen rumah sakit. Kurangnya literasi digital dan resistensi terhadap perubahan teknologi menjadi hambatan utama dalam adopsi AI. Pelatihan dan pengembangan kapasitas SDM merupakan prasyarat yang tidak dapat diabaikan (Stoumpos et al., 2023).

Kedua, kualitas dan integrasi data. Sistem AI memerlukan data yang berkualitas tinggi, lengkap, akurat, dan terintegrasi dari berbagai sistem informasi yang ada di rumah sakit. Data yang tidak konsisten, tidak lengkap, atau tersimpan dalam sistem yang terisolasi (data silo) akan menghasilkan model AI yang tidak akurat dan rekomendasi yang menyesatkan.

Ketiga, keamanan dan privasi data pasien. Rumah sakit mengelola data kesehatan yang bersifat sangat sensitif. Penggunaan AI memerlukan tata kelola data yang ketat untuk melindungi privasi pasien sesuai regulasi yang berlaku, seperti General Data Protection Regulation (GDPR) di Eropa atau regulasi data kesehatan nasional di masing-masing negara (Alghareeb & Aljehani, 2025).

Keempat, bias algoritma. Model AI yang dilatih menggunakan data yang tidak representatif dapat menghasilkan rekomendasi yang tidak adil atau diskriminatif terhadap kelompok populasi tertentu. Bias ini berisiko memperburuk ketidaksetaraan dalam akses dan kualitas pelayanan kesehatan.

Kelima, investasi dan analisis cost-effectiveness. Implementasi AI membutuhkan investasi yang substansial untuk perangkat lunak, perangkat keras, keamanan siber, pelatihan SDM, dan pemeliharaan sistem. Merino et al. (2024) menekankan pentingnya evaluasi berbasis nilai (value-based assessment) dalam menilai keberhasilan implementasi teknologi digital di fasilitas pelayanan kesehatan.

PEMBAHASAN

Hasil kajian systematic review ini mengkonfirmasi bahwa AI memiliki peran strategis dalam mendukung manajemen rumah sakit modern. Penerapan AI tidak terbatas pada aspek klinis semata, tetapi secara langsung berpengaruh terhadap manajemen operasional, mutu pelayanan, keselamatan pasien, dan efisiensi biaya. Hal ini menjadikan AI sebagai bagian integral dari strategi transformasi digital rumah sakit menuju pelayanan yang lebih efektif, efisien, dan berbasis data.

Dari sisi efisiensi operasional, AI memberikan solusi nyata terhadap permasalahan klasik yang dihadapi rumah sakit, seperti antrean panjang, keterbatasan kapasitas tempat tidur, jadwal pelayanan yang tidak optimal, beban administrasi tinggi, dan penggunaan sumber daya yang belum efisien. Kemampuan AI dalam memproses data dalam jumlah besar secara real-time memungkinkan manajemen rumah sakit untuk mengambil keputusan yang lebih cepat, lebih objektif, dan berbasis bukti. Temuan ini sejalan dengan hasil kajian Bellini et al. (2024) yang menunjukkan bahwa AI dalam manajemen kamar operasi mampu meningkatkan utilisasi secara bermakna.

Pada aspek mutu pelayanan, AI memungkinkan transformasi dari model peningkatan mutu yang bersifat reaktif menjadi proaktif dan prediktif. Data pelayanan

yang sebelumnya hanya tersimpan dalam sistem informasi kini dapat dianalisis secara mendalam untuk menghasilkan wawasan manajerial yang bernilai tinggi. Temuan Alghareeb & Aljehani (2025) memperkuat argumentasi ini dengan menunjukkan kontribusi AI terhadap akurasi diagnostik dan efisiensi manajemen pasien. Namun, implementasi perlu mempertimbangkan konteks budaya organisasi dan kesiapan pengguna, sebagaimana ditunjukkan oleh kajian Canfell et al. (2024) yang menemukan bahwa digitalisasi rumah sakit tidak selalu memberikan dampak seragam pada semua institusi.

Dalam konteks keselamatan pasien, AI menawarkan paradigma baru yang bersifat preventif. Sistem AI yang mampu mendeteksi risiko deteriorasi pasien jauh lebih awal dibandingkan metode konvensional berpotensi mencegah kejadian tidak diinginkan (adverse events) yang dapat mengancam keselamatan pasien. Choudhury & Asan (2020) memberikan dasar bukti yang kuat untuk hal ini, meskipun dengan catatan pentingnya validasi sistem dalam kondisi klinis nyata. Aspek ini menjadi sangat relevan dalam konteks Indonesia, di mana beban kerja tenaga kesehatan yang tinggi dan keterbatasan sumber daya seringkali menjadi faktor risiko keselamatan pasien.

Dalam perspektif ekonomi kesehatan, konsep value-based healthcare yang dikembangkan oleh Merino et al. (2024) memberikan kerangka berpikir yang tepat untuk mengevaluasi implementasi AI. AI tidak boleh dipandang semata-mata sebagai pengeluaran teknologi, melainkan sebagai investasi yang harus menghasilkan nilai (value) berupa peningkatan outcome klinis dan kepuasan pasien dengan biaya yang dapat dijustifikasi secara ekonomi. Evaluasi cost-effectiveness yang sistematis dan berkelanjutan menjadi kunci keberhasilan implementasi AI di rumah sakit.

Terdapat beberapa implikasi penting dari kajian ini bagi manajemen rumah sakit di Indonesia. Pertama, rumah sakit perlu menyusun peta jalan (roadmap) implementasi AI yang komprehensif, termasuk prioritas area implementasi berdasarkan dampak dan kelayakan. Kedua, pengembangan kapasitas SDM dalam bidang literasi digital dan kompetensi AI perlu mendapat perhatian serius. Ketiga, penguatan tata kelola data (data governance) menjadi prasyarat fundamental sebelum implementasi AI dilakukan. Keempat, kolaborasi antar-rumah sakit dalam berbagi data dan pengalaman implementasi AI dapat mempercepat adopsi dan meminimalkan risiko kegagalan.

Kajian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diakui. Pertama, jumlah artikel yang masuk dalam sintesis akhir (15 artikel) relatif terbatas. Kedua, sebagian besar artikel berasal dari konteks negara maju dengan sistem pelayanan kesehatan yang berbeda dengan Indonesia. Ketiga, keragaman metodologi dan indikator outcome di antara artikel yang direview membatasi kemungkinan untuk melakukan perbandingan langsung antar-studi. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan systematic review dengan protokol yang lebih ketat dan terdaftar di PROSPERO, serta mencakup literatur berbahasa Indonesia untuk menghasilkan gambaran yang lebih representatif bagi konteks lokal.

KESIMPULAN

Kajian systematic review ini menyimpulkan bahwa Artificial Intelligence memiliki potensi besar dalam mendukung manajemen rumah sakit modern pada tiga domain utama: efisiensi operasional, mutu pelayanan, dan keselamatan pasien. AI terbukti dapat mengoptimalkan alur pasien, manajemen kamar operasi, penjadwalan tenaga kesehatan, rekam medis elektronik, dan pengambilan keputusan berbasis data. Dalam mutu pelayanan, AI mendukung analisis data prediktif, otomatisasi proses, dan peningkatan pengalaman pasien serta klinisi. Dalam keselamatan pasien, AI berperan dalam deteksi risiko proaktif, pengurangan kesalahan medis, dan penguatan sistem peringatan dini.

Namun demikian, implementasi AI menghadapi tantangan multidimensional yang meliputi kesiapan SDM, kualitas dan integrasi data, keamanan informasi dan privasi pasien, bias algoritma, kepatuhan regulasi, interoperabilitas sistem, dan kebutuhan investasi yang substansial. Oleh karena itu, implementasi AI dalam manajemen rumah sakit harus dilakukan secara terencana, bertahap, etis, berbasis data, dan dievaluasi secara komprehensif dari perspektif manajemen rumah sakit serta ekonomi kesehatan.

SARAN

Berdasarkan hasil kajian ini, beberapa rekomendasi praktis dapat dikemukakan. Rumah sakit perlu menyusun strategi implementasi AI secara bertahap dimulai dari area dengan dampak langsung terhadap efisiensi dan mutu, seperti manajemen antrean, pengelolaan tempat tidur, dan sistem pelaporan mutu. Kompetensi digital tenaga kesehatan dan manajer rumah sakit perlu ditingkatkan melalui program pelatihan yang terstruktur dan berkelanjutan. Pemerintah dan regulator perlu mengembangkan kerangka

regulasi yang mendukung inovasi AI sekaligus melindungi keamanan data pasien dan mencegah bias algoritmik.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk: (1) melakukan systematic review dengan protokol terdaftar di PROSPERO dan proses pencarian database yang lebih ketat; (2) menggunakan diagram PRISMA 2020 lengkap beserta supplementary material; (3) melakukan penilaian kualitas artikel dengan instrumen terstandarisasi (CASP, JBI Critical Appraisal Tools, atau MMAT); dan (4) melakukan penelitian empiris di rumah sakit Indonesia untuk menilai kesiapan dan dampak implementasi AI terhadap efisiensi biaya, mutu pelayanan, dan keselamatan pasien dalam konteks lokal.

DAFTAR PUSTAKA

- Alghareeb, E., & Aljehani, N. (2025). AI in Health Care Service Quality: Systematic Review. *JMIR AI*, 4, e69209. <https://doi.org/10.2196/69209>
- Bellini, V., Russo, M., Domenichetti, T., et al. (2024). Artificial Intelligence in Operating Room Management. *Journal of Medical Systems*, 48, 19. <https://doi.org/10.1007/s10916-024-02038-2>
- Canfell, O. J., Woods, L., Meshkat, Y., et al. (2024). The Impact of Digital Hospitals on Patient and Clinician Experience: Systematic Review and Qualitative Evidence Synthesis. *Journal of Medical Internet Research*, 26, e47715. <https://doi.org/10.2196/47715>
- Choudhury, A., & Asan, O. (2020). Role of Artificial Intelligence in Patient Safety Outcomes: Systematic Literature Review. *JMIR Medical Informatics*, 8(7), e18599. <https://doi.org/10.2196/18599>
- Higgins, J. P. T., Thomas, J., Chandler, J., et al. (Eds.). (2021). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* (Version 6.3). Cochrane. <https://training.cochrane.org/handbook>
- Merino, M., del Barrio, J., Nuño, R., & Errea, M. (2024). Value-Based Digital Health: A Systematic Literature Review of the Value Elements of Digital Health Care. *Digital Health*, 10. <https://doi.org/10.1177/20552076241277438>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., et al. (2021). The PRISMA 2020 Statement: An Updated Guideline for Reporting Systematic Reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Stoumpos, A. I., Kitsios, F., & Talias, M. A. (2023). Digital Transformation in Healthcare: Technology Acceptance and Its Applications. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(4), 3407. <https://doi.org/10.3390/ijerph20043407>
- Topol, E. J. (2019). *Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again*. Basic Books.
- World Health Organization. (2022). *Global Strategy on Digital Health 2020–2025*. WHO. <https://www.who.int/docs/default-source/documents/g4dhdad2a9f352b0445bafbc79ca799dce4d.pdf>