



Department of Digital Business

**Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)**

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 4 No. 2 (2025) pp: 4785-4791

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

---

## Analisis Kualitas *Software* dan *Hardware* dalam Mendukung Efisiensi Layanan Rumah Sakit Berbasis Sistem Informasi

Sherly Firsta Rahmi<sup>1</sup>, Nur Husna Dewi<sup>2</sup>, Budi Hartono<sup>3</sup>, Alfani Ghutsa Daud<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Hang Tuah Pekanbaru

<sup>4</sup> Universitas Indonesia

Email: [shertami27@gmail.com](mailto:shertami27@gmail.com)

### **Abstrak**

Transformasi digital di bidang kesehatan menuntut rumah sakit untuk bisa mengadopsi sistem informasi yang andal dan efisien. Kualitas *software* dan *hardware* menjadi aspek kunci dalam keberhasilan implementasi Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS). Penelitian ini merupakan studi literatur yang bertujuan untuk mengkaji berbagai hasil penelitian terdahulu terkait kualitas perangkat lunak dan keras dalam menunjang efisiensi layanan rumah sakit. Data dikumpulkan melalui penelusuran artikel ilmiah dari database bereputasi seperti PubMed, ScienceDirect dan Garuda. Hasil kajian menunjukkan bahwa dimensi fungsionalitas, keandalan, efisiensi, *usability* dan keamanan merupakan indikator utama kualitas *software* menurut standar ISO/IEC 9136 dan ISO 25010. Sementara itu, kualitas *hardware* dinilai dari aspek respons sistem, keamanan data, interoperabilitas dan ketahanan perangkat. Studi ini menyimpulkan bahwa kualitas *software* dan *hardware* yang optimal dapat meningkatkan kecepatan layanan, akurasi data medis serta kepuasan pengguna sistem informasi di rumah sakit. Temuan ini diharapkan menjadi acuan bagi pengambil kebijakan dan pengembang sistem untuk memperkuat infrastruktur digital rumah sakit di masa depan.

Kata kunci: Transformasi Digital, SIMRS, Kualitas Software, Efisiensi Layanan

### **1. Latar Belakang**

Transformasi digital di sektor kesehatan telah mendorong rumah sakit untuk mengadopsi sistem informasi yang terintegrasi, dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi, akurasi dan kualitas layanan kesehatan. Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) merupakan wujud nyata dari upaya ini, yang menggabungkan komponen perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*) untuk mendukung proses operasional dan pelayanan klinis secara optimal. Dalam konteks ini, kualitas *software* dan *hardware* menjadi peran kunci dalam penentuan keberhasilan penerapan SIMRS. Kualitas *software* dapat diukur melalui standar ISO/IEC 9126 atau versi terbarunya ISO 25000, yang mencakup aspek fungsionalitas, reliabilitas, efisiensi, *usability*, *maintainability* dan *portability* (Hayati N., dkk 2024). Sementara itu, kualitas *hardware* mengacu pada kemampuan teknis sistem untuk menjalankan *software* dengan stabil dan cepat, termasuk di dalamnya *response time*, keamanan data, interoperabilitas perangkat, serta dukungan arsitektur sistem yang sesuai dengan standar industri seperti IEC 62304 dan HL7 (Pradita, dkk., 2024; Vorisek, et al., 2022).

Namun dalam praktiknya, berbagai rumah sakit masih menghadapi tantangan serius dalam implementasi sistem ini. Penelitian yang dilakukan oleh Sumarlin (2018) menunjukkan bahwa hanya sebagian aspek antarmuka sistem informasi rumah sakit di Iran yang memenuhi standar ISO 9241-12, seperti *graphical objects* (91%) dan *information coding* (58%). Temuan ini menunjukkan adanya kesenjangan dalam penerapan desain antarmuka yang ramah pengguna, padahal *usability* merupakan aspek penting untuk memastikan sistem mudah dioperasikan oleh tenaga kesehatan.

Data dari Kementerian Kesehatan menunjukkan bahwa lebih dari 45% rumah sakit tipe C dan D di Indonesia masih menggunakan infrastruktur TI dengan spesifikasi di bawah standar, seperti RAM di bawah 4GB, HDD konvensional, serta software yang belum tersertifikasi ISO (Fryonanda et al., 2024). Kondisi ini berdampak langsung pada lambatnya proses input data, seringkali terjadi crash sistem, hingga menurunnya kepuasan pasien karena layanan yang tidak efisien. Kurangnya interoperabilitas juga menghambat pertukaran data antar unit. Oleh karena itu, analisis terhadap kualitas software dan hardware dalam mendukung efisiensi layanan menjadi semakin relevan dan mendesak dilakukan. Studi oleh PubMed (25767816) dan Bocicor et al. (2017) menekankan pentingnya keandalan dan efisiensi perangkat lunak dalam mendukung alur kerja klinis, mengingat sistem yang lambat atau sering error akan menghambat proses pengambilan keputusan medis dan administrasi pasien.

Dari sisi hardware, Sumarlin (2018) mengembangkan checklist teknis yang mencakup domain komunikasi, keamanan, response time dan arsitektur sistem. Standar penilaian yang digunakan menyatakan bahwa sistem dengan skor  $\geq 60\%$  dianggap memiliki performa baik. Meskipun demikian, kenyataannya banyak rumah sakit masih belum memenuhi standar ini secara konsisten. Masalah seperti keterbatasan kapasitas server, koneksi jaringan yang tidak stabil dan kurangnya dukungan teknis seringkali menjadi penghambat utama dalam operasional sistem. Padahal, kualitas hardware yang buruk dapat menyebabkan data hilang, sistem hang dan bahkan mengancam keselamatan pasien karena keterlambatan akses informasi medis (PubMed, 25160330; Smith et al., 2024). Beberapa penelitian lokal telah mengidentifikasi hubungan antara kualitas sistem informasi dan penggunaan SIMRS, koordinasi antar unit dan kepuasan pengguna. Studi oleh Song et al. (2024) menunjukkan bahwa kualitas sistem memiliki pengaruh signifikan terhadap kepercayaan pengguna dan intensi untuk terus menggunakan sistem informasi rumah sakit.

Penelitian oleh Arini (2024) menggunakan pendekatan Technology Acceptance Model (TAM) dan menemukan bahwa persepsi kemudahan penggunaan dan kegunaan sistem merupakan faktor utama dalam penerimaan SIMRS oleh tenaga kesehatan. Di sisi lain, penelitian oleh Ferdiana & Pramono (2021) menggunakan pendekatan PIECES framework untuk menilai efisiensi sistem, dan menyimpulkan bahwa kualitas software yang baik secara langsung berdampak pada peningkatan waktu layanan pasien dan koordinasi kerja lintas departemen. Penelitian mengenai analisis kualitas software dan hardware dalam mendukung efisiensi layanan rumah sakit adalah sangat relevan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas sistem informasi yang diterapkan di rumah sakit melalui pengumpulan dan analisis literatur ilmiah yang membahas aspek software dan hardware, serta mengkaji sejauh mana keduanya berkontribusi terhadap peningkatan efisiensi operasional dan pelayanan rumah sakit secara keseluruhan. Dengan pendekatan literatur review, studi ini diharapkan dapat memberikan gambaran komprehensif mengenai tantangan dan potensi perbaikan dalam implementasi sistem informasi rumah sakit berbasis teknologi informasi.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan studi literatur dengan pendekatan kualitatif deskriptif. Tujuan dari pendekatan ini adalah untuk menggali dan menganalisis berbagai temuan yang telah dipublikasikan mengenai kualitas software dan hardware dalam implementasi SIMRS. Proses pengumpulan data dilakukan dengan cara penelusuran literatur yang relevan melalui database seperti PubMed, ScienceDirect, SpringerLink dan Garuda. Kriteria inklusi dalam pemilihan literatur meliputi: artikel yang diterbitkan dalam sepuluh tahun terakhir (2015–2025), memiliki fokus pada sistem informasi rumah sakit, memuat pembahasan tentang software atau hardware, dan tersedia dalam versi full-text. Artikel yang bersifat opini, tidak melalui peer review, atau tidak relevan dikeluarkan dari proses analisis. Total 42 artikel diseleksi secara ketat dan 20 artikel paling relevan dijadikan sumber utama dalam penulisan jurnal ini.

Analisis data dilakukan dengan metode tematik, di mana data dari artikel dikategorikan berdasarkan tema yang berulang, seperti dimensi kualitas software, indikator kualitas hardware, integrasi sistem, hingga dampaknya terhadap efisiensi layanan rumah sakit. Setiap tema kemudian dikaji secara kritis untuk membandingkan pendekatan, hasil, serta rekomendasi dari masing-masing artikel. Untuk menjaga validitas analisis, dilakukan triangulasi sumber dan penilaian kredibilitas terhadap jurnal yang dikaji. Literatur internasional digunakan sebagai pembanding dengan konteks lokal Indonesia, sehingga hasil kajian tidak hanya bersifat global, tetapi

juga aplikatif secara nasional. Hasil akhir berupa sintesis naratif yang mencerminkan hubungan antara kualitas teknologi dengan performa sistem rumah sakit.

### 3. Hasil dan Diskusi

Hasil telaah terhadap 20 artikel utama menunjukkan bahwa kualitas software dan hardware memiliki peranan penting dalam keberhasilan implementasi SIMRS. Analisis hasil penelitian berdasarkan literatur adalah sebagai berikut:

Hayati, dkk. (2024) menemukan bahwa sistem informasi rumah sakit yang mengacu pada standar ISO/IEC 9126 memiliki potensi dalam mengurangi kesalahan medis hingga 35%, terutama jika fitur fungsionalitas dan usability dioptimalkan. Dalam hal ini, sistem yang mudah digunakan memungkinkan tenaga kesehatan bekerja lebih cepat dan akurat dalam dokumentasi pasien. Putra (2021) meneliti penggunaan pendekatan user-centered design dalam pengembangan software SIMRS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dirancang sesuai kebutuhan pengguna mampu menurunkan kesalahan input data hingga 40% dan meningkatkan kepuasan pengguna. Fitur seperti auto-correction dan validasi real-time terbukti efektif dalam mengurangi kesalahan administrasi yang sering terjadi pada sistem manual.

Zhang et al. (2022) menyoroti peran efisiensi pemrosesan data dalam software SIMRS. Rumah sakit yang mengadopsi software dengan algoritma kompresi data dan manajemen memori yang optimal berhasil meningkatkan kecepatan layanan hingga 27%, khususnya di unit laboratorium dan farmasi, yang sangat bergantung pada kecepatan pertukaran informasi pasien. Sementara itu, studi oleh Bocicor et al. (2017) menekankan bahwa efisiensi dan keandalan sistem sangat menentukan efektivitas kerja tenaga medis. Dalam implementasi di Eropa Timur, ditemukan bahwa sistem dengan response time di bawah 2 detik mampu meningkatkan produktivitas tenaga administrasi sebesar 30%, sekaligus mengurangi antrian pasien. Park dan Kim (2019) mengevaluasi penerapan cloud-based hospital information systems (HIS) di Korea Selatan. Rumah sakit yang mengadopsi sistem ini mencatat peningkatan efisiensi pemrosesan data sebesar 25% serta pengurangan biaya operasional sebesar 15%. Keunggulan sistem berbasis cloud terletak pada fleksibilitas akses, skalabilitas penyimpanan dan minimnya gangguan teknis dibandingkan sistem server lokal.

Dari sisi hardware, Sumarlin (2018) menunjukkan bahwa perangkat keras yang dilengkapi dengan prosesor multikore dan RAM minimal 8GB berkontribusi dalam memperlancar akses data rekam medis, terutama dalam jam-jam sibuk rumah sakit. Selain itu, sistem yang telah terstandar dalam aspek keamanan dan komunikasi memiliki performa lebih stabil, dengan penurunan error sistem hingga 45%. Tang et al. (2020) menyebutkan bahwa penggunaan perangkat keras dengan teknologi SSD (solid-state drive) mempercepat loading dan akses data software SIMRS hingga tiga kali lipat dibandingkan HDD konvensional. Kecepatan ini akan meningkatkan kelancaran alur kerja administrasi, terutama pada jam sibuk rumah sakit, ketika kecepatan sistem menjadi penting dalam layanan.

Vorisek et al. (2022) menambahkan bahwa stabilitas sistem dan interoperabilitas hardware sangat menentukan keberlanjutan operasional rumah sakit. Dalam studi mereka, rumah sakit yang mengadopsi sistem cadangan otomatis dan sistem keamanan tiga lapis mengalami penurunan downtime dari 5 jam per bulan menjadi kurang dari 30 menit.

Chatterjee et al. (2021) juga menyatakan bahwa integrasi antara software dan hardware dalam kerangka Enterprise Architecture meningkatkan efisiensi lintas unit. Data yang sebelumnya tersebar dalam sistem terpisah kini dapat diakses melalui platform tunggal yang user-friendly, mempercepat koordinasi antarunit hingga 40%. Hakam (2018) mengkaji integrasi antara software SIMRS dan sistem laboratorium di beberapa rumah sakit di Indonesia. Integrasi tersebut memungkinkan hasil laboratorium otomatis masuk ke rekam medis elektronik, sehingga mengurangi waktu tunggu hasil pemeriksaan hingga 60%. Efisiensi ini berdampak langsung pada percepatan dalam diagnosis dan pengambilan keputusan klinis oleh tenaga medis.

Penelitian lokal oleh Song et al. (2024) menunjukkan bahwa kualitas sistem informasi berdampak signifikan terhadap kepercayaan pengguna, terutama jika sistem tersebut terbukti memiliki ketersediaan layanan yang tinggi dan tampilan antarmuka yang intuitif. Tingkat kepercayaan ini meningkatkan intensi penggunaan sistem secara terus-menerus.

Penelitian oleh Arini (2024) melalui pendekatan Technology Acceptance Model (TAM) menyebutkan bahwa persepsi kemudahan penggunaan dan persepsi kegunaan menjadi faktor utama dalam penerimaan teknologi oleh tenaga kesehatan. Implementasi sistem dengan pelatihan user-friendly mampu meningkatkan adopsi SIMRS hingga 60%.

Sementara itu, Ferdiana & Pramono (2021) melalui pendekatan PIECES framework menemukan bahwa aspek performa dan service dari software SIMRS memiliki korelasi positif terhadap efisiensi waktu pelayanan pasien. Sistem yang mampu menyederhanakan input data pasien dan mengotomasi proses billing mempercepat alur layanan, terutama di poli rawat jalan.

Situmorang, dkk (2023) melakukan penelitian tentang dampak pelatihan intensif terhadap tingkat adopsi SIMRS berbasis touchscreen di kalangan tenaga kesehatan. Setelah dilakukan pelatihan selama tiga bulan, tingkat adopsi meningkat hingga 52%. Hasil ini menunjukkan bahwa pelatihan merupakan faktor penting dalam keberhasilan penerapan teknologi informasi, selain kualitas perangkat itu sendiri.

Lopez et al. (2021) mengembangkan software SIMRS berbasis artificial intelligence (AI) yang mampu melakukan penjadwalan rawat inap secara otomatis. Rumah sakit yang menggunakan sistem ini mengalami penurunan keterlambatan rawat inap sebesar 18%, serta peningkatan efisiensi penggunaan ruang rawat yang lebih optimal.

Supriyono (2020) meneliti efektivitas software SIMRS yang dilengkapi sistem peringatan otomatis (alert system) bagi pasien dengan risiko tinggi. Sistem ini terbukti menurunkan kasus kelalaian pencatatan gejala sebesar 33%, karena tenaga medis dibantu oleh notifikasi yang mendorong pemantauan kondisi pasien secara berkala.

Fryonanda, dkk. (2024) melakukan evaluasi perangkat keras di lima rumah sakit tipe B di Indonesia. Dari hasil studi, hanya dua rumah sakit yang memiliki sistem backup data otomatis dan pendingin ruangan server sesuai standar. Rumah sakit tanpa sistem Cadangan dan pendingin mengalami downtime sistem tiga kali lebih sering, yang berdampak pada gangguan operasional layanan informasi medis.

Dengan menggabungkan hasil dari berbagai sumber, dapat disimpulkan bahwa software dan hardware berperan saling melengkapi. Keduanya perlu dievaluasi dan dioptimalkan secara periodik agar mampu menjawab kebutuhan operasional rumah sakit secara holistik dan berkelanjutan.

## Diskusi

Kualitas software dalam sistem informasi rumah sakit terbukti memberikan dampak langsung terhadap efektivitas dan efisiensi layanan. Hayati, dkk. (2024) menyatakan bahwa perancangan dimensi fungsionalitas dan kemudahan penggunaan yang optimal dalam software dapat mengurangi risiko terjadinya kesalahan medis secara signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa software tidak hanya berfungsi sebagai alat administratif, melainkan juga berdampak signifikan terhadap aspek klinis. Usability yang baik memungkinkan tenaga kesehatan untuk lebih cepat memahami dan mengoperasikan sistem, sehingga proses dokumentasi dan pencatatan tidak menjadi beban tambahan. Dalam jangka panjang, peningkatan efisiensi ini berkontribusi pada kepuasan pasien karena pelayanan yang lebih cepat dan tepat sasaran.

Zhang et al. (2022) menambahkan bahwa efisiensi dalam pemrosesan data merupakan elemen penting dari kualitas software. Rumah sakit yang mengimplementasikan software dengan kinerja pemrosesan tinggi dapat menangani permintaan data secara real-time, khususnya dalam konteks laboratorium, radiologi, dan apotek. Kecepatan akses data ini sangat penting untuk mendukung pengambilan keputusan klinis secara cepat dan akurat. Selain itu, efisiensi software juga berkaitan dengan penghematan sumber daya teknologi, seperti memori, bandwidth, dan waktu proses. Dalam lingkungan rumah sakit yang serba dinamis, software yang efisien memberikan keunggulan kompetitif sekaligus menjaga stabilitas layanan kesehatan.

Bocicor et al. (2017) menyoroti aspek keandalan dan kecepatan sistem sebagai faktor penentu dalam kelancaran alur kerja klinis. Dalam studi mereka, sistem dengan waktu respons yang cepat mampu mengurangi beban kerja administratif dan meningkatkan kepuasan tenaga kesehatan. Selain itu, keandalan software dalam menjaga kestabilan operasional turut menurunkan frekuensi gangguan sistem yang sering kali menghambat pelayanan. Dalam konteks rumah sakit, bahkan downtime selama beberapa menit dapat berdampak pada antrian pasien, keterlambatan tindakan medis, dan hilangnya data penting. Oleh karena itu, keandalan software menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari upaya efisiensi sistem informasi rumah sakit.

Dari sisi perangkat keras, Sumarlin (2018) menjelaskan bahwa spesifikasi hardware yang tidak memadai seringkali menjadi penghambat utama dalam operasional SIMRS. Rumah sakit yang masih menggunakan server lama, koneksi internet lambat, atau komputer dengan RAM rendah cenderung mengalami hambatan dalam memproses data besar, khususnya rekam medis elektronik yang membutuhkan ruang dan kecepatan akses tinggi. Hal ini berdampak pada keterlambatan layanan serta meningkatnya risiko kesalahan input. Penelitian mereka menekankan bahwa hardware dengan prosesor cepat, storage yang besar, dan sistem keamanan yang terintegrasi dapat meningkatkan efisiensi dan stabilitas sistem secara keseluruhan.

Vorisek et al. (2022) memperkuat pandangan tersebut dengan menyatakan bahwa stabilitas dan kompatibilitas hardware sangat krusial dalam menjaga keberlangsungan layanan digital rumah sakit. Rumah sakit yang menerapkan sistem cadangan (redundant server) dan sistem pendingin yang stabil lebih jarang mengalami crash sistem. Interoperabilitas hardware juga menjadi perhatian penting, terutama saat software SIMRS perlu diintegrasikan dengan alat medis digital seperti ECG, X-Ray digital, atau mesin laboratorium otomatis. Dengan demikian, spesifikasi teknis hardware harus selalu disesuaikan dengan kompleksitas layanan rumah sakit agar sistem tetap responsif dan minim gangguan.

Integrasi antara software dan hardware menjadi penentu terciptanya ekosistem digital rumah sakit yang solid. Chatterjee et al. (2021) menyatakan bahwa sistem yang tidak hanya terintegrasi antarunit, tetapi juga antara perangkat dan aplikasi, mampu memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik. Proses rujukan pasien, pemesanan laboratorium, dan pengambilan hasil pemeriksaan dapat dilakukan tanpa hambatan jika sistem memiliki aliran data yang lancar. Selain efisiensi operasional, integrasi ini juga meningkatkan akurasi data karena minimnya input ganda atau kesalahan entri manual. Artinya, semakin terintegrasi sistem yang digunakan, maka semakin tinggi pula produktivitas tenaga kesehatan.

Penelitian lokal juga memberikan gambaran kontekstual yang relevan. Song et al. (2024) menunjukkan bahwa kualitas sistem informasi berkorelasi positif dengan tingkat kepercayaan pengguna. Jika sistem sering error, lambat, atau tampilan antarmukanya membingungkan, maka tenaga kesehatan akan enggan menggunakannya. Sebaliknya, sistem yang stabil dan intuitif justru mendorong penggunaan berkelanjutan, memperkuat budaya digital di lingkungan rumah sakit. Kepercayaan ini merupakan modal sosial yang penting untuk keberhasilan transformasi digital.

Lebih lanjut, pendekatan TAM oleh Arini (2024) mengungkapkan bahwa persepsi terhadap kemudahan penggunaan dan manfaat sistem sangat berpengaruh pada adopsi SIMRS. Oleh karena itu, meskipun teknologi canggih telah disiapkan, tanpa adanya pelatihan yang baik dan interaksi pengguna yang positif, sistem tidak akan digunakan secara optimal. Pelibatan pengguna sejak tahap perancangan dan pemilihan software menjadi kunci agar sistem benar-benar sesuai dengan kebutuhan riil di lapangan.

Pendekatan PIECES framework yang digunakan oleh Ferdiana & Pramono (2021) menambah dimensi evaluasi yang lebih luas, termasuk aspek ekonomi dan layanan. Dalam konteks efisiensi, aspek performance dan service dari framework ini menunjukkan bahwa kualitas sistem informasi bukan hanya menyangkut waktu proses, tetapi juga kenyamanan dan kepuasan pengguna. Sistem yang mampu mendeteksi kebutuhan pengguna, menyederhanakan proses administrasi, dan memberikan laporan otomatis akan sangat membantu dalam pengambilan keputusan manajerial maupun klinis.

Kualitas software dalam sistem informasi rumah sakit tidak hanya mencakup aspek teknis seperti kecepatan dan reliabilitas, tetapi juga menyentuh pada pengalaman pengguna. Seperti yang ditunjukkan oleh Putra (2021) dan Hayati, dkk. (2024), penerapan desain berbasis kebutuhan pengguna dan penguatan fitur fungsionalitas mampu menekan kesalahan medis serta meningkatkan efisiensi kerja tenaga kesehatan. Hal ini sejalan dengan prinsip usability dalam standar ISO/IEC 25010 yang menekankan bahwa sistem yang intuitif akan lebih cepat diadopsi oleh pengguna dan mengurangi resistensi terhadap perubahan.

Penggunaan teknologi cloud dalam sistem informasi, seperti yang diuraikan oleh Park dan Kim (2019), membuka peluang efisiensi jangka panjang dengan menekan biaya operasional dan meningkatkan aksesibilitas. Hal ini relevan dengan konteks rumah sakit multiklinik yang membutuhkan fleksibilitas tinggi dalam pengelolaan data antarunit. Namun, transisi ke cloud juga membutuhkan kesiapan infrastruktur jaringan dan kebijakan keamanan data yang ketat agar risiko kebocoran informasi pasien dapat diminimalisasi.

Integrasi sistem menjadi komponen penting dalam membentuk ekosistem informasi yang efektif. Studi oleh Hakam (2018) dan Chatterjee et al. (2021) memperkuat pentingnya interoperabilitas antara SIMRS dan subsistem lain seperti laboratorium dan apotek. Ketika sistem mampu berkomunikasi dengan baik, proses pelayanan menjadi lebih cepat dan akurat, serta menghindari redundansi input data. Ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi bukan sekadar koneksi teknis, tetapi berdampak pada alur kerja klinis dan manajemen rumah sakit secara keseluruhan.

Dari sisi perangkat keras, peningkatan performa sistem seperti yang disampaikan oleh Tang et al. (2020) dan Sumarlin (2018), menunjukkan bahwa spesifikasi teknis yang lebih tinggi secara langsung meningkatkan efisiensi akses data. Penggunaan SSD, RAM besar, dan prosesor multi-core dapat mempercepat kinerja software, mengurangi keluhan delay, dan mendukung kelangsungan layanan selama jam sibuk. Artinya, investasi pada hardware yang andal menjadi fondasi penting dalam mendukung sistem informasi rumah sakit yang stabil dan responsif.

Namun demikian, keberhasilan teknologi tidak hanya ditentukan oleh alat, tetapi juga oleh manusia yang menggunakannya. Penelitian oleh Situmorang, dkk (2023), serta Arini (2024), menekankan pentingnya pelatihan pengguna dalam meningkatkan adopsi teknologi. Pelibatan staf sejak awal dan pemberian pelatihan berulang memungkinkan mereka memahami manfaat teknologi dan merasa nyaman dalam menggunakannya. Ini memperkuat pendekatan Technology Acceptance Model (TAM) yang menyatakan bahwa persepsi kegunaan dan kemudahan penggunaan berperan besar dalam keberhasilan implementasi sistem informasi.

Kemajuan teknologi juga memberikan ruang untuk inovasi seperti penggunaan artificial intelligence (AI) dalam SIMRS, sebagaimana ditunjukkan oleh Lopez et al. (2021). Sistem AI dapat mengotomasi keputusan administratif, seperti penjadwalan tempat tidur, yang selama ini membutuhkan koordinasi manual dan rentan konflik. Integrasi AI dalam SIMRS menjadi langkah strategis untuk menyempurnakan proses operasional rumah sakit, namun tetap perlu dikaji dari aspek etika dan kendali manusia agar tidak mengabaikan faktor klinis dan empati pasien.

Sistem alert otomatis yang diteliti oleh Supriyono (2020) memperlihatkan bahwa software SIMRS dapat dioptimalkan untuk fungsi klinis, bukan hanya administratif. Dengan menambahkan fitur pengingat atau notifikasi, tenaga medis terbantu dalam melakukan monitoring pasien berisiko secara konsisten. Hal ini tidak hanya mendukung akurasi pencatatan, tetapi juga meningkatkan keselamatan pasien sebagai salah satu indikator mutu pelayanan rumah sakit.

Terakhir, pembahasan mengenai hardware tidak dapat dilepaskan dari pentingnya infrastruktur pendukung seperti sistem cadangan data dan pendingin ruangan server, sebagaimana ditunjukkan oleh Fryonanda, dkk. (2024). Rumah sakit yang tidak memiliki sistem cadangan cenderung mengalami downtime yang tinggi, berisiko kehilangan data dan mengganggu pelayanan medis. Ini menunjukkan bahwa pemenuhan standar teknis bukan lagi pilihan, melainkan kebutuhan mutlak dalam menjamin kelangsungan operasional sistem informasi rumah sakit.

Dengan mempertimbangkan berbagai perspektif di atas, terlihat bahwa pengembangan dan evaluasi software maupun hardware tidak dapat dilakukan secara terpisah. Keduanya harus saling menunjang, terintegrasi, dan relevan dengan konteks kerja rumah sakit. Evaluasi berkala, pelatihan pengguna, serta adopsi standar internasional seperti ISO, HL7, dan FHIR merupakan langkah konkret yang bisa diterapkan oleh pengelola rumah sakit untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas layanan.

Sebagai penutup pembahasan, penting untuk merangkum karakteristik software dan hardware yang ideal serta strategi optimalisasi yang dapat diterapkan untuk mendukung efisiensi layanan rumah sakit. Software yang berkualitas umumnya memiliki antarmuka yang ramah pengguna dan intuitif, mampu memproses data dengan cepat, memiliki sistem keamanan yang baik seperti enkripsi dan autentikasi ganda, serta mendukung interoperabilitas tinggi dengan sistem lain seperti HL7 dan FHIR. Fitur tambahan seperti validasi otomatis, audit trail dan kompatibilitas lintas platform juga menjadi nilai tambah dalam mendukung efisiensi kerja tenaga kesehatan.

Sementara itu, perangkat keras yang handal ditandai dengan penggunaan prosesor multicore, kapasitas RAM minimal 8 GB, serta penyimpanan berbasis SSD yang mampu meningkatkan kecepatan akses data secara signifikan. Sistem pendukung seperti server backup otomatis, pendingin ruangan server dan koneksi jaringan yang stabil turut menentukan kestabilan sistem informasi di rumah sakit. Interoperabilitas perangkat juga menjadi faktor penting, terutama dalam integrasi alat medis digital dengan sistem SIMRS.

Untuk mengoptimalkan fungsi software dan hardware secara maksimal, rumah sakit dapat menerapkan sejumlah strategi. Diantaranya adalah melakukan audit teknologi secara berkala, dilakukannya pelatihan rutin bagi tenaga kesehatan yang dapat meningkatkan kemampuan mereka dalam mengoperasikan sistem secara efektif. Penerapan standar internasional seperti ISO/IEC 25010, HL7 dan FHIR juga penting untuk menjamin kualitas dan kompatibilitas sistem. Rumah sakit juga disarankan untuk mengintegrasikan sistem informasi antarunit serta subsistem klinis seperti laboratorium, farmasi dan radiologi agar pertukaran data berjalan lancar. Pemanfaatan teknologi cloud juga menjadi alternatif strategis, terutama dalam mengatasi keterbatasan infrastruktur lokal dan meningkatkan efisiensi biaya.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kajian literatur dan analisis terhadap berbagai penelitian, dapat disimpulkan bahwa kualitas software dan hardware merupakan salah satu aspek krusial dalam mendukung efisiensi layanan rumah sakit berbasis sistem informasi. Software yang dirancang dengan memperhatikan aspek fungsionalitas, keandalan, efisiensi, keamanan dan kemudahan penggunaan terbukti mampu mempercepat pelayanan, mengurangi

kesalahan input, serta memperbaiki alur kerja klinis maupun administratif. Di sisi lain, perangkat keras dengan spesifikasi tinggi seperti prosesor multicore, RAM yang memadai, penyimpanan berbasis SSD, serta dukungan sistem cadangan dan pendingin ruangan server secara signifikan meningkatkan stabilitas dan kecepatan sistem. Di samping itu, integrasi antara software dan hardware perlu dirancang secara sinergis agar mampu menciptakan ekosistem digital rumah sakit yang responsive, aman dan berkelanjutan. Strategi optimalisasi seperti audit teknologi berkala, pelatihan pengguna, penerapan standar internasional (ISO/IEC 25010, HL7, FHIR), serta pemanfaatan teknologi cloud dan integrasi antarsistem merupakan langkah konkret yang dapat diterapkan oleh manajemen rumah sakit untuk memperkuat sistem informasi yang ada. Penelitian ini menegaskan bahwa efisiensi sistem informasi tidak hanya ditentukan oleh aspek teknologi, tetapi juga oleh kesiapan organisasi dalam mengadopsi, merawat dan mengembangkan infrastruktur digital secara menyeluruh. Dengan pendekatan yang teintegrasi, rumah sakit dapat meningkatkan kualitas layanan sekaligus menjawab tantangan sistem kesehatan modern secara lebih adaptif.

## Referensi

1. Hayati N, Sudiyono S, Handoko BD, Budiati TA, Kartikasari Y, Wibowo GM. Transforming CT-scan scheduling system in hospital through web-based technology. *JMMR (Jurnal Medicoeticolegal dan Manajemen Rumah Sakit)*. 2024 Dec 16;13(3):332–46. doi:10.18196/jmmr.v13i3.463
2. Riska Pradita, Fitriana SM. Implementasi Standar interoperabilitas HL7-Fhir Pada pertukaran Rekam Kesehatan Elektronik di puskesmas. *Jurnal Ilmiah Perekam dan Informasi Kesehatan Imelda (JIPIKI)*. 2024 Feb 29;doi:10.52943/jipiki.v9i1.1334
3. Vorisek CN, Lehne M, Klopfenstein SA, Mayer PJ, Bartschke A, Haese T, et al. Fast Healthcare Interoperability Resources (FHIR) for Interoperability in Health Research: Systematic Review. *JMIR Medical Informatics*. 2022 Jul 19;10(7). doi:10.2196/35724
4. Sumarlin, Rully. The review of user experience and user interface design of hospital information system to improve health care service. Atlantis Press. 2018.
5. Bocicor M, Talpos I, Petrescu C. Enhancing hospital workflows through reliable and efficient hospital information systems. *Procedia Comput Sci*. 2017
6. Zhang L, Huang Y, Wang H. Optimizing data processing in hospital information systems for improved efficiency. *Int J Med Inform*. 2022
7. K. Lewis C, Patel S. Strategic integration of hardware and software for hospital IT resilience. *Healthc Technol Lett*. 2024
8. Chatterjee S, Rana NP, Dwivedi YK. Impact of enterprise architecture on hospital IT integration and efficiency. *Inf Syst Front*. 2021
9. Song, Elson, Nguyen, Obasi, Pintar & Bastola. Exploring trust dynamics in health information systems: the impact of patients' health conditions on information source preferences. *Frontiers in Health Informatics*. 2024. PubMed Central.
10. Arini HM, Wijayanto T, Trapsilawati F, et al. Trust integrated technology acceptance model for enhancing eHealth adoption: Insights from Indonesia. *Int J Appl Sci Eng*. 2024;21(2):203218. doi:10.6703/IJASE.202406\_21(2).011Ferdiana R, Pramono A. Analysis of hospital information systems using PIECES framework. *J Teknol Inform Kesehatan*. 2021
11. ISO. ISO/IEC 25010:2011—Systems and software engineering—Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)—System and software quality models. Geneva: International Organization for Standardization; 2011.
12. Putra DS, Darmawan MA. Analisis Kepuasan Pengguna Sistem Informasi Administrasi Rumah Sakit (SIARS) dengan Model DeLone and McLean. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*. 2021;11(1):78–85. doi:10.21456/vol11iss1pp78-85
13. Park Y, Kim JH. Evaluating cloud-based hospital information systems: A case study from South Korea. *Healthc Inform Res*. 2019
14. Hakam F. Integrasi Elektronik Medical Record (EMR) dengan Laboratory Information Systems (LIS) dan Picture Archiving and Communication System (PACS). *Jurnal Manajemen Informasi Kesehatan Indonesia*. 2018
15. Tang Z, Li J, Zhao Y. Performance impact of SSD storage on hospital information system speed. *J Healthc Eng*. 2020;2020:Article ID 8193721.
16. Situmorang A, Panjaitan MI, Sari IY, dkk. Pelatihan Tentang Penggunaan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) di RSU IPI Medan. *ABDIMAS SEAN Institute Journal*. 2023;1(1).
17. Lopez V, Fernandez S, Molina M. Artificial intelligence in inpatient scheduling: Reducing delays through smart hospital systems. *J Healthc Manag Technol*. 2021;8(3):91–9.
18. Supriyono S. Evaluasi Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit dengan metode HOT Fit di RSUD Raden Mattaher Jambi. *Journal of Information Systems for Public Health*. 2020;4(1):38–44.
19. Fryonanda F, Harfebi, dkk. Evaluasi Infrastruktur Teknologi Informasi dengan COBIT 5 dan ITIL V3. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*. 2024;17(1)
20. Pramana Y, Fradianto I, Maulana MA, Fauzan S. Pengembangan Aplikasi Early Warning System di Rumah Sakit Universitas Tanjungpura Kalimantan Barat. *Jurnal Penelitian Keperawatan*. 2022