

OPTIMALISASI PELAYANAN BANK DARAH RS HERMINA SUKABUMI MELALUI IMPLEMENTASI *LEAN HOSPITAL* SISTEM INFORMASI BANK DARAH

Andreansyah Nugraha¹⁾, Rian Andriani²⁾, Wahyuddin Bagenda³⁾

^{1,2,3}Program Pascasarjana Magister Manajemen Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya
Indonesia

**Email: andreansyahnugraha4478@gmail.com(*Koresponden)*

History Artikel

Submitted: 26 Desember 2025

Received: 26 Desember 2025

Accepted: 29 Desember 2025

Published: 29 Desember 2025

Abstrak

Bank darah merupakan salah satu pelayanan penunjang di rumah sakit yang juga berperan sebagai penentu kualitas rumah sakit. Unit bank darah seringkali mengalami permasalahan yang dapat menyebabkan adanya pemborosan (*waste*). *Lean* adalah suatu upaya terus menerus (*continuous improvement effort*) yang dapat menghilangkan pemborosan (*waste*), meningkatkan nilai tambah (*value added*) produk (barang dan jasa) dan memberikan nilai kepada pelanggan (*customer value*). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui implementasi *lean hospital* Sistem Informasi Bank Darah dalam mengoptimalkan pelayanan bank darah, serta untuk mengetahui kondisi sebelum dan setelah dilakukannya pendekatan *lean hospital* Sistem Informasi Bank Darah pada bank darah rumah sakit Hermina Sukabumi. Penelitian dilakukan dari bulan April-Juli 2025. Jenis penelitian ini adalah penelitian *Mixed method*, dengan populasi penelitian berjumlah 290 orang. Teknik *sampling* menggunakan rumus *Slovin* dan didapatkan jumlah sampel sebanyak 212 orang. Instrumen statistik yang digunakan adalah analisis regresi dengan instrumen penelitian yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan hasil uji menggunakan lima dimensi kualitas layanan, tingkat optimalisasi Sistem Informasi Bank Darah di Rumah Sakit Hermina Sukabumi memperoleh nilai rata-rata 79,30%. Temuan ini menunjukkan bahwa sistem informasi yang diterapkan memberikan dampak positif terhadap peningkatan kualitas pelayanan, terutama dalam monitoring dan administrasi bank darah. Penelitian ini merekomendasikan manajemen rumah sakit untuk terus meningkatkan implementasi *lean hospital* melalui pemanfaatan *value stream mapping*, perbaikan sistem informasi bank darah, dan desain aktivitas berbasis *value added* untuk mengurangi pemborosan, serta penelitian selanjutnya untuk mengukur efektivitasnya terhadap kepuasan pasien dan mengidentifikasi *waste* di unit pelayanan laboratorium lainnya.

Kata kunci : *Lean Hospital*, Manajemen Rumah Sakit, Pemborosan, Sistem Informasi Bank Darah

Abstract

The blood bank is a critical supporting service in hospitals, influencing overall quality, yet it often faces issues leading to waste. Lean hospital practices aim to eliminate waste, enhance value-added products and services, and deliver customer value. The purpose of this study was to determine the implementation of the lean hospital Blood Bank Information System in optimizing blood bank services, as well as to determine the conditions before and after the lean hospital Blood Bank Information System approach was implemented at the blood bank of Hermina Sukabumi Hospital. The study was conducted from April to July 2025. This type of research is a Mixed method study, with a study population of 290 people. The sampling technique used the Slovin formula and obtained a sample size of 212 people. The statistical instrument used was regression analysis with research instruments that have been tested for validity and reliability. The results showed that based on the test results using five dimensions of service quality, the level of optimization of the Blood Bank Information System at Hermina Sukabumi Hospital obtained an average value of 79.30%. These findings indicate that the implemented information system has a positive impact on improving the quality of service, especially in blood bank monitoring and administration. The research recommends hospital management to continuously enhance lean practices via value stream mapping, blood bank information system improvements, and value-added activity designs to reduce waste. Future studies should measure effectiveness on patient satisfaction and identify waste in other laboratory units.

Keywords: *Blood Bank Information System, Hospital Management, Lean Hospital, Waste*

1. Pendahuluan

Rumah sakit merupakan organisasi jasa kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan rawat jalan, rawat inap, dan gawat darurat, baik dikelola pemerintah maupun swasta. Sebagai organisasi yang kompleks dan padat karya, rumah sakit berkewajiban memberikan pelayanan bermutu tinggi agar seluruh indikator mutu dapat tercapai secara optimal (Kemenkes, 2016). Rumah Sakit Umum Hermina Sukabumi, sebagai rumah sakit swasta tipe C di Jawa Barat, wajib memenuhi standar minimal fasilitas medik dan penunjang, termasuk layanan bank darah yang menjadi elemen penting dalam menjamin keamanan dan ketersediaan darah bagi pasien (Kemenkes, 2014). Namun hingga saat ini, tidak semua rumah sakit di Sukabumi memiliki fasilitas tersebut, sehingga RS Hermina Sukabumi memegang peran strategis dalam penyediaan pelayanan transfusi darah.

Pelayanan bank darah di RS Hermina Sukabumi dalam praktiknya masih menghadapi berbagai kendala, seperti keterlambatan pelayanan, kesalahan pengambilan sampel, ketidaksesuaian stok fisik dengan data, serta tingginya risiko medication error. Hasil survei internal tahun 2024 menunjukkan bahwa proses administrasi masih dilakukan secara manual sehingga menimbulkan duplikasi pencatatan, waktu input rata-rata mencapai 1 jam 6 menit, dan alur layanan menjadi panjang. Kondisi ini tidak hanya menyebabkan pemborosan (*waste*), tetapi juga dapat berdampak pada keselamatan pasien serta pencapaian standar akreditasi rumah sakit. Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pendekatan

Lean Hospital efektif dalam mengurangi *waste* dan meningkatkan efisiensi pelayanan. Implementasi 5S dan manajemen visual di RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo terbukti menurunkan waktu tunggu pemeriksaan darah rutin hingga 35%, sementara optimalisasi alur kerja laboratorium di *Henry Ford Health System* menurunkan Turn Around Time (TAT) dari 2,7 hari menjadi 1,5 hari. Studi internasional lain juga menunjukkan peningkatan ketepatan pelaporan hasil CBC dari 82% menjadi 99% setelah penerapan *Lean Six Sigma* (Pratama *et al.*, 2023). Bahkan, tinjauan bibliometrik melaporkan bahwa *Lean Hospital* mampu meningkatkan produktivitas, mengurangi cacat hingga 91%, serta menurunkan biaya operasional (Kusumastuti *et al.*, 2023).

Penerapan *Lean Hospital* telah banyak dibuktikan, meskipun demikian, penelitian terkait penerapannya pada sistem informasi bank darah di Indonesia masih sangat terbatas. Mayoritas studi hanya berfokus pada unit laboratorium atau pelayanan rawat jalan, sementara integrasi *Lean* dengan digitalisasi sistem informasi bank darah jarang diteliti. Hal ini menjadi *urgensi penelitian*, mengingat bank darah memiliki peran kritis dalam proses diagnostik dan tindakan medis sehingga membutuhkan alur pelayanan yang cepat, akurat, dan bebas kesalahan.

Berdasarkan gap tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis implementasi *Lean Hospital* melalui pengembangan Sistem Informasi Bank Darah di RS Hermina Sukabumi serta membandingkan kondisi sebelum dan sesudah penerapannya.

2. Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Unit Bank

Darah Laboratorium Rumah Sakit Hermina

Sukabumi. Proses penelitian berlangsung selama empat bulan, yaitu sejak April hingga Juli 2025. Penelitian menggunakan pendekatan *mixed methods*, Desain yang digunakan adalah *sequential explanatory design*, di mana tahap kualitatif dilakukan terlebih dahulu untuk mengidentifikasi masalah dan alur pelayanan, kemudian diikuti tahap kuantitatif untuk menguji persepsi pengguna terhadap sistem yang dikembangkan. Integrasi kedua data dilakukan pada tahap analisis dan penyusunan rekomendasi *lean*.

Pada tahap kualitatif, peneliti mengeksplorasi fenomena pelayanan bank darah melalui observasi langsung, wawancara mendalam, dan telaah dokumen. Informan dipilih menggunakan *purposive sampling*, terdiri dari kepala laboratorium, analis kesehatan, dokter, perawat, dan staf mutu. Data kualitatif dianalisis menggunakan pendekatan *lean management* melalui *big picture mapping*, *value stream mapping* (VSM), diagram alir proses, dan *cross-functional flowchart* untuk memetakan kondisi *existing* serta mengidentifikasi aktivitas *non-value added* dan sumber pemborosan. Hasil analisis kualitatif menjadi dasar penyusunan usulan perbaikan *lean* serta penyusunan instrumen kuantitatif.

Tahap kuantitatif dilakukan setelah temuan kualitatif diperoleh, dengan tujuan menilai aspek terukur terkait kualitas layanan dan usability sistem informasi bank darah. Populasi meliputi seluruh pengguna layanan, yaitu dokter, perawat, dan analis. Jumlah sampel ditentukan menggunakan rumus *Slovin* pada tingkat kesalahan 5%, sehingga diperoleh 212 responden (67 dokter, 133 perawat, dan 12 analis). Instrumen yang

digunakan berupa kuesioner berbasis lima dimensi kualitas layanan menurut Utami *et al.* (2019), yaitu *reliability*, *responsiveness*, *assurance*, *empathy*, dan *tangibles*. Data kuantitatif dianalisis untuk menilai tingkat penerimaan pengguna terhadap sistem serta perubahan persepsi setelah implementasi *lean*.

Integrasi data kualitatif dan kuantitatif dilakukan melalui tiga tahap yang saling melengkapi. Pada tahap desain, temuan kualitatif digunakan untuk memetakan masalah dan menjadi dasar penyusunan instrumen kuantitatif. Selanjutnya, pada tahap interpretasi, hasil kuantitatif berfungsi memperkuat, mengonfirmasi, atau memperluas temuan kualitatif. Pada tahap pengambilan keputusan, kedua jenis data tersebut kemudian digunakan secara bersamaan untuk mengevaluasi efektivitas intervensi *Lean* pada kondisi sebelum dan sesudah perbaikan.

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi alur pelayanan mulai dari permintaan darah hingga pelaporan hasil, wawancara tenaga medis dan analis untuk menggali hambatan operasional, serta studi dokumentasi untuk memahami standar pelayanan laboratorium. Data kuantitatif diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada seluruh sampel pengguna. Analisis *lean* dilakukan dengan menggambarkan *current state*, mengidentifikasi *waste* yang menyebabkan waktu tunggu panjang dan kesalahan input data, dilanjutkan dengan proses brainstorming untuk menyusun *future state* yang mencakup penyederhanaan alur administrasi, digitalisasi sistem, penerapan 5S, *visual management*, dan *error proofing*. Skenario *future state* dievaluasi melalui

simulasi untuk menilai peningkatan kinerja sebelum dan sesudah intervensi. Etika penelitian telah dipenuhi melalui pemberian *informed consent* kepada responden, penerapan anonimitas dengan penggunaan

3. Hasil

Hasil observasi dan wawancara menunjukkan bahwa proses pelayanan darah masih dilakukan secara manual dengan banyak media pencatatan sehingga menimbulkan duplikasi dan ketidaksesuaian data, perawat tidak dapat melihat stok darah secara real-time sehingga harus berkali-kali menghubungi petugas bank darah, ketiadaan tenaga administrasi khusus membuat analisis kesehatan menangani seluruh proses termasuk beban administrasi, serta ketidakterpaduan sistem meningkatkan risiko kesalahan input data.

Analisis Data Kualitatif

Data kualitatif diperoleh dari informan dokter, analis, kepala laboratorium, perawat, dan staf mutu. Pernyataan pertama, ditemukan dashboard stok darah yang tidak sinkron dengan kondisi fisik stok di unit

“Kadang kurang sesuai karena belum terkordinir dengan baik.” (informan 1)

“Stok tidak sesuai.” (informan 2)

“Belum sesuai.” (informan 3)

Selanjutnya, tidak adanya sistem informasi terintegrasi membuat alur pelayanan lambat, tidak efisien, dan berpotensi menimbulkan risiko keselamatan pasien.

“Aplikasi spreadsheet yang sudah ada belum maksimal kadang stok juga ga sesuai.” (informan 1)

“Aplikasi belum optimal harus telpun ke lab untuk memastikan stok darah.” (informan 2)

Pembuatan pelaporan/pencatatan juga menjadi

inisial atau kode, serta penjaminan kerahasiaan data (*confidentiality*). Seluruh proses, termasuk pengutipan teori dan pengelolaan data, dilakukan sesuai kaidah akademik yang benar.

kendala.

“Pelaporan belum terintegrasi satu dengan yang lainnya.” (informan 3).

“Sering terjadi salah input in out labu darah, mengisi banyak sheet setelah selesai pengerjaan.” (informan 4)

“Terjadi salah input nomor kantong, masih mengisi banyak sheet.” (informan 5)

Masukan untuk dashboard Bank Darah saat ini.

“Dibuatkan aplikasi/web yg dapat meintergrasi antara laporan yg satu dengan yg lainnya.” (informan 3).

“Dibuatkan Aplikasi yg canggih, biar tidak berganti- ganti sheet.” (informan 4)

“Dibuatkan aplikasi yg dapat menggabungkan pencatatan, supaya tidak berganti sheet.” (informan 5)

Pemetaan proses (VSM) menunjukkan bahwa sebagian besar waktu terbuang pada aktivitas non-value added seperti konfirmasi permintaan darah, pencatatan berulang, input data ke banyak sheet dashboard, serta komunikasi antarunit yang tidak efektif. Kondisi ini menyebabkan proses pelayanan dipenuhi aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah bagi pasien dan memperpanjang waktu tunggu hasil pelaporan bank darah laboratorium.

Hasil perhitungan *value assessment* pada menunjukkan bahwa aktivitas dengan waktu terlalu lama adalah uji silang serasi dan pencatatan administrasi, sementara data administrasi manual menyerap waktu signifikan dan

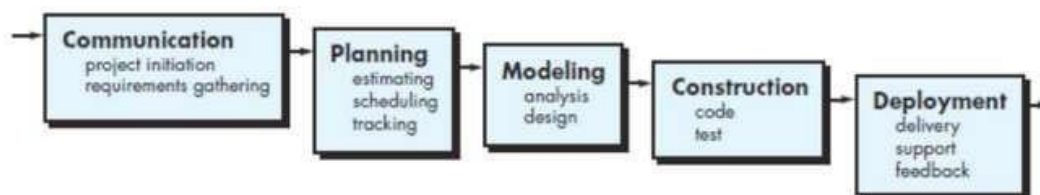
termasuk kategori *non-value added*. Temuan ini menegaskan pentingnya digitalisasi untuk mempercepat alur pelayanan.

Sistem awal didominasi proses manual, data tidak *real-time*, rawan kesalahan, dan komunikasi antarunit lambat. Usulan perbaikan *lean* meliputi digitalisasi sistem informasi bank darah, penyederhanaan alur administrasi, penerapan 5S, *visual management*, *kanban*, dan *error proofing*, serta perbaikan alur kerja analis laboratorium. Perbaikan ini dirancang berdasarkan praktik yang telah berhasil diterapkan di rumah sakit lain dan dibahas bersama manajemen RS Hermina.

Penerapan sistem *lean* diharapkan dapat mengurangi waktu tunggu pelaporan hasil

bank darah, menurunkan kesalahan input data, meningkatkan kinerja pelayanan sesuai standar Kemenkes (≤ 140 menit) dengan target error 0%, serta meningkatkan efisiensi melalui eliminasi *waste* sesuai konsep *lean hospital*.

Berikut adalah Implementasi *Lean Hospital* Sistem Informasi Bank Darah yang terjadi selama penelitian berlangsung dengan model pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini dengan menggunakan metode *Waterfall*. Tahapan Metode *waterfall* dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Metode *Waterfall* (Pressman & Maxim, 2015)

Pengembangan Sistem Informasi Bank Darah dilakukan menggunakan metode *Waterfall*, dimulai dari pengumpulan kebutuhan melalui wawancara dengan tenaga medis terkait monitoring stok dan administrasi, kemudian dilanjutkan tahap perencanaan yang mencakup penyusunan timeline, kebutuhan bisnis, kebutuhan pengguna, serta penetapan spesifikasi sistem berbasis web menggunakan *PHP-CodeIgniter* dan *MySQL*. Tahap

Analisis Data Kuantitatif

Penelitian melibatkan 212 responden yang terdiri dari analis, perawat, dan dokter dengan mayoritas berprofesi sebagai perawat. Sebagian besar berusia 26–30 tahun, berjenis

pemodelan dilakukan dengan merancang alur sistem dan antarmuka dashboard, yang kemudian diimplementasikan pada tahap konstruksi menjadi kode program menggunakan *PHP*, *CSS*, dan *JavaScript*. Pada tahap akhir, sistem di-*deploy* untuk diuji coba, menerima umpan balik, memastikan fungsi berjalan sesuai kebutuhan, serta menerapkan pengaturan hak akses berbeda demi keamanan dan konsistensi data.

kelamin perempuan, dan berasal dari unit keperawatan. Masa kerja responden didominasi kelompok 0–3 tahun dan 3–9 tahun, sementara tingkat pendidikan terbanyak adalah profesi, diikuti S1 dan D3.

Hasil uji validitas menunjukkan bahwa seluruh 15 item pertanyaan pada instrumen penelitian dinyatakan valid karena setiap nilai r hitung lebih besar dari r tabel (0,514) dan seluruh nilai signifikansi berada di bawah 0,05, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 4.14. Selanjutnya, hasil uji reliabilitas dengan nilai

Cronbach's alpha sebesar 0,978—lebih tinggi dari batas minimal 0,7—menunjukkan bahwa instrumen kuesioner memiliki konsistensi internal yang sangat baik dan dinyatakan reliabel. Data hasil kuesioer pada kelima variabel akan dijelaskan dalam bentuk tabel berikut ini

Tabel 1. Hasil Kuesioner Variabel Reliability

Pertanyaan	STS 1	TS 2	S 3	SS 4	Jumlah	Jumlah maks	Presentasi
1	14x(1)	24x(2)	88x(3)	86x(4)	670	848	79,01%
2	14x(1)	24x(2)	89x(3)	85x(4)	669	848	78,89%
3	7 x (1)	24x(2)	88x(3)	93x(4)	691	848	81,49%
							79,79 %
Rata – Rata					676,6 6	848	(Sangat Setuju)

Dari hasil jawaban untuk faktor Reliability dengan jumlah 3 pertanyaan (nomor 1 – 3) didapatkan hasil rata-rata 79,79% yang menunjukkan bahwa para pengguna sangat Setuju Sistem Informasi Bank Darah ini

memiliki aspek Reliability bahwa sistem informasi bank darah ini efektif, menyajikan data yang akurat dan memuaskan.

Table 2. Hasil Kuesioner Variabel *Responsiveness*

Pertanyaan	STS 1	TS 2	S 3	SS 4	Jumlah	Jumlah maks	Presentasi
7	10x(1)	15x(2)	95x(3)	92x(4)	693	848	81,72%
8	5x(1)	30x(2)	112x(3)	65x(4)	661	848	77,95%
9	0x(1)	33x(2)	112x(3)	67x(4)	670	848	79,01%
Rata - Rata					674,66	848	79,55 % (Sangat Setuju)

Rata-rata nilai Responsiveness dari tiga pertanyaan adalah 79,55%, menunjukkan bahwa pengguna sangat setuju sistem

informasi bank darah mampu mempercepat akses informasi dan proses administrasi, sehingga pelayanan menjadi lebih cepat.

Table 3. Hasil Kuesioner Variabel *Tangible*

Pertanyaan	STS 1	TS 2	S 3	SS 4	Jumlah	Jumlah maks	Presentasi
4	7x(1)	39x(2)	93x(3)	73x(4)	656	848	77,36%
5	7x(1)	37x(2)	82x(3)	86x(4)	671	848	79,13%
6	4x(1)	13x(2)	108x(3)	87x(4)	702	848	82,78%
Rata - Rata					676,33	848	79,75 % (Sangat Setuju)

Rata-rata nilai Tangible sebesar 79,75% menunjukkan pengguna sangat setuju bahwa sistem informasi bank darah memiliki

tampilan dan cara penggunaan yang mudah diingat.

Table 4. Hasil Kuesioner Variabel *Assurance*

Pertanyaan	STS 1	TS 2	S 3	SS 4	Jumlah	Jumlah maks	Presentasi
10	26x(1)	26x(2)	75x(3)	85x(4)	643	848	75,83%
11	20x(1)	25x(2)	83x(3)	84x(4)	655	848	77,24%
12	19x(1)	32x(2)	77x(3)	84x(4)	650	848	76,65%
							76,57 %
Rata - Rata					649,33	848	(Sangat Setuju)

Rata-rata nilai Assurance sebesar 76,57% menunjukkan pengguna sangat setuju bahwa sistem informasi bank darah memberikan

jaminan keandalan melalui data yang terintegrasi, jarang mengalami error, dan menampilkan data real dengan akurat.

Table 5. Hasil Kuesioner Variabel *Empathy*

Pertanyaan	STS 1	TS 2	S 3	SS 4	Jumlah	Jumlah maks	Presentasi
13	6 x (1)	23x(2)	97x(3)	86x(4)	687	848	81,01%
14	6 x (1)	13x(2)	108x(3)	85x(4)	696	848	82,08%
15	6 x (1)	37x(2)	83x(3)	86x(4)	673	848	79,36%
Rata – Rata					685,33	848	80,81 % (Sangat Setuju)

Rata-rata nilai Empathy sebesar 80,81% menunjukkan pengguna sangat setuju bahwa sistem informasi bank darah bersifat user friendly dan menyediakan data terintegrasi yang memudahkan pekerjaan terkait bank darah.

Berdasarkan penilaian 15 item kuesioner, seluruh dimensi kualitas pelayanan Sistem Informasi Bank Darah memperoleh kategori “Sangat Setuju” dari responden. Dimensi Empathy mendapat nilai rata-rata tertinggi

Implementasi *lean hospital* melalui penerapan *value stream map*, *visual management*, dan 5S terbukti mampu meningkatkan efektivitas dan efisiensi pelayanan bank darah di RS Hermina Sukabumi. Setelah Sistem Informasi Bank Darah diterapkan, terjadi pengurangan signifikan pada aktivitas pemborosan, terutama pada waktu persiapan yang turun dari 490 detik menjadi 186 detik serta dokumentasi administrasi yang berkurang dari 636 detik menjadi 239 detik. Total *length of stay (LOS)* pelayanan juga membaik dari rata-rata 3.965

4. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa permasalahan utama dalam pelayanan Bank Darah RS Hermina Sukabumi berkaitan erat dengan ketidakterpaduan sistem, proses manual yang berlebihan, dan tingginya aktivitas *non-value added*. Kondisi ini sejalan dengan temuan Graban (2018) yang menyatakan bahwa sistem pelayanan kesehatan yang tidak terstandarisasi dan tidak terdigitalisasi akan menghasilkan tingginya pemborosan (*waste*), memperlama waktu tunggu, dan meningkatkan risiko kesalahan. Dalam konteks penelitian ini, kegiatan

(80,81%), diikuti Reliability (79,79%), Tangibles (79,75%), dan Responsiveness (79,55%), sedangkan Assurance memiliki skor terendah namun tetap tinggi (76,57%). Secara keseluruhan, nilai rata-rata total mencapai 79,30%, menunjukkan bahwa sistem dinilai sangat baik dalam aspek keandalan, responsivitas, tampilan, jaminan keakuratan, serta kemudahan penggunaan, sehingga mampu meningkatkan kualitas pelayanan bank darah di rumah sakit.

detik (1 jam 6 menit) menjadi 3.274 detik (54 menit 34 detik), menghemat 691 detik (11 menit 31 detik). Penghematan waktu tersebut terjadi karena proses input data yang sebelumnya dilakukan secara manual di banyak lembar kerja kini hanya dilakukan sekali melalui sistem terintegrasi. Meskipun sistem belum dapat diakses dari luar jaringan rumah sakit, implementasi ini tetap berhasil meningkatkan kecepatan, integrasi, dan keterbaruan (*realtime*) data pelayanan bank darah, sehingga kualitas layanan secara keseluruhan meningkat

pencatatan manual di banyak sheet, komunikasi berulang antara perawat dan petugas bank darah, serta tidak adanya dashboard stok darah yang real-time merupakan sumber *waste* dominan yang menghambat kinerja layanan.

Hasil wawancara memperkuat temuan tersebut. Ketidaksinkronan antara stok darah fisik dan dashboard digital menunjukkan adanya masalah pada *data integrity*, yang dapat mengancam keselamatan pasien. Hal ini sesuai pendapat Womack & Jones (2003) yang menekankan bahwa data yang tidak akurat

dalam alur layanan kesehatan dapat mengakibatkan kesalahan klinis dan menurunkan kualitas pelayanan. Para informan juga mengungkapkan bahwa pelaporan administrasi tidak terintegrasi, sering terjadi salah input nomor kantong darah, dan petugas harus mengisi banyak sheet setelah pemeriksaan selesai—sebuah kondisi yang merepresentasikan *non-value added activities* yang umum ditemukan dalam fasilitas kesehatan dengan pendekatan tradisional (Gaspersz & Fontana, 2011).

Temuan *Value Stream Mapping* (VSM) semakin menegaskan adanya dominasi aktivitas NVA dalam alur proses bank darah. VSM adalah metode primer dalam *lean* untuk mengidentifikasi pemborosan dan memvisualisasikan aliran kerja (Rother & Shook, 2003). Dalam penelitian ini, aktivitas seperti konfirmasi manual permintaan darah, pencatatan berulang, dan input ke banyak dashboard menunjukkan bottleneck yang signifikan. Hal ini sejalan dengan literatur bahwa proses yang tidak mengalir dan membutuhkan banyak verifikasi manual akan mengurangi efisiensi pelayanan (Kim et al., 2006).

Setelah diimplementasikan, *Lean Hospital* dan Sistem Informasi Bank Darah terbukti memberikan dampak signifikan terhadap *responsiveness* dan *efficiency*. Peningkatan efisiensi waktu yang ditemukan dalam penelitian ini—pengurangan *LOS* pelayanan dari 3.965 detik menjadi 3.274 detik (selisih 11 menit 31 detik)—sejalan dengan penelitian Putra et al. (2020) yang menunjukkan bahwa digitalisasi proses laboratorium secara terintegrasi dapat menghemat waktu pelayanan lebih dari 20% akibat eliminasi pencatatan manual. Selain itu, waktu persiapan yang

menurun 304 detik dan dokumentasi administrasi yang menurun 397 detik menunjukkan peran penting otomatisasi dalam mengurangi *processing waste* sebagaimana diuraikan oleh Liker (2004) dalam prinsip *lean manufacturing*.

Dari perspektif kualitas layanan berdasarkan dimensi *SERVQUAL*, hasil kuesioner menunjukkan bahwa pengguna menilai sistem informasi bank darah sangat baik pada seluruh aspek: *Reliability*, *Responsiveness*, *Tangibles*, *Assurance*, dan *Empathy*. Nilai rata-rata keseluruhan sebesar 79,30% masuk dalam kategori “Sangat Setuju”. Ini konsisten dengan teori Parasuraman, Zeithaml, & Berry (1988), serta sejalan dengan penelitian terbaru yang menunjukkan bahwa digitalisasi layanan kesehatan melalui sistem informasi terintegrasi dapat meningkatkan keandalan, kecepatan akses informasi, dan akurasi data, sehingga berdampak signifikan pada kualitas pelayanan (Bates & Singh, 2023; WHO Digital Health Report, 2022). Pada aspek Assurance, skor sedikit lebih rendah (76,57%) namun tetap tinggi, menunjukkan bahwa pengguna merasakan peningkatan integritas data dan pengurangan error setelah penggunaan sistem terintegrasi.

Empathy memperoleh skor paling tinggi (80,81%), menandakan bahwa pengguna merasa lebih terbantu dan nyaman dengan proses pencatatan, penginputan, serta akses informasi yang lebih sederhana. Temuan ini mendukung penelitian Al-Abri & Al-Balushi (2014) dan diperkuat oleh studi terbaru yang menyebutkan bahwa usability dan user experience sistem informasi klinis berperan penting dalam meningkatkan kenyamanan kerja tenaga kesehatan, khususnya di area dengan beban kerja tinggi seperti laboratorium

dan bank darah (Marques et al., 2021; Rahman et al., 2023).

Dari sisi teknis, penggunaan metode *Waterfall* dalam pengembangan sistem terbukti relevan untuk kebutuhan penelitian ini karena proses pengembangan dilakukan secara bertahap, terstruktur, dan linear (Pressman & Maxim, 2015). Tahapan *communication*, *planning*, *modelling*, *construction*, dan *deployment* berjalan sistematis sehingga mempermudah pengendalian kualitas (*quality control*) pada setiap fase. Metode *Waterfall* juga memiliki kelebihan berupa dokumentasi yang lengkap, alur kerja yang jelas, serta kemudahan dalam melakukan monitoring dan evaluasi di setiap tahapan, sehingga cocok digunakan ketika kebutuhan sistem telah jelas sejak awal—suatu kondisi yang sesuai dengan penelitian ini, mengingat kebutuhan integrasi data dan eliminasi pencatatan berulang sudah dapat diidentifikasi melalui observasi dan wawancara pada tahap awal. Namun demikian, *Waterfall* memiliki keterbatasan berupa

tingkat fleksibilitas yang rendah ketika terjadi perubahan kebutuhan di tengah proses pengembangan. Setiap perubahan memerlukan revisi dokumen dan tahapan sebelumnya, sehingga kurang ideal untuk proyek yang bersifat dinamis. Dalam konteks penelitian ini, risiko tersebut dapat diminimalkan karena kebutuhan pengguna relatif stabil dan sudah dipetakan secara komprehensif pada fase awal penelitian.

Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa integrasi konsep *Lean Hospital* dan pengembangan Sistem Informasi Bank Darah berbasis digital memberikan peningkatan nyata terhadap kualitas pelayanan, efisiensi waktu, akurasi data, dan pengalaman pengguna. Temuan ini mendukung berbagai literatur mutakhir yang menegaskan bahwa digitalisasi dan *lean* merupakan strategi efektif untuk meningkatkan kualitas pelayanan laboratorium dan bank darah di rumah sakit (Bhat, 2021; DelliFraine et al., 2010).

5. Kesimpulan

Implementasi Lean Hospital melalui Sistem Informasi Bank Darah di RS Hermina Sukabumi terbukti meningkatkan kualitas pelayanan pada seluruh dimensi SERVQUAL. Sistem mampu meningkatkan keandalan data, mempercepat respons pelayanan dengan mengurangi LOS hingga 691 detik, mempermudah penggunaan secara visual dan operasional, serta meningkatkan jaminan mutu melalui data yang lebih akurat dan minim error. Pengguna juga merasakan kemudahan dan kenyamanan kerja yang lebih

baik. Penulis perlu memperdalam penerapan konsep Lean Hospital, dan manajemen rumah sakit disarankan menambah fitur pendukung seperti notifikasi serta menerapkan VSM pada unit lain untuk mengidentifikasi pemborosan lebih lanjut. Pengembangan sistem harus berkelanjutan. Penelitian berikutnya perlu mengukur dampak sistem terhadap kepuasan pasien dan mengevaluasi potensi waste pada unit lain agar diperoleh gambaran yang lebih komprehensif.

Referensi

- Al-Abri, R., & Al-Balushi, A. (2014). Patient satisfaction survey as a tool towards quality improvement. *Oman Medical Journal*, 29(1), 3–7. <https://doi.org/10.5001/omj.2014.02>
- Bates, D. W., & Singh, H. (2023). Digital health and patient safety: Progress, challenges, and opportunities. *The Lancet Digital Health*, 5(1), e15–e25. [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(22\)00194-0](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(22)00194-0)
- Bhat, S. (2021). Lean healthcare implementation in hospital services: A review. *Journal of Healthcare Management*, 66(6), 480–496. <https://doi.org/10.1097/JHM-D-20-00226>
- DelliFraine, J. L., Langabeer, J. R., & Nembhard, I. M. (2010). The use of Lean in health care: A systematic literature review. *Health Services Management Research*, 23(4), 244–252. <https://doi.org/10.1258/hsmr.2010.010019>
- Gaspersz, V., & Fontana, A. (2011). *Lean Six Sigma for manufacturing and services industries*. Vinchristo Publication.
- Graban, M. (2018). *Lean hospitals: Improving quality, patient safety, and employee engagement* (3rd ed.). CRC Press. ISBN: 978-1498743259
- Kim, C. S., Spahlinger, D. A., Kin, J. M., & Billi, J. E. (2006). Applying lean thinking to the radiology department. *Radiographics*, 26(3), 861–869. <https://doi.org/10.1148/rg.263055138>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2014). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 83 Tahun 2014 tentang Unit Transfusi Darah, Bank Darah Rumah Sakit, dan Jejaring Pelayanan Transfusi Darah*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2016). *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 129/Menkes/SK/II/2016 tentang Standar Pelayanan Minimal Rumah Sakit*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kusumastuti, N., Fadli, M., Prameswari, P., & Paramarta, V. (2024). *Kajian bibliometrik atas implementasi lean management dalam manajemen rumah sakit: Tren dan inovasi*. EKOMA: Jurnal Ekonomi, Manajemen, Akuntansi, 4(1), 2879–2888.
- Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer* (1st ed.). McGraw-Hill Education.
- Marques, I. C., Cruz-Correia, R., & Jesus, T. (2021). Usability of clinical information systems and its impact on healthcare staff performance. *Health Informatics Journal*, 27(4), 1234–1248
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1988). SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. *Journal of Retailing*, 64(1), 12–40.
- Pratama, P. H., Salsabila, N., Syarif, S. H., & Iswanto, A. H. (2023). *Analisis penerapan Lean Six Sigma dalam meningkatkan efektivitas laboratorium rumah sakit: A literature review*. Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan Indonesia, 3(2), 79–87. <https://doi.org/10.55606/jikki.v3i2.1633>

- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2015). *Software engineering: A practitioner's approach* (8th ed.). McGraw-Hill Education
- Putra, Y., et al. (2020). Digitalization of Laboratory Information Systems and Its Impact on Turnaround Time. *International Journal of Medical Informatics*.
- Rahman, A., Setiawan, M., & Prabowo, A. (2023). *Factors influencing healthcare workers' satisfaction in using hospital information systems in Southeast Asia*. BMC Health Services Research.
- Rother, M., & Shook, J. (2003). *Learning to see: Value-stream mapping to add value and eliminate muda* (Version 1.4). Lean Enterprise Institute. ISBN 978-0966784305
- Thoby, M. (2023). Usulan Perbaikan Layanan Instalasi Rawat Jalan Poli Penyakit Dalam Dengan Pendekatan *Lean Hospital* (Studi Kasus: RSUD Dr. Achmad Darwis Suliki).
- Utami Christina Whidya., dkk., 2019, *Manajemen Jasa*. Jakarta: Salemba Empat
- WHO. (2021). *Global strategy on digital health 2020-2025*. World Health Organization. ISBN 978-92-4-002092-4.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). *Lean thinking: Banish waste and create wealth in your corporation* (Revised ed.). Free Press.