



Department of Digital Business

Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)

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

Vol. 5 No. 2 (2026) pp: 18314-18322

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

Dampak Implementasi Sistem Informasi Laboratorium terhadap Efisiensi Waktu Tunggu (Turnaround Time) Pelayanan Rumah Sakit: Sebuah Literature Review

Bertua Novita Ayu, Renny Anggraini, Budi Hartono
Universitas Hang Tuah Pekanbaru
rennypubhealth@gmail.com

Abstrak

Sistem Informasi Laboratorium (Laboratory Information System/LIS) merupakan salah satu komponen penting dalam transformasi digital pelayanan kesehatan yang berperan dalam meningkatkan efisiensi proses pemeriksaan laboratorium di rumah sakit. Implementasi LIS memungkinkan integrasi data pemeriksaan laboratorium dengan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS), sehingga mempercepat proses registrasi, pengolahan spesimen, validasi hasil pemeriksaan, hingga distribusi hasil kepada tenaga medis. Salah satu indikator utama keberhasilan pelayanan laboratorium adalah turnaround time (TAT) atau waktu tunggu penyelesaian hasil pemeriksaan, karena berpengaruh terhadap kecepatan pengambilan keputusan klinis dan kualitas pelayanan pasien. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak implementasi Sistem Informasi Laboratorium terhadap efisiensi turnaround time pelayanan rumah sakit melalui pendekatan literature review. Metode penelitian menggunakan tinjauan pustaka dengan menganalisis artikel ilmiah nasional dan internasional, pedoman organisasi kesehatan, serta publikasi akademik yang diterbitkan pada periode 2016–2026. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi LIS mampu mempercepat turnaround time melalui otomatisasi alur kerja, integrasi data, serta pengurangan kesalahan administrasi. Berbagai literatur juga menunjukkan bahwa implementasi LIS yang dilakukan melalui tahapan analisis kebutuhan, pengembangan sistem, integrasi dengan SIMRS, pelatihan pengguna, implementasi bertahap, serta evaluasi berkelanjutan memberikan dampak yang lebih efektif terhadap efisiensi pelayanan laboratorium. Kesimpulannya, implementasi Sistem Informasi Laboratorium merupakan strategi yang efektif dalam meningkatkan efisiensi pelayanan laboratorium serta mendukung mutu pelayanan rumah sakit secara berkelanjutan.

Kata kunci: Sistem Informasi Laboratorium, Laboratory Information System, Turnaround Time, Efisiensi Pelayanan, Rumah Sakit, Literature Review.

1. Latar Belakang

Transformasi digital di sektor kesehatan telah menjadi salah satu strategi utama dalam meningkatkan kualitas pelayanan, efisiensi operasional, dan keselamatan pasien di berbagai negara. Perkembangan teknologi informasi mendorong rumah sakit untuk beralih dari sistem administrasi konvensional menuju sistem digital yang mampu mengintegrasikan seluruh proses pelayanan kesehatan secara lebih efektif. Digitalisasi tidak hanya berperan dalam pengelolaan data pasien, tetapi juga mendukung proses pengambilan keputusan klinis melalui penyediaan informasi yang cepat, akurat, dan mudah diakses oleh tenaga kesehatan. Sejalan dengan perkembangan tersebut, berbagai rumah sakit mulai mengimplementasikan sistem informasi pada setiap unit pelayanan, termasuk unit laboratorium yang memiliki peran penting dalam menunjang diagnosis dan penatalaksanaan pasien. Salah satu bentuk transformasi digital tersebut adalah penerapan *Laboratory Information System* (LIS) atau Sistem Informasi Laboratorium yang dirancang untuk mengintegrasikan seluruh proses pemeriksaan laboratorium, mulai dari registrasi pasien, identifikasi spesimen, pelabelan sampel, proses analitik, validasi hasil pemeriksaan, hingga distribusi hasil kepada tenaga kesehatan secara elektronik (Edayan et al., 2024). Integrasi LIS dengan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) memungkinkan pertukaran data berlangsung secara *real-time*, sehingga dapat mengurangi kesalahan pencatatan manual, meningkatkan akurasi informasi, mempercepat alur pelayanan, serta mendukung koordinasi antarunit pelayanan kesehatan.

Dalam pelayanan rumah sakit, laboratorium merupakan salah satu unit penunjang medis yang memiliki kontribusi sangat besar terhadap proses diagnosis, penentuan terapi, pemantauan perkembangan penyakit, hingga

evaluasi keberhasilan pengobatan. Hasil pemeriksaan laboratorium menjadi dasar bagi dokter dalam menentukan tindakan medis yang tepat sehingga kualitas pelayanan laboratorium akan berpengaruh secara langsung terhadap mutu pelayanan rumah sakit secara keseluruhan. Berbagai penelitian menyebutkan bahwa lebih dari 70% keputusan klinis dipengaruhi oleh hasil pemeriksaan laboratorium, sehingga keakuratan, ketepatan, dan kecepatan penyampaian hasil pemeriksaan menjadi indikator penting dalam menjamin keselamatan pasien (Purbosari & Darmawan, 2019). Keterlambatan penyampaian hasil pemeriksaan dapat menyebabkan tertundanya proses diagnosis maupun terapi sehingga berpotensi meningkatkan lama rawat inap, biaya pelayanan kesehatan, bahkan risiko komplikasi pada pasien. Oleh karena itu, peningkatan efisiensi pelayanan laboratorium menjadi salah satu prioritas dalam upaya meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan.

Salah satu indikator mutu pelayanan laboratorium yang paling banyak digunakan secara internasional adalah *turnaround time* (TAT). Turnaround time merupakan interval waktu sejak pemeriksaan laboratorium diminta oleh dokter hingga hasil pemeriksaan diterima dan dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan klinis. Indikator ini menggambarkan efisiensi keseluruhan proses pelayanan laboratorium, baik pada tahap pra-analitik, analitik, maupun pasca-analitik. Semakin singkat waktu penyelesaian pemeriksaan tanpa mengurangi akurasi hasil, maka semakin baik pula kualitas pelayanan laboratorium yang diberikan. Turnaround time yang optimal memungkinkan tenaga kesehatan mengambil keputusan klinis secara lebih cepat sehingga dapat meningkatkan keselamatan pasien, mempercepat pemberian terapi, mengurangi waktu tunggu pelayanan, serta meningkatkan kepuasan pasien terhadap pelayanan rumah sakit. Oleh karena itu, berbagai lembaga akreditasi rumah sakit maupun organisasi profesi laboratorium menjadikan TAT sebagai salah satu indikator utama dalam evaluasi mutu pelayanan laboratorium.

Meskipun demikian, berbagai laporan menunjukkan bahwa capaian *turnaround time* pelayanan laboratorium di banyak rumah sakit masih belum memenuhi target yang telah ditetapkan. College of American Pathologists (CAP) merekomendasikan bahwa sebagian besar pemeriksaan laboratorium rutin memiliki *turnaround time* kurang dari 60 menit. Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa rata-rata waktu penyelesaian pemeriksaan laboratorium di rumah sakit masih berada pada kisaran 70–120 menit, bahkan dapat melebihi 180 menit pada kondisi tertentu seperti tingginya beban pelayanan, keterbatasan sumber daya manusia, atau ketika sebagian besar proses masih dilakukan secara manual. Penelitian Cassim et al. (2020) menunjukkan bahwa hanya sekitar 65–80% pemeriksaan laboratorium yang mampu memenuhi target waktu pelayanan sesuai standar mutu. Temuan tersebut menunjukkan bahwa masih terdapat proporsi pelayanan laboratorium yang memerlukan perbaikan agar mampu memberikan pelayanan yang lebih cepat dan efisien. Kondisi ini menjadi tantangan bagi rumah sakit karena keterlambatan pelayanan laboratorium tidak hanya berdampak pada unit laboratorium, tetapi juga memengaruhi alur pelayanan pasien di instalasi gawat darurat, rawat jalan, maupun rawat inap.

Permasalahan keterlambatan *turnaround time* sebenarnya tidak hanya disebabkan oleh proses pemeriksaan laboratorium itu sendiri, melainkan juga dipengaruhi oleh berbagai faktor yang terjadi pada seluruh tahapan pelayanan. Tahap pra-analitik, seperti registrasi pasien, pencetakan label spesimen, pengambilan sampel, pengiriman spesimen ke laboratorium, serta proses identifikasi sampel, sering kali menjadi penyebab utama keterlambatan apabila masih dilakukan secara manual. Pada tahap analitik, keterbatasan kapasitas alat, gangguan teknis, maupun tingginya volume pemeriksaan dapat memperpanjang waktu penyelesaian pemeriksaan. Sementara itu, pada tahap pasca-analitik, proses validasi hasil, pencetakan laporan, distribusi hasil pemeriksaan, hingga penyampaian informasi kepada dokter juga berpotensi menyebabkan keterlambatan apabila belum terintegrasi dengan sistem informasi rumah sakit. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa sebagian besar keterlambatan justru terjadi pada tahap pra-analitik dan pasca-analitik, seperti keterlambatan registrasi spesimen, distribusi sampel, validasi hasil, dan penyampaian laporan pemeriksaan kepada dokter (Naveen et al., 2026). Temuan tersebut mengindikasikan bahwa peningkatan efisiensi pelayanan laboratorium tidak cukup hanya dilakukan melalui peningkatan kapasitas alat pemeriksaan, tetapi juga memerlukan sistem informasi yang mampu mengintegrasikan seluruh alur pelayanan laboratorium secara menyeluruh.

Salah satu solusi yang banyak diterapkan untuk mengatasi berbagai permasalahan tersebut adalah implementasi *Laboratory Information System*. LIS merupakan sistem informasi yang dirancang secara khusus untuk mendukung seluruh proses operasional laboratorium melalui otomatisasi berbagai aktivitas administrasi maupun teknis. Sistem ini memungkinkan proses registrasi pasien dilakukan secara elektronik, menghasilkan identifikasi spesimen menggunakan barcode, menghubungkan instrumen laboratorium dengan basis data digital, melakukan validasi hasil pemeriksaan secara otomatis, serta mendistribusikan hasil pemeriksaan kepada dokter melalui jaringan informasi rumah sakit (Edayan et al., 2024). Dengan adanya otomatisasi tersebut, berbagai aktivitas yang sebelumnya dilakukan secara manual dapat diminimalkan sehingga risiko kesalahan pencatatan, kehilangan

data, kesalahan identifikasi spesimen, maupun keterlambatan distribusi hasil pemeriksaan dapat dikurangi secara signifikan.

Implementasi LIS juga memberikan manfaat yang lebih luas dibandingkan sekadar mempercepat proses administrasi laboratorium. Sistem ini mampu meningkatkan keterlacakan (*traceability*) spesimen sejak proses pengambilan hingga hasil pemeriksaan diterima oleh dokter. Selain itu, integrasi antara LIS dengan perangkat laboratorium memungkinkan hasil pemeriksaan dikirim secara otomatis ke sistem tanpa harus dilakukan entri data secara manual, sehingga dapat mengurangi potensi kesalahan manusia (*human error*). Proses validasi hasil juga menjadi lebih cepat karena analis laboratorium maupun dokter patologi klinik dapat melakukan verifikasi secara elektronik sebelum hasil diteruskan ke rekam medis pasien. Dengan demikian, LIS mampu meningkatkan efisiensi alur kerja laboratorium sekaligus menjamin kualitas data yang dihasilkan.

Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa implementasi LIS memberikan dampak positif terhadap penurunan *turnaround time* pelayanan laboratorium. Studi di rumah sakit tersier menunjukkan bahwa penerapan LIS mampu memperbaiki waktu penyelesaian pemeriksaan melalui otomatisasi alur kerja, pengurangan proses manual, serta integrasi data dengan sistem informasi rumah sakit (Naveen et al., 2026). Penelitian lain juga melaporkan bahwa integrasi LIS dengan *Hospital Management Information System* (HMIS) menghasilkan penurunan *turnaround time* pemeriksaan hematologi secara bermakna dibandingkan sebelum sistem terintegrasi diterapkan (Widiaastawa et al., 2026). Hasil penelitian tersebut memperlihatkan bahwa digitalisasi proses laboratorium mampu meningkatkan efisiensi pelayanan tanpa mengurangi kualitas maupun akurasi hasil pemeriksaan. Selain mempercepat pelayanan, penggunaan LIS juga berkontribusi terhadap peningkatan produktivitas tenaga laboratorium karena sebagian besar proses administrasi telah dilakukan secara otomatis sehingga petugas dapat lebih berfokus pada kegiatan analitik dan pengendalian mutu pemeriksaan.

Di sisi lain, implementasi LIS juga mendukung peningkatan mutu pelayanan rumah sakit secara menyeluruh. Integrasi data laboratorium dengan rekam medis elektronik memungkinkan dokter memperoleh hasil pemeriksaan secara cepat dan akurat tanpa harus menunggu laporan dalam bentuk cetak. Kondisi tersebut dapat mengurangi duplikasi pemeriksaan, meningkatkan koordinasi antarunit pelayanan, mempercepat proses konsultasi medis, serta mendukung pengambilan keputusan klinis yang lebih tepat waktu (Edayan et al., 2024). Selain itu, data laboratorium yang tersimpan secara digital juga dapat dimanfaatkan untuk kegiatan audit mutu, evaluasi indikator pelayanan, penelitian klinis, serta pengembangan kebijakan berbasis bukti (*evidence-based practice*). Dengan demikian, LIS tidak hanya berfungsi sebagai sistem administrasi laboratorium, tetapi juga menjadi bagian integral dari ekosistem digital rumah sakit yang mendukung pelayanan kesehatan yang efektif, efisien, aman, dan berorientasi pada pasien.

Walaupun manfaat implementasi LIS telah banyak dilaporkan dalam berbagai penelitian, bukti ilmiah mengenai dampaknya terhadap efisiensi *turnaround time* masih tersebar pada berbagai konteks pelayanan, jenis rumah sakit, maupun karakteristik sistem informasi yang digunakan. Sebagian penelitian lebih banyak menitikberatkan pada aspek teknis pengembangan sistem, evaluasi kepuasan pengguna, maupun peningkatan kualitas data laboratorium, sedangkan kajian yang secara khusus menyintesis hubungan antara implementasi LIS dengan efisiensi *turnaround time* pelayanan laboratorium masih relatif terbatas. Perbedaan metode penelitian, indikator yang digunakan, serta variasi implementasi sistem di berbagai rumah sakit juga menyebabkan hasil penelitian menjadi beragam sehingga diperlukan suatu sintesis ilmiah yang komprehensif untuk memperoleh gambaran mengenai efektivitas implementasi LIS terhadap efisiensi pelayanan laboratorium.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan melalui pendekatan *literature review* untuk menganalisis berbagai bukti ilmiah mengenai dampak implementasi Sistem Informasi Laboratorium terhadap efisiensi *turnaround time* pelayanan rumah sakit. Melalui sintesis hasil penelitian yang telah dipublikasikan, diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai manfaat, tantangan, serta faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan implementasi LIS dalam meningkatkan efisiensi pelayanan laboratorium. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar ilmiah bagi rumah sakit, pengelola laboratorium, pembuat kebijakan, maupun pengembang sistem informasi kesehatan dalam merancang strategi digitalisasi pelayanan laboratorium yang lebih efektif. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang manajemen informasi kesehatan sekaligus mendukung upaya peningkatan mutu pelayanan rumah sakit, efisiensi operasional, serta keselamatan pasien melalui pemanfaatan teknologi informasi yang terintegrasi.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode literature review dengan pendekatan deskriptif untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis berbagai hasil penelitian mengenai dampak implementasi Laboratory Information System (LIS) terhadap efisiensi turnaround time (TAT) pelayanan laboratorium di rumah sakit. Pendekatan literature review dipilih karena mampu memberikan gambaran yang komprehensif mengenai perkembangan penelitian, temuan empiris, serta kesenjangan penelitian yang masih ada terkait implementasi sistem informasi laboratorium. Proses pelaksanaan penelitian mengacu pada pedoman Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) 2020 guna meningkatkan transparansi dalam proses identifikasi, seleksi, dan sintesis artikel ilmiah.

Pencarian literatur dilakukan melalui beberapa basis data ilmiah, yaitu PubMed, Scopus, ScienceDirect, Google Scholar, dan Garuda. Pemilihan basis data tersebut didasarkan pada cakupan publikasi nasional maupun internasional yang luas dalam bidang sistem informasi kesehatan, laboratorium klinik, manajemen rumah sakit, dan pelayanan kesehatan. Proses pencarian dilakukan menggunakan kombinasi kata kunci "Laboratory Information System" OR "Laboratory Information Management System" OR "Sistem Informasi Laboratorium" AND "Turnaround Time" OR "TAT" AND "Hospital" OR "Rumah Sakit" AND "Efficiency" OR "Efisiensi Pelayanan" AND "Laboratory Services". Kombinasi kata kunci tersebut disesuaikan dengan karakteristik masing-masing basis data untuk memperoleh artikel yang relevan dengan tujuan penelitian.

Kriteria inklusi dalam penelitian ini meliputi: (1) artikel ilmiah yang dipublikasikan pada periode **2016–2026**; (2) artikel penelitian asli maupun systematic review yang membahas implementasi Laboratory Information System atau sistem informasi laboratorium di rumah sakit; (3) penelitian yang mengevaluasi pengaruh implementasi LIS terhadap turnaround time, efisiensi pelayanan laboratorium, mutu pelayanan, atau indikator kinerja laboratorium; (4) artikel yang tersedia dalam bahasa Indonesia maupun bahasa Inggris; serta (5) artikel dengan teks lengkap (*full text*) yang dapat diakses. Adapun kriteria eksklusi meliputi artikel yang hanya berupa editorial, surat kepada editor, abstrak konferensi tanpa publikasi lengkap, artikel duplikat, serta penelitian yang tidak berkaitan dengan pelayanan laboratorium rumah sakit.

Proses seleksi artikel dilakukan secara bertahap sesuai alur PRISMA 2020, dimulai dari identifikasi artikel berdasarkan hasil pencarian pada seluruh basis data, dilanjutkan dengan penghapusan artikel duplikat, penyaringan berdasarkan judul dan abstrak, penilaian kelayakan melalui pembacaan teks lengkap, hingga penetapan artikel yang memenuhi seluruh kriteria inklusi. Seluruh tahapan seleksi dilakukan secara sistematis untuk memastikan bahwa artikel yang dianalisis memiliki relevansi tinggi terhadap tujuan penelitian serta mampu memberikan bukti ilmiah yang memadai mengenai implementasi LIS dan efisiensi turnaround time.

Data yang diperoleh dari artikel terpilih kemudian diekstraksi menggunakan lembar ekstraksi data yang memuat informasi mengenai nama penulis, tahun publikasi, negara penelitian, desain penelitian, karakteristik rumah sakit, bentuk implementasi Laboratory Information System, indikator turnaround time yang digunakan, serta hasil utama penelitian. Selanjutnya, data dianalisis menggunakan **analisis tematik (thematic analysis)** dengan mengelompokkan temuan penelitian ke dalam beberapa tema utama, yaitu implementasi Laboratory Information System, pengaruh terhadap turnaround time, peningkatan efisiensi pelayanan laboratorium, integrasi dengan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS), faktor pendukung implementasi, hambatan implementasi, serta dampaknya terhadap mutu pelayanan rumah sakit.

Untuk meningkatkan validitas hasil sintesis, setiap artikel ditelaah secara kritis berdasarkan kesesuaian tujuan penelitian, metode yang digunakan, kualitas pelaporan hasil, dan relevansinya terhadap fokus penelitian. Selanjutnya, hasil sintesis disajikan secara deskriptif dengan membandingkan berbagai temuan antarpelelitian sehingga diperoleh gambaran yang komprehensif mengenai dampak implementasi Laboratory Information System terhadap efisiensi turnaround time pelayanan rumah sakit. Pendekatan ini diharapkan mampu menghasilkan rekomendasi ilmiah yang dapat menjadi dasar bagi rumah sakit dalam mengembangkan strategi digitalisasi pelayanan laboratorium serta meningkatkan mutu pelayanan kesehatan secara berkelanjutan.

3. Hasil dan Diskusi

a. Hasil

Hasil telaah literatur menunjukkan bahwa implementasi Laboratory Information System (LIS) merupakan salah satu inovasi digital yang berkontribusi terhadap peningkatan efisiensi pelayanan laboratorium rumah sakit, khususnya dalam menurunkan *turnaround time* (TAT). Penelitian oleh Justinia (2017) menunjukkan bahwa implementasi LIS mampu memperbaiki waktu penyelesaian pemeriksaan laboratorium setelah fase adaptasi pengguna selesai. Temuan tersebut didukung oleh penelitian Lestari et al. (2014) yang melaporkan bahwa penggunaan LIS pada instalasi patologi klinik mampu menurunkan TAT secara bermakna dibandingkan proses manual. Selain itu, penelitian oleh Vrijssen et al. (2022) menunjukkan bahwa penurunan TAT laboratorium berhubungan dengan berkurangnya lama waktu pelayanan di instalasi gawat darurat (*emergency department length of stay*). Penelitian terbaru oleh Cai et al. (2025) juga menunjukkan bahwa pemanfaatan data real-time dari LIS yang dikombinasikan dengan pendekatan *Lean Six Sigma* mampu menurunkan median TAT laboratorium sebesar 10,6% melalui identifikasi hambatan proses secara cepat. Hasil tersebut menunjukkan bahwa implementasi LIS berperan penting dalam meningkatkan efisiensi operasional laboratorium dan mendukung pelayanan klinis yang lebih cepat.

Otomatisasi proses laboratorium menjadi salah satu mekanisme utama yang menyebabkan penurunan *turnaround time*. Penelitian oleh Edayan et al. (2024) menunjukkan bahwa integrasi teknologi komunikasi antarperangkat (*software-to-software integration*) pada LIS memungkinkan proses penerimaan spesimen, analisis, validasi hasil, dan pelaporan dilakukan secara otomatis sehingga mengurangi keterlambatan akibat proses manual. Temuan tersebut didukung oleh Cai et al. (2025) yang menunjukkan bahwa pemantauan alur spesimen secara real-time melalui dashboard LIS mempermudah identifikasi hambatan pada setiap tahapan pemeriksaan. Selain itu, penelitian Gupta et al. (2018) menunjukkan bahwa penerapan pendekatan *Lean* pada laboratorium mampu meningkatkan efisiensi proses dan mempercepat penyelesaian pemeriksaan, sedangkan Yeo dan Ng (2018) melaporkan bahwa otomatisasi laboratorium meningkatkan produktivitas sekaligus mempercepat waktu pelaporan hasil pemeriksaan.

Integrasi LIS dengan Sistem Informasi Rumah Sakit (SIMRS), *Electronic Health Record* (EHR), serta sistem pemesanan pemeriksaan elektronik turut berkontribusi terhadap percepatan distribusi hasil laboratorium kepada tenaga medis. Penelitian oleh Edayan et al. (2024) menunjukkan bahwa interoperabilitas sistem memungkinkan pertukaran data laboratorium secara otomatis sehingga mengurangi keterlambatan akibat proses input ulang data. Selain itu, penelitian Justinia (2017) menunjukkan bahwa implementasi LIS mempercepat proses verifikasi hasil laboratorium setelah pengguna beradaptasi dengan sistem baru. Penelitian Oakley et al. (2025) juga menunjukkan bahwa pemanfaatan LIS meningkatkan efisiensi komunikasi antarunit pelayanan melalui integrasi data laboratorium secara elektronik. Penelitian He et al. (2024) melaporkan bahwa sistem laboratorium berbasis digital meningkatkan ketepatan waktu pelaporan hasil serta memperbaiki kualitas data klinis yang digunakan dalam pengambilan keputusan medis. Dengan demikian, integrasi LIS dengan sistem informasi rumah sakit menjadi salah satu faktor utama dalam mempercepat alur pelayanan pasien sekaligus meningkatkan kontinuitas pelayanan kesehatan.

Implementasi LIS juga terbukti mampu menurunkan angka kesalahan administrasi dan meningkatkan kualitas data laboratorium. Penelitian oleh Justinia (2017) menunjukkan bahwa penggunaan LIS mengurangi kesalahan pencatatan hasil pemeriksaan karena seluruh proses dilakukan secara elektronik. Penelitian Edayan et al. (2024) menunjukkan bahwa integrasi perangkat laboratorium dengan LIS mengurangi kebutuhan input data manual sehingga risiko kesalahan transkripsi menjadi lebih rendah. Penelitian Al Hammad et al. (2025) juga menunjukkan bahwa indikator mutu seperti TAT, *error rate*, dan pelaporan nilai kritis mengalami perbaikan setelah penerapan sistem informasi laboratorium secara optimal. Oleh karena itu, implementasi LIS tidak hanya berdampak pada efisiensi waktu pelayanan, tetapi juga meningkatkan mutu dan keamanan pelayanan laboratorium secara keseluruhan.

Hasil telaah literatur juga menunjukkan bahwa implementasi Laboratory Information System (LIS) memberikan dampak positif terhadap kualitas pelayanan klinis melalui percepatan penyampaian hasil pemeriksaan kepada tenaga medis. Penelitian oleh Grech (2009) menunjukkan bahwa penerapan LIS yang diintegrasikan dengan *pneumatic tube system* mampu meningkatkan *therapeutic turnaround time* serta mempercepat penyampaian hasil laboratorium kepada klinisi. Temuan tersebut diperkuat oleh Justinia (2017) yang melaporkan bahwa implementasi LIS meningkatkan efisiensi pelaporan hasil laboratorium setelah pengguna melewati masa adaptasi

sistem. Selain itu, penelitian Vrijssen et al. (2022) menunjukkan bahwa penurunan TAT laboratorium berhubungan dengan penurunan *length of stay* pasien di instalasi gawat darurat karena keputusan klinis dapat dilakukan lebih cepat. Penelitian oleh Almuarik et al. (2023) juga menunjukkan bahwa integrasi LIS dengan *Electronic Health Record* (EHR) mempercepat pertukaran informasi laboratorium antarunit pelayanan sehingga mendukung kesinambungan pelayanan pasien. Dengan demikian, implementasi LIS tidak hanya meningkatkan efisiensi laboratorium tetapi juga mempercepat proses pengambilan keputusan klinis dan meningkatkan mutu pelayanan rumah sakit.

Implementasi LIS juga terbukti mampu meningkatkan keselamatan pasien melalui pengurangan kesalahan pada setiap tahapan pemeriksaan laboratorium. Penelitian oleh Justinia (2017) menunjukkan bahwa integrasi LIS dengan instrumen laboratorium mampu mengurangi kesalahan transkripsi hasil pemeriksaan karena proses pelaporan dilakukan secara otomatis. Temuan tersebut didukung oleh Grech (2009) yang menyatakan bahwa penggunaan barcode, validasi elektronik, dan penyimpanan data terpusat meningkatkan akurasi identifikasi spesimen serta mengurangi risiko kehilangan data laboratorium. Selain itu, Association of Public Health Laboratories (2019) melaporkan bahwa implementasi LIS berperan dalam menurunkan *transcription errors*, mempercepat pelaporan hasil, serta meningkatkan kualitas pengelolaan data laboratorium. Penelitian Edayan et al. (2024) juga menunjukkan bahwa interoperabilitas antarperangkat laboratorium melalui LIS mampu meningkatkan konsistensi data sekaligus mengurangi kesalahan akibat proses input manual. Hasil tersebut menunjukkan bahwa LIS berkontribusi terhadap peningkatan keselamatan pasien melalui penguatan mutu data laboratorium dan penurunan potensi *human error*.

Berbagai penelitian juga menunjukkan bahwa implementasi LIS berkontribusi terhadap peningkatan kualitas pengelolaan data laboratorium. Penelitian oleh McPherson dan Pincus (2021) menunjukkan bahwa seluruh data pemeriksaan dapat terdokumentasi secara elektronik sehingga mempermudah proses pencarian riwayat pemeriksaan pasien. Temuan tersebut diperkuat oleh Plebani (2020) yang menyatakan bahwa digitalisasi laboratorium meningkatkan integritas data, ketertelusuran spesimen (*specimen traceability*), serta keamanan penyimpanan hasil pemeriksaan. Selain itu, penelitian oleh Edayan et al. (2024) menunjukkan bahwa interoperabilitas sistem memungkinkan pertukaran data laboratorium secara cepat dan akurat antarunit pelayanan kesehatan. Penelitian Association of Public Health Laboratories (2019) juga melaporkan bahwa penggunaan LIS meningkatkan kemampuan laboratorium dalam melakukan audit mutu, pemantauan indikator kinerja, dan evaluasi pelayanan secara berkelanjutan. Oleh karena itu, implementasi LIS tidak hanya mendukung efisiensi operasional tetapi juga memperkuat tata kelola informasi laboratorium.

Hasil telaah literatur juga menunjukkan bahwa penurunan turnaround time (TAT) melalui implementasi LIS memberikan dampak tidak langsung terhadap peningkatan mutu pelayanan rumah sakit. Penelitian oleh Vrijssen et al. (2022) menunjukkan bahwa penurunan TAT laboratorium berkorelasi dengan berkurangnya waktu tunggu pasien di instalasi gawat darurat sehingga mempercepat proses diagnosis dan penatalaksanaan pasien. Selain itu, penelitian oleh Plebani (2020) menunjukkan bahwa hasil laboratorium yang tersedia lebih cepat memungkinkan klinisi mengambil keputusan terapi secara lebih tepat waktu sehingga meningkatkan keselamatan pasien. Penelitian Cai et al. (2025) juga menunjukkan bahwa pemantauan indikator TAT secara real-time menggunakan LIS membantu laboratorium melakukan perbaikan mutu secara berkesinambungan. Hal tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi LIS tidak hanya diukur dari aspek teknologi, tetapi juga dari kontribusinya terhadap peningkatan kualitas pelayanan rumah sakit secara menyeluruh.

b. Pembahasan

Hasil telaah literatur menunjukkan bahwa implementasi Laboratory Information System (LIS) memberikan dampak positif terhadap efisiensi pelayanan laboratorium, terutama melalui penurunan *turnaround time* (TAT). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa digitalisasi proses laboratorium mampu mempercepat alur pemeriksaan mulai dari tahap pra-analitik, analitik, hingga pasca-analitik sehingga hasil pemeriksaan dapat diterima oleh tenaga medis dalam waktu yang lebih singkat. Penurunan TAT tersebut menjadi salah satu indikator penting dalam peningkatan mutu pelayanan laboratorium karena memungkinkan proses diagnosis dan penatalaksanaan pasien dilakukan secara lebih cepat. Temuan ini sejalan dengan penelitian Justinia (2017), Vrijssen et al. (2022) dan Cai et al. (2025) yang menunjukkan bahwa implementasi LIS berkontribusi terhadap peningkatan efisiensi operasional laboratorium sekaligus mendukung pelayanan klinis yang lebih efektif.

Salah satu faktor utama yang berkontribusi terhadap penurunan *turnaround time* adalah otomatisasi proses kerja laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan barcode, *specimen tracking*, *auto-verification*,

serta integrasi antara instrumen laboratorium dengan LIS mampu mengurangi proses manual yang selama ini menjadi penyebab keterlambatan pelayanan. Otomatisasi tersebut tidak hanya mempercepat proses pemeriksaan, tetapi juga meningkatkan konsistensi dan standarisasi alur kerja laboratorium. Temuan ini sesuai dengan penelitian Edayan et al. (2024), Gupta et al. (2018), Yeo dan Ng (2018) yang menyatakan bahwa otomatisasi laboratorium mampu meningkatkan produktivitas, mempercepat pelaporan hasil pemeriksaan, serta mengurangi variasi proses kerja antarpetugas laboratorium.

Selain meningkatkan efisiensi operasional, implementasi LIS juga berkontribusi terhadap peningkatan kualitas data laboratorium dan keselamatan pasien. Digitalisasi proses pencatatan hasil pemeriksaan memungkinkan seluruh data laboratorium terdokumentasi secara elektronik sehingga mengurangi risiko kesalahan transkripsi, kehilangan data, maupun kesalahan identifikasi spesimen. Sistem pelacakan spesimen (*specimen traceability*) yang tersedia pada LIS juga memudahkan pemantauan setiap tahapan pemeriksaan sehingga kesalahan dapat segera diidentifikasi dan diperbaiki. Temuan tersebut didukung oleh penelitian Grech (2009), Association of Public Health Laboratories (2019), Edayan et al. (2024), McPherson dan Pincus (2021), serta Plebani (2020) yang menunjukkan bahwa implementasi LIS berperan penting dalam meningkatkan akurasi data laboratorium, memperkuat pengendalian mutu, dan mendukung keselamatan pasien.

Integrasi LIS dengan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS), *Electronic Health Record* (EHR), dan sistem pemesanan pemeriksaan elektronik juga menjadi faktor penting dalam meningkatkan efektivitas pelayanan rumah sakit. Melalui integrasi tersebut, hasil pemeriksaan laboratorium dapat langsung diakses oleh dokter tanpa harus menunggu proses distribusi manual sehingga mempercepat pengambilan keputusan klinis. Selain meningkatkan koordinasi antarunit pelayanan, integrasi sistem informasi juga mendukung kesinambungan pelayanan pasien karena seluruh informasi laboratorium tersimpan dalam satu sistem yang saling terhubung. Kondisi tersebut sejalan dengan penelitian Oakley et al. (2025), He et al. (2024), Almuarik et al. (2023), dan Edayan et al. (2024) yang menyatakan bahwa interoperabilitas sistem informasi kesehatan menjadi salah satu komponen utama dalam transformasi digital pelayanan rumah sakit.

Meskipun implementasi LIS memberikan berbagai manfaat, keberhasilannya tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan teknologi, tetapi juga dipengaruhi oleh kesiapan organisasi dan sumber daya manusia. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kompetensi pengguna, pelatihan yang berkelanjutan, dukungan manajemen, serta kesiapan infrastruktur teknologi merupakan faktor yang menentukan keberhasilan implementasi sistem informasi laboratorium. Rumah sakit yang memberikan pelatihan secara berkala serta menyediakan dukungan teknis selama proses implementasi cenderung memiliki tingkat penerimaan pengguna yang lebih tinggi sehingga manfaat LIS dapat dirasakan secara optimal. Temuan tersebut didukung oleh penelitian Association of Public Health Laboratories (2019) dan Almuarik et al. (2023) yang menegaskan bahwa investasi pada pengembangan sumber daya manusia sama pentingnya dengan investasi pada perangkat teknologi.

Di sisi lain, berbagai penelitian juga melaporkan bahwa implementasi LIS masih menghadapi sejumlah tantangan. Hambatan yang sering ditemukan meliputi tingginya biaya investasi awal, keterbatasan infrastruktur teknologi, kurang optimalnya integrasi dengan sistem informasi lain, serta proses adaptasi pengguna terhadap perubahan sistem kerja. Pada tahap awal implementasi bahkan dapat terjadi peningkatan *turnaround time* akibat proses pembelajaran pengguna terhadap sistem baru. Namun demikian, sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa hambatan tersebut bersifat sementara dan dapat diatasi melalui pelatihan, pendampingan, evaluasi berkala, serta penguatan koordinasi antarunit pelayanan. Oleh karena itu, implementasi LIS memerlukan strategi yang terencana agar manfaat yang dihasilkan dapat lebih besar dibandingkan tantangan yang dihadapi.

Berdasarkan sintesis berbagai penelitian, implementasi Laboratory Information System (LIS) yang efektif memerlukan tahapan yang sistematis. Tahap pertama adalah melakukan analisis kebutuhan organisasi (*needs assessment*) untuk mengidentifikasi proses bisnis laboratorium, kebutuhan pengguna, serta kesiapan infrastruktur teknologi. Tahap kedua adalah pemilihan dan pengembangan sistem yang kompatibel dengan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS), *Electronic Health Record* (EHR), serta instrumen laboratorium sehingga mampu mendukung interoperabilitas data. Tahap ketiga meliputi instalasi sistem, migrasi data, serta pengujian (*testing*) guna memastikan seluruh fungsi berjalan dengan baik. Selanjutnya dilakukan pelatihan bagi seluruh pengguna, penyusunan standar operasional prosedur (SOP), dan implementasi secara bertahap (*pilot implementation*) sebelum diterapkan secara menyeluruh. Tahap terakhir adalah monitoring dan evaluasi berkelanjutan melalui pengukuran indikator kinerja seperti *turnaround time*, tingkat kesalahan laboratorium, kepuasan pengguna, dan stabilitas sistem sehingga penyempurnaan implementasi dapat dilakukan secara berkesinambungan (APHL, 2019; Wager et al., 2022; Yusof et al., 2008).

Secara keseluruhan, hasil telaah literatur menunjukkan bahwa implementasi Laboratory Information System (LIS) merupakan salah satu strategi penting dalam mendukung transformasi digital pelayanan laboratorium rumah sakit. Penurunan *turnaround time*, peningkatan kualitas data laboratorium, pengurangan kesalahan administrasi, percepatan pengambilan keputusan klinis, serta peningkatan keselamatan pasien merupakan manfaat utama yang paling konsisten dilaporkan dalam berbagai penelitian. Dengan didukung kesiapan sumber daya manusia, infrastruktur teknologi yang memadai, integrasi sistem informasi, serta komitmen manajemen rumah sakit, implementasi LIS berpotensi meningkatkan efisiensi operasional sekaligus kualitas pelayanan kesehatan secara berkelanjutan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil *literature review*, implementasi **Laboratory Information System (LIS)** memberikan dampak positif terhadap efisiensi pelayanan laboratorium rumah sakit, terutama melalui penurunan *turnaround time* (TAT) pada seluruh tahapan pemeriksaan laboratorium. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penerapan LIS mampu mempercepat proses registrasi spesimen, pemeriksaan, validasi hasil, hingga distribusi laporan kepada tenaga medis. Selain itu, implementasi LIS juga berkontribusi dalam mengurangi kesalahan administrasi, meningkatkan akurasi pengelolaan data laboratorium, serta mendukung pengambilan keputusan klinis secara lebih cepat sehingga berpengaruh terhadap peningkatan mutu pelayanan rumah sakit. Keberhasilan implementasi LIS tidak hanya ditentukan oleh pemanfaatan teknologi informasi, tetapi juga oleh penerapan tahapan implementasi yang sistematis, meliputi analisis kebutuhan, pengembangan dan integrasi sistem, pelatihan pengguna, implementasi bertahap, serta monitoring dan evaluasi berkelanjutan. Pendekatan tersebut memungkinkan rumah sakit memperoleh manfaat implementasi LIS secara optimal dalam meningkatkan efisiensi *turnaround time*, mutu pelayanan laboratorium, serta keselamatan pasien. Berdasarkan temuan tersebut, rumah sakit disarankan untuk mengembangkan implementasi LIS secara terintegrasi dengan sistem informasi rumah sakit, disertai peningkatan kompetensi sumber daya manusia, penguatan infrastruktur teknologi, serta monitoring indikator *turnaround time* secara berkala sebagai bagian dari upaya peningkatan mutu pelayanan laboratorium. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengevaluasi dampak implementasi LIS terhadap indikator kinerja rumah sakit lainnya, seperti kepuasan pasien, efisiensi biaya operasional, keselamatan pasien, dan luaran klinis.

Referensi

1. [Association of Public Health Laboratories \(APHL\) – LIS Guidebook](#). (2019). *Laboratory Information System (LIS) Guidebook: A Guidebook for Laboratory Information System (LIS) Implementation to Support Laboratory Strengthening*. Association of Public Health Laboratories.
2. Cai, X., et al. (2025). *Improving laboratory turnaround time using real-time Laboratory Information System data and Lean Six Sigma methodology*. *Journal of Medical Systems*.
3. College of American Pathologists. (2023). *Laboratory General Checklist*. Northfield, IL: College of American Pathologists.
4. Edayan, G., et al. (2024). *Software-to-software integration in laboratory information systems: Enhancing interoperability and laboratory efficiency*. *SoftwareX*.
5. Grech, A. (2009). *Improving therapeutic turnaround time through laboratory information systems and pneumatic tube systems*. University of Malta.
6. He, X., et al. (2024). Laboratory data timeliness and completeness improves through electronic laboratory information systems. *JMIR Public Health and Surveillance*, 10, e50407.
7. Justina, T., & Zawawi, R. (2017). Laboratory information systems and analytical turnaround time. *Global Journal of Research and Review*, 4(1).
8. Lukić, S. (2017). *Laboratory information systems in clinical laboratories: Current status and future perspectives*.
9. McPherson, R. A., & Pincus, M. R. (2021). *Henry's Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods* (24th ed.). Elsevier.
10. Edayan, G., et al. (2024). Integration technologies in laboratory information systems: A systematic review. *Informatics in Medicine Unlocked*, 50, 101566.
11. Patel, V., McNamara, L., Dullabh, P., Sawchuk, M. E., & Swain, M. (2017). Variation in interoperability across clinical laboratories nationwide. *International Journal of Medical Informatics*, 108, 175–184.
12. Vrijzen, B. E., et al. (2022). Association between laboratory turnaround time and emergency department length of stay. *BMC Emergency Medicine*.
13. Cassim, N., Coetzee, L. M., Glencross, D. K., & Kufa-Chakezha, T. (2020). *Assessing the impact of a turnaround time dashboard at a high-volume laboratory*. *African Journal of Laboratory Medicine*.
14. Lukić, V. (2017). Laboratory Information System – Where Are We Today? *Journal of Medical Biochemistry*, 36(3), 220–224.
15. Oakley, S., et al. (2025). *Implementation of a Laboratory Information Management System in resource-limited settings*. (Open access, PubMed Central).
16. Plebani, M. (2017). *Quality indicators in laboratory medicine: From theory to practice*. *Clinical Biochemistry*.
17. Lippi, G., & Da Rin, G. (2019). *Advantages and limitations of total laboratory automation: A personal overview*. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM)*, 57(6), 802–811.
18. Hawker, C. D. (2017). *Laboratory automation: Total and subtotal automation in clinical laboratories*. *Clinics in Laboratory Medicine*.

19. Park, J., et al. (2021). *Effect of laboratory information systems on clinical laboratory performance*. Healthcare Informatics Research.
20. Alshamrani, M., et al. (2021). *Health information systems implementation challenges in hospitals: A systematic review*. Healthcare.
21. Yusof, M. M., et al. (2008). *An evaluation framework for Health Information Systems: Human, Organization and Technology-fit (HOT-fit)*. International Journal of Medical Informatics.
22. Wager, K. A., Lee, F. W., & Glaser, J. P. (2022). *Health Care Information Systems: A Practical Approach for Health Care Management* (5th ed.). Jossey-Bass.