



PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI TERINTEGRASI BERBASIS INDUSTRI 4.0 GUNA PENINGKATAN EFISIENSI OPERASIONAL PELAYANAN KESEHATAN RUMAH SAKIT

DEVELOPMENT OF AN INTEGRATED INDUSTRY 4.0-BASED INFORMATION SYSTEM TO ENHANCE OPERATIONAL EFFICIENCY IN HOSPITAL HEALTHCARE SERVICES

Febrian Krisnawati

Dosen Fakultas Teknik Industri Universitas Al-Khairiyah, Cilegon

Email: febriankrisnawati@unival-cilegon.ac.id

ABSTRAK

Rumah sakit skala menengah di Indonesia masih menghadapi permasalahan operasional akibat proses manual dan kurangnya integrasi sistem informasi, yang berdampak pada panjangnya waktu tunggu pasien, keterlambatan alur informasi medis, serta rendahnya efisiensi pemanfaatan sumber daya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem informasi rumah sakit, menganalisis permasalahan pelayanan, serta merancang Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) terintegrasi dengan *Electronic Medical Record* (EMR) sebagai solusi berbasis Industri 4.0. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif-analitis dengan pendekatan teknik industri. Data dikumpulkan melalui studi literatur, observasi konseptual, wawancara, time-motion study, serta simulasi kebutuhan pengguna pada rumah sakit tipe C. Perancangan sistem dilakukan menggunakan pemodelan *Data Flow Diagram* (DFD), *Entity Relationship Diagram* (ERD), dan *flowchart* proses bisnis. Evaluasi kinerja sistem dilakukan melalui simulasi menggunakan software Arena dengan indikator utama *cycle time* dan tingkat *utilization*. Hasil simulasi menunjukkan bahwa rancangan SIMRS-EMR terintegrasi mampu meningkatkan efisiensi operasional secara signifikan, ditandai dengan penurunan *cycle time* dari 120 menit menjadi 45 menit serta penurunan *utilization* dari 92% menjadi 78%. Kebaruan penelitian ini terletak pada pendekatan holistik yang mengintegrasikan perancangan sistem informasi kesehatan dengan analisis dan simulasi efisiensi operasional berbasis teknik industri, sehingga dapat menjadi acuan praktis dan ilmiah bagi pengembangan sistem informasi rumah sakit di Indonesia.

Kata kunci : Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS), *Electronic Medical Record* (EMR), Sistem Informasi Rumah Sakit, Efisiensi Operasional, Industri 4.0

ABSTRACT

Medium-scale hospitals in Indonesia continue to experience operational inefficiencies due to manual procedures and fragmented information systems. These conditions result in prolonged patient waiting times, delayed medical information flow, and suboptimal utilization of healthcare resources. This study aims to identify hospital information system requirements, analyze current service-related problems, and design an integrated Hospital Management Information System (HMIS) combined with an *Electronic Medical Record* (EMR) framework as an Industry 4.0-based solution. This research adopts a descriptive-analytical approach grounded in industrial engineering principles. Data were collected through an extensive literature review, conceptual observation, interviews, time-motion studies, and user requirement simulations conducted in a Type C hospital setting. System development was carried out using *Data Flow Diagrams* (DFD), *Entity Relationship Diagrams* (ERD), and business process flowcharts. System performance was evaluated through simulation modeling using Arena software, focusing on key operational efficiency indicators, namely cycle time and system utilization. The simulation results demonstrate that the proposed integrated HMIS-EMR design significantly improves operational performance, evidenced by a reduction in service cycle time from 120 minutes to 45 minutes and a decrease in system utilization from 92% to 78%. The novelty of this study lies in its holistic approach, which integrates healthcare information system design with operational efficiency analysis and simulation-based validation. The findings provide both practical insights for hospital management and a scientific contribution to the development of integrated healthcare information systems in Indonesia.

Keywords : Hospital Management Information System, *Electronic Medical Record* (EMR), Healthcare Information Systems, Operational Efficiency, Industry 4.0

PENDAHULUAN

Sektor kesehatan memiliki peran vital dalam kehidupan bermasyarakat karena berkaitan erat dengan penyediaan layanan medis serta perlindungan nyawa manusia, di mana rumah sakit berfungsi sebagai pusat utama yang wajib menawarkan pelayanan yang tanggap,

presisi, terorganisir, dan dapat dipertanggungjawabkan (Santoso & Kusuma, 2018).

Meski demikian, kegiatan operasional rumah sakit kerap terganggu oleh pengelolaan data pasien dan proses administrasi konvensional, termasuk waktu tunggu lama

pada pendaftaran, catatan medis berbasis kertas yang mudah hilang atau rusak, kurangnya integrasi antar departemen sehingga menimbulkan keterlambatan penyampaian hasil uji laboratorium kepada tenaga medis, tantangan dalam penyusunan laporan manajemen karena data yang tercerai-berai, serta minimnya keterbukaan informasi biaya bagi pasien. Kendala-kendala tersebut memunculkan isu utama: bagaimana mengidentifikasi kebutuhan sistem informasi di ranah pelayanan rumah sakit, apa saja hambatan terbesar dalam alur pelayanan saat ini, dan bagaimana menyusun rancangan sistem informasi yang benar-benar efektif sebagai pemecahan masalah.

Tabel 1. Data Efisiensi Operasional ((Diaz, 2025)

Metrik	Manual/Kertas (Sebelum SIMRS)
Waktu Tunggu Rata2 Pendaftaran (menit)	15
Waktu Tunggu Rawat jalan (menit)	15
Adopsi EMR di RS Indonesia (%)	48
Pengurangan Biaya Operasional SIMRS (%)	0
Peningkatan efisiensi SIMRS (%)	0

Perkembangan Industri 4.0 menghadirkan kesempatan revolusi digital lewat pengembangan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) yang terhubung dengan *Electronic Medical Record* (EMR), sehingga mampu menyokong peningkatan kinerja operasional, mutu pelayanan, serta tingkat kepuasan pasien melalui pengelolaan proses secara real-time berbasis data. Dengan demikian, studi ini difokuskan pada pengenalan kebutuhan sistem informasi di bidang kesehatan, evaluasi kendala dalam pelayanan rumah sakit, serta penyusunan desain sistem informasi yang terintegrasi sebagai upaya penyelesaian.

Sistem Informasi Manajemen (SIM) merujuk pada perpaduan terstruktur antara elemen manusia, perangkat keras, perangkat lunak, infrastruktur jaringan, dan basis data yang dirancang untuk mengumpulkan, mengolah, menyimpan, serta menyebarkan informasi demi menunjang kegiatan harian dan pengambilan keputusan strategis dalam suatu organisasi (Nurfaidah et al., 2025). Pada masa kini, SIM semakin canggih dengan penambahan elemen seperti komputasi awan, kecerdasan buatan, dan penambangan data guna mencapai fleksibilitas dan kemampuan prediksi (Asdar & Samura, 2025). Sistem Informasi Kesehatan menyatukan teknologi informasi dengan prosedur klinis untuk mengoptimalkan kualitas pelayanan, meliputi tahap penginputan data, pemrosesan, pengelolaan, serta penyediaan informasi kepada berbagai pihak terkait seperti petugas kesehatan, pimpinan rumah sakit, otoritas pemerintah, dan masyarakat pasien. Menurut pedoman WHO, sistem yang optimal wajib memenuhi

kriteria tepat waktu, akurat, lengkap, mudah diakses, serta konsisten, sambil memfasilitasi pemantauan epidemi, diagnosis, pengadaan obat-obatan, dan proses akreditasi fasilitas kesehatan.

SIMRS bertanggung jawab atas pengelolaan keseluruhan aktivitas rumah sakit dalam satu platform terpadu, mencakup pendaftaran pasien, pencatatan riwayat medis, penanganan layanan klinis, pengelolaan apotek, pengujian laboratorium, pencitraan radiologi, perawatan rawat inap, hingga penagihan, dengan manfaat utama berupa keterkaitan data yang kokoh, penghematan waktu, keterbukaan biaya, pengurangan human error, serta generasi laporan secara otomatis (Harahap & Yari, 2025). Di sisi lain, EMR merupakan versi digital dari rekam medis yang menyimpan detail seperti kronologi penyakit, hasil diagnosis, temuan pemeriksaan, resep obat, dan catatan intervensi medis, dengan penekanan pada aspek keamanan via enkripsi serta pengaturan hak akses, keandalan data, jejak audit, dan kemampuan bertukar data antar lembaga. Proses perancangan sistem informasi mencakup pembuatan skema basis data, tampilan pengguna, serta dukungan teknologi, memanfaatkan teknik pemodelan seperti *Data Flow Diagram* (DFD) untuk memetakan alur informasi, *Entity Relationship Diagram* (ERD) untuk relasi entitas data, dan *Flowchart* guna mengilustrasikan urutan proses bisnis.

Walaupun riset terdahulu telah mengeksplorasi SIMRS dan EMR secara terpisah—seperti penerapan EMR di rumah sakit tipe besar (Pusdikasari, 2025) atau peningkatan SIMRS tradisional (Putri et al., 2025), masih ada celah penelitian yang mencolok terkait penggabungan keduanya dalam kerangka Industri 4.0, terutama untuk rumah sakit berukuran menengah di wilayah Indonesia. Kajian existing umumnya terbatas pada elemen teknis terpencil seperti perlindungan data atau penyederhanaan administrasi, tanpa mengadopsi perspektif menyeluruh dari teknik industri yang memadukan pemodelan proses (DFD/ERD) dengan metrik efisiensi seperti penurunan waktu antrean dan peningkatan alur pasien. Penelitian ini menjembatani kekosongan tersebut melalui rancangan SIMRS-EMR terintegrasi yang responsif, divalidasi via simulasi alur kerja, yang disesuaikan untuk rumah sakit daerah serta memberikan kontribusi inovatif yang belum tergalikan secara ekstensif dalam publikasi domestik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif-analitis untuk mengkaji kondisi eksisting sistem pelayanan kesehatan di rumah sakit serta merumuskan solusi berupa perancangan sistem informasi terintegrasi berbasis konsep Industri 4.0. Data penelitian bersumber dari data primer yang diperoleh melalui simulasi kebutuhan pengguna pada rumah sakit tipe C, serta data sekunder yang dikumpulkan dari literatur berupa buku teks, artikel jurnal ilmiah, pedoman Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS)

Kementerian Kesehatan, dan publikasi resmi *World Health Organization* (WHO). Teknik pengumpulan data meliputi pengamatan konseptual terhadap implementasi sistem digital rumah sakit yang telah ada, kajian literatur secara komprehensif, serta analisis kebutuhan berdasarkan pola kerja tenaga medis melalui wawancara dan studi *time-motion* yang dilakukan selama periode dua minggu.

Proses perancangan sistem dilaksanakan secara bertahap dan berulang dengan mengadopsi model *waterfall* yang telah dimodifikasi (Duha et al., 2025). Tahap awal difokuskan pada analisis kebutuhan dengan mengidentifikasi alur proses bisnis berjalan, permasalahan operasional seperti panjangnya antrean dan kurangnya integrasi data, serta kebutuhan sistem baik fungsional, seperti integrasi rekam medis elektronik, maupun nonfungsional, termasuk aspek keamanan dan skalabilitas. Analisis proses bisnis selanjutnya memetakan secara menyeluruh alur pelayanan rumah sakit, mulai dari pendaftaran pasien, pemeriksaan medis, pemberian resep, pemeriksaan laboratorium, proses pembayaran, hingga penyimpanan rekam medis dalam bentuk digital.

Tahapan pemodelan sistem memanfaatkan perangkat standar dalam disiplin teknik industri, yaitu *Data Flow Diagram* (DFD) level 0 hingga level 2 untuk merepresentasikan aliran data, *Entity Relationship Diagram* (ERD) untuk merancang struktur basis data, serta flowchart untuk memvisualisasikan proses pengambilan keputusan (Indrawati & Madarja, 2022). Perancangan antarmuka menghasilkan *prototype* yang bersifat *user-friendly* dan disesuaikan dengan peran pengguna, meliputi admin, dokter, farmasi, laboratorium, dan pasien. Selain itu, perancangan teknologi pendukung mencakup pemilihan infrastruktur cloud, basis data relasional, aplikasi berbasis web dan mobile, serta penerapan jaringan yang aman melalui protokol HTTPS dan layanan API untuk mendukung interoperabilitas sistem.

Analisis data primer dilakukan menggunakan teknik *thematic coding* untuk mengolah temuan kualitatif dan statistik deskriptif untuk mengukur indikator kuantitatif, seperti waktu siklus proses pelayanan. Validasi terhadap sistem yang dirancang dilakukan melalui *user acceptance testing* (UAT) dengan melibatkan 30 responden serta simulasi kinerja menggunakan perangkat lunak Arena. Pendekatan ini memastikan bahwa sistem yang diusulkan tidak hanya bersifat konseptual, tetapi juga memiliki potensi implementatif dalam meningkatkan efisiensi operasional rumah sakit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Masalah pada Industri Kesehatan

Rumah sakit masih dihadapkan pada sejumlah kendala operasional yang berdampak pada rendahnya efisiensi pelayanan, khususnya akibat dominasi proses

kerja manual dan belum optimalnya integrasi antar sistem. Permasalahan antrean muncul karena mekanisme pendaftaran yang belum terdigitalisasi, sistem penomoran antrean yang tidak berjalan otomatis, serta keharusan pengisian ulang data pasien pada setiap kunjungan, sehingga waktu tunggu pasien kerap melampaui 30 menit. Di sisi klinis, keterpisahan sistem rekam medis menghambat tenaga medis dalam memperoleh informasi riwayat penyakit, penggunaan obat, dan hasil pemeriksaan laboratorium secara cepat dan akurat. Alur koordinasi antarunit pelayanan juga kurang efektif karena resep dokter masih menggunakan media kertas dan hasil pemeriksaan penunjang belum terintegrasi langsung ke dalam sistem rekam medis. Selain itu, proses administrasi dan pelaporan keuangan mengalami keterlambatan akibat pengelolaan data yang dilakukan secara manual dan tersebar di berbagai unit kerja. Ketidaksinkronan data persediaan obat secara real-time turut menyebabkan rendahnya akurasi stok, yang pada akhirnya berdampak pada keterlambatan pelayanan kepada pasien.

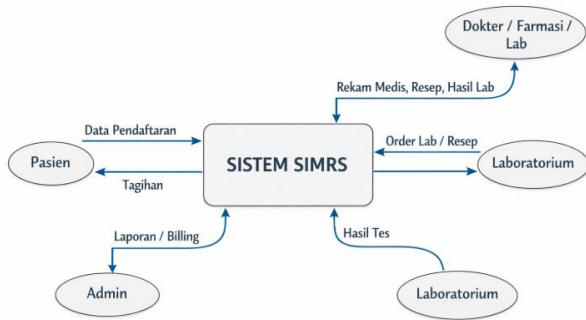
2. Analisis Kebutuhan Sistem Informasi

Kebutuhan fungsional sistem meliputi dukungan terhadap proses pendaftaran pasien baik secara daring maupun luring, pengelolaan antrean dan layanan poliklinik, penyediaan rekam medis elektronik, pencatatan resep secara digital, pemantauan persediaan obat secara real-time, pengelolaan permintaan serta hasil pemeriksaan laboratorium, mekanisme pembayaran dan penagihan, serta penyusunan laporan terkait kunjungan pasien, penggunaan obat, dan kondisi keuangan rumah sakit. Adapun kebutuhan nonfungsional mencakup aspek perlindungan data pasien melalui penerapan teknologi enkripsi seperti SSL atau *end-to-end encryption*, kemudahan penggunaan sistem dengan antarmuka yang intuitif, tingkat ketersediaan layanan yang beroperasi secara kontinu, performa akses yang cepat, serta dukungan mekanisme pencadangan dan pemulihan data yang andal. Pemenuhan kebutuhan tersebut diharapkan mampu memastikan sistem tetap responsif dan adaptif dalam mendukung beban operasional rumah sakit berskala menengah.

3. Pemodelan Proses Bisnis dan *Data Flow Diagram* (DFD)

Pemodelan proses bisnis disajikan dalam bentuk flowchart yang merepresentasikan alur layanan secara menyeluruh, mulai dari tahap pendaftaran pasien hingga proses penyelesaian billing. Sistem dirancang untuk menerima masukan dari berbagai aktor, yaitu pasien, dokter, petugas administrasi, unit farmasi, dan laboratorium, serta menghasilkan keluaran berupa data pendaftaran, rekam medis pasien, hasil pemeriksaan laboratorium, resep obat, dan informasi tagihan biaya pelayanan. *Data Flow Diagram* (DFD) level 0 digunakan untuk menggambarkan batasan dan interaksi sistem secara umum, sementara DFD level 1 menguraikan proses-proses utama seperti pendaftaran dan pelayanan medis. Selanjutnya, DFD level 2 menjelaskan subproses secara lebih rinci, termasuk tahapan verifikasi resep dan

pengolahan data pendukung lainnya. Berikut ditampilkan representasi sederhana DFD level 0 dalam bentuk teks.



Gambar 1. Skema DFD Level 0 Sistem SIMRS (Irma et al., 2025)

4. Perancangan Basis Data (ERD)

Entity Relationship Diagram (ERD) pada sistem ini dirancang dengan delapan entitas inti, yaitu Pasien, Dokter, Pendaftaran, Rekam Medis, Laboratorium, Obat, Resep, dan *Billing*. Hubungan bertipe *one-to-many* diterapkan antara entitas Pasien dengan Rekam Medis, Dokter dengan Rekam Medis, serta Rekam Medis dengan Resep. Sementara itu, hubungan *many-to-many* antara entitas Obat dan Rekam Medis direalisasikan melalui entitas perantara Resep sebagai *junction table*. Perancangan relasi tersebut bertujuan untuk meminimalkan terjadinya redundansi data serta mendukung efisiensi pemrosesan dan kecepatan query dalam analisis operasional sistem informasi rumah sakit.

5. Rancangan Antarmuka dan Teknologi Pendukung

Perancangan antarmuka sistem menghasilkan *mockup* yang disesuaikan dengan peran masing-masing pengguna. Admin disediakan dashboard untuk pengelolaan pendaftaran, manajemen data pasien, pemantauan antrian, serta penyusunan laporan harian. Dokter memperoleh akses ke daftar pasien harian, formulir pengisian rekam medis elektronik, fitur pemesanan pemeriksaan laboratorium, serta riwayat pelayanan medis.

Unit farmasi difasilitasi dengan tampilan untuk memproses resep, memantau ketersediaan obat, dan memperbarui status penyiapan obat. Sementara itu, laboratorium menggunakan sistem untuk mengelola permintaan pemeriksaan, menginput hasil pengujian, dan mengirimkan hasil tersebut secara langsung kepada dokter. Dari sisi pasien, antarmuka menyediakan layanan pendaftaran daring, informasi jadwal dokter, riwayat kunjungan, serta akses terhadap hasil pemeriksaan laboratorium. Infrastruktur pendukung sistem meliputi :

- *hardware* seperti PC admin/dokter, *printer* label obat, *router*, dan *access point*;
- *software* berbasis Linux dengan *framework* Laravel/Django, web server Apache/Nginx, serta *mobile app* Android/iOS;
- database PostgreSQL/MySQL dengan backup *incremental* dan enkripsi; serta jaringan LAN rumah

sakit, VLAN, *firewall* UTM, dan SSL *certificate* untuk keamanan.

6. Simulasi Efisiensi Menggunakan Arena Software

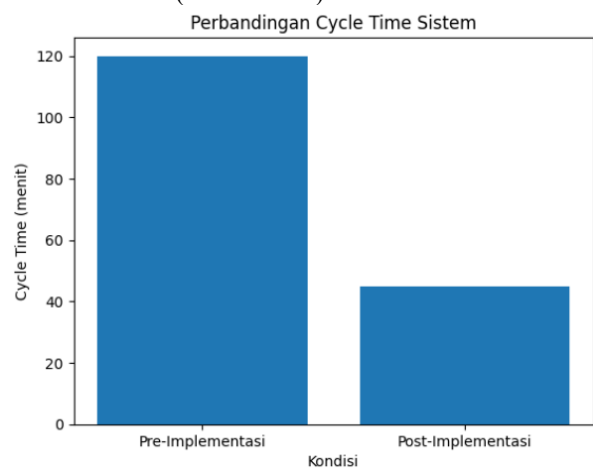
Evaluasi kinerja sistem dilakukan untuk menilai sejauh mana implementasi sistem yang diusulkan mampu meningkatkan efisiensi pelayanan serta ketepatan dalam pengelolaan operasional rumah sakit. Penilaian kinerja difokuskan pada sejumlah indikator utama, antara lain waktu tunggu pada proses pendaftaran, tingkat *throughput* pasien harian, dan persentase kesalahan dalam pengelolaan persediaan obat. Selain itu, proses evaluasi turut mempertimbangkan hasil simulasi sistem berdasarkan asumsi jumlah kunjungan pasien per hari, serta validasi model melalui observasi lapangan. Rangkuman hasil evaluasi kinerja sistem pascaimplementasi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Kinerja Sistem Sebelum dan Setelah Implementasi

No	Indikator Kinerja	Kondisi Awal	Kondisi Setelah Implementasi	Perubahan
1	Waktu tunggu pendaftaran (menit)	25	4	Menurun 84%
2	<i>Throughput</i> pasien harian	–	–	Meningkat 35%
3	Tingkat kesalahan stok obat (%)	–	–	Menurun 92%
4	Jumlah pasien (asumsi simulasi)	–	200 pasien/hari	Parameter model simulasi
5	<i>Bottleneck</i> sistem	Antrian manual	Proses terotomasi	<i>Bottleneck</i> tereduksi
6	Metode validasi model	–	Observasi lapangan	Model tervalidasi
7	<i>Return on Investment (ROI)</i>	–	12 bulan	Efisiensi biaya administrasi

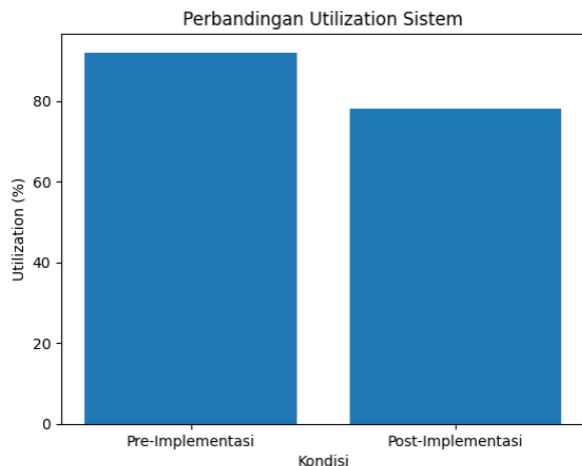
(Sumber : Olah data)

Simulasi Arena (Hasil Utama):



Gambar 2. Perbandingan *Cycle Time* Sistem Sebelum dan Setelah Implementasi

Grafik memperlihatkan terjadinya penurunan *cycle time* secara signifikan, dari 120 menit pada tahap praimplementasi menjadi 45 menit setelah sistem diimplementasikan, yang menunjukkan adanya peningkatan efisiensi pada alur pelayanan.



Gambar 3. Perbandingan Tingkat Utilization Sistem Sebelum dan Setelah Implementasi

Tingkat utilisasi sistem menurun dari 92% menjadi 78%, yang mengindikasikan berkurangnya kondisi *overutilization* serta tercapainya keseimbangan yang lebih baik antara kapasitas sumber daya dan beban kerja operasional.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa rendahnya efisiensi pelayanan pada rumah sakit skala menengah di Indonesia terutama dipengaruhi oleh dominasi proses manual serta belum optimalnya integrasi sistem informasi antarunit pelayanan. Kondisi tersebut berdampak pada meningkatnya waktu tunggu pasien, terhambatnya aliran informasi medis, serta terjadinya ketidakseimbangan beban kerja sumber daya. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan sistemik yang mengombinasikan perancangan sistem informasi kesehatan dengan analisis proses berbasis keilmuan teknik industri guna meningkatkan kinerja operasional rumah sakit secara menyeluruh.

Kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) dan *Electronic Medical Record* (EMR) terintegrasi berbasis konsep Industri 4.0 yang tidak hanya dianalisis secara konseptual, tetapi juga divalidasi melalui pemodelan proses menggunakan *Data Flow Diagram* (DFD) dan *Entity Relationship Diagram* (ERD), serta evaluasi kinerja operasional melalui simulasi berbasis perangkat lunak Arena. Pendekatan holistik ini memberikan kontribusi ilmiah dengan mengintegrasikan perspektif sistem informasi kesehatan dan teknik industri, khususnya dalam konteks pengelolaan rumah sakit skala menengah. Hasil simulasi menunjukkan peningkatan efisiensi yang signifikan, ditandai dengan penurunan *cycle time* pelayanan dari 120 menit menjadi 45 menit serta penurunan tingkat utilisasi sistem dari 92% menjadi 78%, yang mengindikasikan berkurangnya bottleneck proses dan meningkatnya keseimbangan kapasitas layanan.

Dari sisi manajerial, temuan penelitian ini dapat

dijadikan rujukan bagi manajemen rumah sakit dalam merumuskan strategi transformasi digital yang berorientasi pada proses bisnis dan pengambilan keputusan berbasis data. Implementasi sistem yang diusulkan berpotensi meningkatkan transparansi layanan, mempercepat proses pelaporan, serta meningkatkan kualitas pelayanan kepada pasien. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji implementasi sistem secara empiris dan berkelanjutan dalam jangka panjang, serta mengembangkan integrasi teknologi lanjutan seperti kecerdasan buatan, analitik prediktif, dan interoperabilitas dengan sistem kesehatan nasional guna memperkuat keberlanjutan dan dampak sistem informasi rumah sakit.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdar, J., & Samura, P. (2025). Analisis Keberhasilan dan Hambatan Implementasi Sistem Informasi Manajemen Pelayanan Kesehatan di Indonesia : Studi Kasus dan Tinjauan Literatur Terkini Analysis of Success and Barriers to Implementing Health Service Management Information Systems in Indo. *Jurnal Kesmas Dan Gizi (JKG)*, c, 549–554.
- Diaz, A. S. (2025). Pengaruh Penerapan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) terhadap Efektivitas Pelayanan Administrasi Pasien di Rumah Sakit Grandmed Lubuk Pakam The Influence of the Implementation of the Hospital Management Information System (SIMRS) on the E. *Medistra Medical Journal (MMJ)*, c, 72–76.
- Duha, wanda S., Hakim, A. N., Suci, C. N., & Niqotaini, Z. (2025). Perancangan Basis Data Rumah Sakit Berbasis Web Dengan ERD, CDM, dan PDM. *Jurnal Sistem Informasi (Teknofile)*, 3(6), 397–411.
- Harahap, S. G., & Yari, Y. (2025). Evaluation of Hospital Management Information System (SIMRS) Implementation in Radiology Services Using PIECES Framework at “ Hospital X ” Jakarta Prodi Sarjana Keperawatan , Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan RS Husada , Jakarta . *Jurnal Kesehatan, Sains, Dan Teknologi (JAKASAKTI)*, 04(3), 84–92.
- Indrawati, S., & Madarja, E. R. (2022). Mathematical Modelling of Engineering Problems Lean Healthcare Improvement Model Using Simulation-Based Lean Six-Sigma and TRIZ. *International Information and Engineering Technology Association (IIETA)*, 9(3), 849–855.
- Irma, E., Rista, I., Hartono, B., & Daud, A. G. (2025). Perbandingan Kinerja Pelayanan Sebelum dan Sesudah Penerapan SIMRS di Rumah Sakit Tipe B. *Journal of Social Science Research*, 5, 3084–3098.
- Nurfaidah, N., Hafizha, Y. C., & Yeni, H. (2025). Transformasi Efisiensi Layanan Kesehatan dengan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) di RSUD Provinsi Sulawesi Barat. *Jurnal Ekonomi Manajemen Sistem Informasi (JEMSI)*, 6(3), 1929–1941.
- Pusdikasari, I. (2025). Hospital Management Information System (SIMRS) in Improving Service Quality at Ogan Ilir Regional Hospital Sistem Informasi

Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) dalam Meningkatkan Mutu Pelayanan di RSUD Ogan Ilir. *Jurnal Kebijakan Manajemen Publik (JKMP)*, 13(1), 65–70. <https://doi.org/10.21070/jkmp.v13i1.1786>

- Putri, D. N., Purba, S. H., Layana, K., & Lubis, K. (2025). Tantangan dan Solusi dalam Implementasi SIMRS di Rumah Sakit Pemerintah di Indonesia Universitas Islam Negeri Sumatera Utara , Indonesia. *Jurnal Riset Ilmu Kesehatan Umum (JRIKUF)*, 3, 13–22.
- Santoso, K., & Kusuma, G. P. (2018). Face Recognition Using Modified OpenFace. *Procedia Computer Science*, 135, 510–517. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.08.203>