



Literature Review : Penerapan Lean Six Sigma dalam Mengurangi Pemborosan dan Meningkatkan Efisiensi Sistem Logistik Kesehatan

**Raesah Wahlullizar¹, Alvamuna Khairani Sudarmadji², Rifa Neisya Azalia Putri^{3*},
Acim Heri Iswanto⁴**

¹⁻⁴Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, Indonesia.

Email: raesahwhllzr@gmail.com¹, alvamuna16@gmail.com², rifaneisyaaalia13@gmail.com³,
h.iswanto@upnvj.ac.id⁴

*Penulis Korespondensi: rifaneisyaa16@gmail.com

Abstract. *The healthcare logistics system plays a crucial role in supporting effective service delivery; however, various forms of operational waste still frequently occur in the field. This study aims to analyze the effectiveness of implementing the Lean Six Sigma method in reducing waste and enhancing logistics system efficiency within healthcare facilities through a literature review approach. Data sources were gathered from reputable scientific articles indexed in the PubMed, Garuda, and Neliti databases, with publication dates limited to 2021–2026. The review of ten selected articles indicates that the most dominant types of waste are defects, waiting, and inventory, particularly within critical units such as the pharmacy department. Implementing Lean Six Sigma through the DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) phases has proven effective in optimizing distribution flows, improving inventory management, cutting operational costs, and boosting patient satisfaction. In conclusion, Lean Six Sigma is a strategic and comprehensive approach to building an efficient and sustainable healthcare logistics system, although its success heavily relies on management commitment and thorough integration across service units.*

Keywords: *Healthcare Efficiency; Healthcare Logistics; Hospital Supply Chain; Lean Six Sigma; Waste Reduction.*

Abstrak. Sistem logistik kesehatan memegang peranan krusial dalam mendukung efektivitas pelayanan, namun berbagai bentuk pemborosan (*waste*) operasional masih sering ditemukan di lapangan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penerapan metode *Lean Six Sigma* dalam mengurangi pemborosan dan meningkatkan efisiensi sistem logistik pada fasilitas pelayanan kesehatan melalui pendekatan *literature review*. Sumber data dikumpulkan dari artikel ilmiah bereputasi yang terindeks di basis data PubMed, Garuda, dan Neliti dengan pembatasan publikasi pada tahun 2021–2026. Hasil telaah terhadap sepuluh artikel terpilih menunjukkan bahwa jenis pemborosan yang paling dominan terjadi adalah *defect*, *waiting*, dan *inventory* di berbagai unit kritis seperti instalasi farmasi. Penerapan *Lean Six Sigma* melalui tahapan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) terbukti efektif dalam mengoptimalkan alur distribusi, meningkatkan pengelolaan persediaan, memangkas biaya operasional, serta mendongkrak kepuasan pasien. Kesimpulannya, *Lean Six Sigma* merupakan pendekatan komprehensif yang strategis untuk membangun sistem logistik kesehatan yang efisien dan berkelanjutan, meskipun keberhasilannya sangat bergantung pada komitmen manajemen dan integrasi menyeluruh antar unit pelayanan.

Kata kunci: Efisiensi Pelayanan Kesehatan; Lean Six Sigma; Logistik Kesehatan; Pengurangan Pemborosan; Rantai Pasok Rumah Sakit.

1. LATAR BELAKANG

Sistem logistik kesehatan memegang peranan krusial dalam menjamin ketersediaan obat, alat kesehatan, dan bahan medis habis pakai secara tepat waktu, jumlah, dan mutu (Firdausi et al., 2025). Pengelolaan logistik yang efektif dan efisien sangat memengaruhi kualitas pelayanan medis secara keseluruhan (Kulsum et al., 2024). Sebaliknya, manajemen logistik yang tidak optimal berisiko memicu keterlambatan tindakan, ketidaksesuaian stok, serta lonjakan biaya operasional yang berujung pada penurunan mutu pelayanan dan kepuasan

pasien (Firdausi et al., 2025; Pratama et al., 2023). Oleh karena itu, fasilitas pelayanan kesehatan dituntut untuk terus meningkatkan efisiensi operasional dengan mengeliminasi aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (Zhafarin et al., 2023).

Permasalahan utama yang kerap menghambat efisiensi ini adalah adanya pemborosan (*waste*) operasional, seperti *waiting*, *inventory*, *transportation*, *motion*, *overprocessing*, *overproduction*, hingga *defect* (Cholifaturchmah et al., 2022; Kulsum et al., 2024). *Waste* tersebut sering kali ditemukan pada unit laboratorium, farmasi, instalasi rawat jalan, hingga alur pergerakan pasien (Pratama et al., 2023). Sebagai solusinya, pendekatan *Lean Six Sigma* banyak diterapkan melalui perpaduan konsep *Lean* (eliminasi *waste*) dan *Six Sigma* (pengurangan variasi proses) dengan menggunakan tahapan sistematis DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) (Cholifaturchmah et al., 2022; Romadhani et al., 2021).

Implementasi *Lean Six Sigma* di berbagai fasilitas kesehatan terbukti memberikan dampak positif. Metode ini mampu mengidentifikasi akar masalah menggunakan *fishbone diagram* dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) guna meminimalkan pemborosan dominan seperti *defect*, *waiting*, dan *inventory* (Cholifaturchmah et al., 2022; Romadhani et al., 2021). Pada instalasi farmasi misalnya, pendekatan ini sukses memangkas waktu pelayanan, menekan biaya operasional, dan mendongkrak kepuasan pasien melalui standarisasi alur kerja (Firdausi et al., 2025).

Meskipun riset mengenai *Lean Six Sigma* di sektor kesehatan sudah banyak dilakukan, kajian yang secara khusus mengevaluasi efektivitasnya dalam konseptualisasi sistem logistik kesehatan global masih relatif terbatas karena sebagian besar studi terdahulu cenderung berfokus secara parsial pada unit tertentu (Firdausi et al., 2025; Pratama et al., 2023). Oleh karena itu, artikel *literature review* ini bertujuan untuk menganalisis penerapan *Lean Six Sigma* dalam mengurangi pemborosan dan meningkatkan efisiensi sistem logistik kesehatan secara komprehensif berdasarkan publikasi beberapa tahun terakhir. Melalui kajian ini, peneliti berupaya mengidentifikasi jenis *waste* yang paling dominan, metode perbaikan yang digunakan, serta dampak nyata implementasinya terhadap mutu pelayanan kesehatan.

2. KAJIAN TEORITIS

Sistem Logistik Kesehatan

Sistem logistik kesehatan merupakan suatu rangkaian aktivitas yang mencakup perencanaan kebutuhan, pengadaan, penyimpanan, distribusi, serta pengendalian persediaan obat, alat kesehatan, dan bahan medis habis pakai guna menjamin ketersediaan sumber daya kesehatan secara tepat waktu, jumlah, dan mutu. Sistem logistik yang efektif menjadi

komponen penting dalam mendukung keberlangsungan pelayanan kesehatan yang berkualitas serta meningkatkan efisiensi operasional fasilitas pelayanan kesehatan (Rathi et al., 2021).

Permasalahan dalam sistem logistik kesehatan seperti keterlambatan distribusi, ketidaksesuaian persediaan, tingginya biaya penyimpanan, dan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah dapat menurunkan efektivitas pelayanan. Oleh karena itu, organisasi kesehatan membutuhkan pendekatan perbaikan proses yang mampu mengidentifikasi sumber pemborosan dan meningkatkan kualitas sistem kerja secara berkelanjutan (McDermott et al., 2022).

Konsep Lean dalam Pelayanan Kesehatan

Lean merupakan pendekatan manajemen yang bertujuan meningkatkan nilai pelayanan melalui eliminasi aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*non-value added activities*) dan optimalisasi alur proses kerja. Dalam pelayanan kesehatan, pendekatan Lean diterapkan untuk memperbaiki aliran pelayanan, mengurangi waktu tunggu, meningkatkan penggunaan sumber daya, dan menciptakan proses yang lebih efisien (Rathi et al., 2021).

Penerapan prinsip Lean dilakukan melalui identifikasi pemborosan (*waste*) yang muncul selama proses pelayanan. Jenis pemborosan tersebut meliputi *defect*, *waiting*, *transportation*, *inventory*, *motion*, *overprocessing*, *overproduction*, serta kurang optimalnya pemanfaatan sumber daya manusia (*non-utilized talent*). Identifikasi dan pengurangan pemborosan tersebut menjadi dasar dalam menciptakan sistem pelayanan kesehatan yang lebih efektif dan berorientasi pada kebutuhan pasien (McDermott et al., 2022).

Konsep Six Sigma dalam Pengendalian Kualitas

Six Sigma merupakan metode peningkatan kualitas yang berfokus pada pengurangan variasi proses, pengendalian kesalahan, dan peningkatan performa melalui pendekatan berbasis data. Dalam sektor kesehatan, Six Sigma membantu organisasi dalam mengidentifikasi penyebab utama permasalahan, mengurangi kesalahan pelayanan, serta meningkatkan konsistensi mutu layanan kesehatan (Rathi et al., 2021).

Pendekatan Six Sigma menggunakan berbagai alat analisis seperti pengukuran kinerja proses, analisis sebab-akibat, dan evaluasi berbasis data untuk menghasilkan keputusan perbaikan yang lebih objektif. Penggunaan pendekatan ini mendukung terciptanya pelayanan kesehatan yang lebih aman, efisien, dan berkelanjutan (McDermott et al., 2022).

Lean Six Sigma dan Konsep *Waste* dalam Sistem Kesehatan

Lean Six Sigma (LSS) merupakan integrasi antara konsep Lean yang berfokus pada eliminasi pemborosan dengan Six Sigma yang bertujuan mengurangi variasi dan kesalahan proses. Kombinasi kedua pendekatan tersebut memungkinkan organisasi kesehatan melakukan

peningkatan kualitas pelayanan secara lebih komprehensif melalui perbaikan proses yang sistematis (Rathi et al., 2021).

Implementasi Lean Six Sigma pada fasilitas pelayanan kesehatan telah menunjukkan manfaat berupa pengurangan waktu tunggu pasien, peningkatan produktivitas tenaga kesehatan, penurunan kesalahan proses, optimalisasi penggunaan sumber daya, serta peningkatan kepuasan pasien. Keberhasilan implementasinya sangat dipengaruhi oleh komitmen manajemen, kesiapan organisasi, ketersediaan data, dan keterlibatan tenaga kesehatan dalam proses perbaikan (McDermott et al., 2022; Rosa et al., 2022).

Metode DMAIC dalam Implementasi Lean Six Sigma

Metode DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) merupakan kerangka kerja utama dalam penerapan Lean Six Sigma yang digunakan untuk melakukan perbaikan proses secara sistematis dan berkelanjutan. Tahap *define* berfungsi untuk mengidentifikasi masalah dan kebutuhan pelanggan, tahap *measure* digunakan untuk mengukur kinerja proses, sedangkan tahap *analyze* bertujuan menemukan akar penyebab terjadinya pemborosan atau variasi proses (Rathi et al., 2021).

Tahap *improve* dilakukan dengan menerapkan solusi perbaikan berdasarkan hasil analisis, sementara tahap *control* bertujuan menjaga keberlanjutan hasil perbaikan melalui pemantauan, standarisasi, dan evaluasi proses secara berkala. Penerapan DMAIC memungkinkan fasilitas kesehatan melakukan peningkatan mutu yang terukur serta mendukung terciptanya sistem logistik kesehatan yang lebih efektif dan efisien (McDermott et al., 2022).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *literature review* untuk memetakan bukti ilmiah mengenai penerapan Lean Six Sigma dalam mengurangi pemborosan (*waste*) dan meningkatkan efisiensi sistem logistik kesehatan. Pendekatan ini dipilih untuk mengidentifikasi dan menelaah berbagai studi yang membahas implementasi metode Lean Six Sigma pada sistem logistik kesehatan, manajemen rantai pasok rumah sakit, pengelolaan persediaan obat dan alat kesehatan, serta efektivitas penerapan metode tersebut dalam meningkatkan efisiensi operasional pelayanan kesehatan.

Sumber data dalam penelitian ini diperoleh dari artikel ilmiah yang terindeks dalam basis data PubMed, Garuda, dan Neliti. Proses pencarian literatur dilakukan menggunakan kombinasi kata kunci yang relevan, seperti “Lean Six Sigma”, “*healthcare logistics*”, “*hospital supply chain*”, “*waste reduction*”, dan “*healthcare efficiency*”, dengan menggunakan operator

Boolean AND dan OR. Artikel yang terpilih kemudian dianalisis secara deskriptif untuk menjawab permasalahan penelitian dan merumuskan gambaran penerapan Lean Six Sigma dalam mendukung efisiensi sistem logistik kesehatan.

Kriteria inklusi dalam penelitian ini meliputi artikel ilmiah *free full text* yang dipublikasikan pada tahun 2021–2026, berbahasa Inggris atau Indonesia, serta membahas penerapan Lean Six Sigma, pengurangan pemborosan, efisiensi operasional, dan sistem logistik kesehatan pada fasilitas pelayanan kesehatan maupun organisasi kesehatan. Sedangkan kriteria eksklusi meliputi artikel yang tidak relevan dengan topik Lean Six Sigma dan logistik kesehatan, artikel yang tidak tersedia dalam bentuk *full text*, artikel yang terbit di luar rentang tahun yang ditentukan, serta artikel duplikat. Artikel yang memenuhi kriteria selanjutnya dianalisis secara deskriptif untuk mengidentifikasi temuan utama serta memetakan bukti ilmiah terkait efektivitas penerapan Lean Six Sigma dalam mengurangi pemborosan dan meningkatkan efisiensi sistem logistik kesehatan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Melalui tahapan pelacakan dan penyaringan literatur, seluruh artikel yang dinilai relevan dengan fokus studi ini dikompilasi dan dipaparkan pada tabel di bawah ini.

Penulis/Tahun	Judul	Metode	Hasil
(O'mahony et al., 2021)	<i>Using Lean Six Sigma to Redesign the Supply Chain to the Operating Room Department of a Private Hospital to Reduce Associated Costs and Release Nursing Time to Care</i>	<i>Mixed-Methods</i>	Penerapan LSS berhasil mengurangi nilai stok di ruang operasi sebesar 17,7%, stok kadaluarsa turun 91,7%, stok sutura berkurang 53%, dan waktu persiapan stok oleh perawat berkurang 45%, sehingga waktu perawat dapat dialihkan untuk pelayanan langsung kepada pasien.
(Afriana et al., 2023)	<i>Application of Lean Six Sigma Method in Hospital Management Process: Performance Optimization and Waste Reduction</i>	<i>Mixed-Methods</i>	Penerapan LSS menghasilkan penurunan waktu tunggu pasien sebesar 30%, pengurangan biaya operasional 15–20%, peningkatan skor kepuasan pasien sebesar 22%, penurunan insiden keselamatan pasien sebesar 20%, serta penurunan lama rawat inap sekitar 15%. Secara keseluruhan, LSS terbukti

- (Kam et al., 2021) *Using Lean Six Sigma Quantitative Techniques to Improve Efficiency in Outpatient Ophthalmology Clinics*
- Penerapan LSS berhasil menurunkan median waktu pasien di klinik sebesar 18% (dari 131 menit menjadi 107 menit), mengurangi variabilitas waktu kunjungan sebesar 32%, serta meningkatkan jumlah pasien yang dilayani per sesi sebesar 9% (dari 19,4 menjadi 21,1 pasien), tanpa memerlukan tambahan biaya modal maupun tenaga staf.
- (Sijm-Eeken et al., 2024) *Implementation of Green Lean Six Sigma in Dutch Healthcare: A Qualitative Study of Healthcare Professionals' Experiences*
- Sebanyak 76% peserta berhasil menerapkan GLSS di tempat kerja dan 43% menyelesaikan proyek dalam periode tersebut. Hasil proyek mencakup pengurangan produk, energi, biaya, dan perjalanan, serta peningkatan kesadaran lingkungan. Selain manfaat lingkungan, GLSS juga berkontribusi pada pengurangan waktu tunggu, beban kerja, dan kesalahan proses. Hambatan utama yang dilaporkan adalah kurangnya waktu, kesulitan pemilihan proyek, dan minimnya dukungan manajemen.
- (Egan et al., 2021) *Releasing Operating Room Mixed-Nursing Time to Care Methods through the Reduction of Surgical Case Preparation Time: A Lean Six Sigma Pilot Study*
- Implementasi *customized surgical pack* berhasil mengurangi waktu non-value added (NVA) pada proses persiapan operasi. Waktu kerja perawat ruang operasi untuk persiapan kasus bedah menurun sebesar 55% (hemat ±16 menit 45 detik per proses), jumlah *touchpoints* berkurang 66% (dari 98 menjadi 38), dan

(Supatmanto et al., 2023) *Optimization of the Kualitatif Procurement Process of Pharmaceutical Supplies at Dr. M Goenawan Partowidigdo Pulmonary Hospital with a Lean Six Sigma Approach*

limbah kemasan menurun dari 0,3 kg menjadi 0,1 kg per kasus. Efisiensi tersebut berpotensi menghemat sekitar 1.800 jam kerja perawat per tahun, sehingga lebih banyak waktu dapat dialokasikan untuk perawatan pasien tanpa menambah biaya atau tenaga kerja tambahan.

Penerapan Lean Six Sigma berhasil mengidentifikasi pemborosan (*waste*) dalam proses pengadaan farmasi, terutama overproduction akibat pengulangan perhitungan kebutuhan dan waiting akibat proses persetujuan yang panjang serta proses pengadaan yang masih manual. Upaya perbaikan yang diusulkan meliputi penyusunan Standar Prosedur Operasional (SPO) pengadaan farmasi, penerapan indikator efisiensi pengadaan, pemanfaatan metode ABC VEN sebagai alat pengelompokan dan prioritas pengadaan, serta pengembangan sistem pengadaan berbasis informasi untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses pengadaan farmasi

(Sijm-Eeken et al., 2024) *Implementation of Green Lean Six Sigma in Dutch Healthcare: A Qualitative Study of Healthcare Professionals' Experiences*

Integrasi konsep "Green" ke dalam Lean Six Sigma terbukti efektif untuk mengatasi pemborosan lingkungan (seperti penggunaan energi, air, dan limbah medis) sekaligus meningkatkan efisiensi operasional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor kunci keberhasilan adalah dukungan manajemen, budaya organisasi yang terbuka, dan keterlibatan langsung staf garis depan dalam proyek perbaikan. Tantangan utama yang ditemukan meliputi keterbatasan waktu staf,

(Kurniawan, 2025)

Implementasi Lean Six Sigma Kuantitatif pada Industri Manufaktur Obat untuk Minimasi Pemborosan di PT X

kurangnya data lingkungan yang spesifik, dan resistensi terhadap perubahan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa kerangka kerja GLSS dapat menyelaraskan tujuan keberlanjutan lingkungan dengan efisiensi biaya di sektor kesehatan.

Penelitian mengidentifikasi bahwa waktu penyelesaian satu batch FDC 2 mencapai 65 jam dengan nilai Rolled Throughput Yield (RTY) sebesar 94,67% dan nilai Risk Priority Number (RPN) sebesar 50 yang menunjukkan tingkat keparahan sedang. Empat jenis pemborosan teridentifikasi yaitu transportasi, menunggu, cacat, dan proses berlebih, dengan cacat primer sebagai pemborosan paling dominan. Setelah dilakukan eliminasi aktivitas Non-Value Added, terdapat perbaikan pada beberapa indikator kinerja, yaitu Process Cycle Efficiency (PCE) meningkat dari 82,00% menjadi 82,08%, waktu siklus meningkat dari 7,23 strip/menit menjadi 7,80 strip/menit, lost time turun dari 466,53 menit menjadi 206,52 menit, serta produk hilang berkurang dari 4.919 strip/menit menjadi 1.689 strip/menit. Sebagai tahap control, diusulkan implementasi 5R secara rutin untuk menjaga keberlanjutan perbaikan yang telah dilakukan.

(El-Shalawa et al., 2026)	<p><i>Optimalisasi Alur Check-Out Pasien Rawat Inap melalui Pendekatan Lean Six Sigma di Rumah Sakit Universitas Indonesia</i></p> <p><i>Mixed-Methods</i></p>	<p>Rata-rata lead time discharge pra-intervensi tercatat selama 20 jam 35 menit, dengan 86% aktivitas tergolong non-value-added. Analisis Pareto mengidentifikasi empat aktivitas penyumbang terbesar waste, yaitu discharge billing (43,75% dari total NVA), penyusunan resume keperawatan (13,62%), pengorderan resep obat pulang (9,95%), dan penyusunan resume medis (9,86%), yang secara kolektif menyumbang 77,19% dari total waste. Intervensi yang diterapkan berupa penempatan Staf Administrasi Ruangan (ADRU) dan penerbitan kebijakan peresepan lebih awal oleh DPJP. Pascaintervensi, cycle time discharge billing turun 40%, cycle time edukasi dan pemberian obat turun 29%, serta cycle time terminasi keperawatan dan pasien keluar ruang turun 40%. Proporsi pasien yang check-out sebelum pukul 12.00 meningkat dari 45% menjadi 53%. Meski demikian, total lead time justru meningkat 10% karena optimalisasi parsial belum didukung oleh integrasi lintas unit secara menyeluruh, sehingga efisiensi sistemik belum sepenuhnya tercapai.</p>
(Juwita et al., 2025)	<p><i>Peningkatan Mutu Layanan Klinik Spesialis Anak di RSUD Kabupaten Bekasi Melalui Penerapan Metode Lean Tahun 2023</i></p> <p><i>Desain Deskriptif Kualitatif</i></p>	<p>Pemetaan aliran nilai saat ini menunjukkan bahwa untuk melayani satu pasien anak dibutuhkan waktu total 7.469,46 detik (sekitar 2,07 jam), jauh melebihi standar waktu tunggu rawat jalan yang ditetapkan Kepmenkes yaitu kurang dari 60 menit. Dari total waktu tersebut, 69,95% tergolong Non-Value Added (NVA), 29,27% Value Added (VA), dan 0,77% Necessary but Non-</p>

Value Added (NNVA), dengan Process Cycle Efficiency hanya sebesar 29,27%. Waste kritis yang teridentifikasi adalah waiting time, terutama pada proses menunggu pemeriksaan dokter yang mencapai 3.819,04 detik. Selain itu ditemukan pula waste berupa defect, transportation, dan motion. Analisis fishbone dan 5 Whys mengungkap akar masalah dari lima aspek, yaitu tata letak gedung yang terpisah-pisah, sistem rekam medis yang masih manual, tidak adanya pembatasan kuota pendaftaran harian, kurangnya kedisiplinan dan komitmen dokter, serta alur pelayanan yang tidak efisien. Usulan perbaikan mencakup konsolidasi gedung layanan, pembatasan kuota pendaftaran, pembuatan jadwal tetap dokter, penambahan SDM, digitalisasi rekam medis, dan penerapan visual management.

Identifikasi Pemborosan (*Waste*) dalam Sistem Logistik Kesehatan

Identifikasi pemborosan atau *waste* merupakan langkah krusial dalam metodologi Lean Six Sigma untuk meningkatkan efisiensi operasional di berbagai unit layanan kesehatan, termasuk farmasi, laboratorium, dan manajemen aliran pasien. Pemborosan didefinisikan sebagai segala aktivitas yang mengonsumsi sumber daya namun tidak memberikan nilai tambah bagi pasien atau proses layanan. Secara umum, jenis-jenis pemborosan dalam sistem kesehatan diklasifikasikan ke dalam delapan kategori yang dikenal dengan akronim DOWNTIME (*Defects, Overproduction, Waiting, Non-utilized talent, Transportation, Inventory, Motion, dan Excess processing*).

Dalam sistem logistik farmasi rumah sakit, pemborosan sering kali muncul akibat proses yang tidak memberikan nilai tambah, seperti waktu tunggu yang panjang (*waiting*) dan aktivitas yang berulang (*overproduction*). Pemborosan dalam proses pengadaan obat di rumah sakit didominasi oleh *waste waiting* dan *overproduction*. *Waste waiting* terjadi akibat lamanya proses persetujuan pengadaan dan proses pemilihan penyedia, sedangkan *overproduction* muncul karena adanya pengulangan perhitungan kebutuhan obat menggunakan sumber data

yang berbeda (Supatmanto et al., 2023). Temuan tersebut menunjukkan bahwa pemetaan aktivitas menggunakan pendekatan *Lean Six Sigma* dapat membantu mengidentifikasi aktivitas yang tidak bernilai tambah sehingga menjadi dasar dalam perbaikan proses pengadaan farmasi.

Pada unit pelayanan rawat jalan, Klinik Spesialis Anak RSUD Kabupaten Bekasi menemukan bahwa 69,95% dari total waktu pelayanan tergolong *Non-Value Added (NVA)*, dengan *waiting time* sebagai *waste* kritis utama yang mencapai 3.819,04 detik, disertai temuan *waste* berupa *defect*, transportasi, dan *motion* (Juwita et al., 2025). Akar masalah diidentifikasi dari lima aspek, yaitu tata letak gedung yang terpisah-pisah, sistem rekam medis yang masih manual, tidak adanya pembatasan kuota pendaftaran harian, kurangnya kedisiplinan dokter, serta alur pelayanan yang tidak efisien.

Terkait aliran pasien rawat inap, ditemukan bahwa 86% aktivitas dalam proses *discharge* pasien di RS Universitas Indonesia tergolong *non-value-added*, dengan *discharge billing* menyumbang 43,75% dari total NVA, diikuti penyusunan resume keperawatan (13,62%), pengorderan resep obat pulang (9,95%), dan penyusunan resume medis (9,86%), yang secara kolektif menyumbang 77,19% dari total *waste* (El-Shalawa et al., 2026). Sementara itu, identifikasi pemborosan ke dimensi lingkungan melalui penerapan *Green Lean Six Sigma (GLSS)*, mencakup penggunaan energi berlebihan, limbah produk medis, serta emisi dari perjalanan pasien dan staf yang tidak perlu, sehingga identifikasi pemborosan tidak hanya berfokus pada efisiensi waktu dan biaya, tetapi juga pada pengurangan jejak lingkungan di sektor kesehatan (Eeken et al., 2024).

Penerapan Lean dalam Meningkatkan Efisiensi Proses Logistik

Penerapan prinsip Lean dalam sistem logistik kesehatan berfokus pada upaya penciptaan nilai tambah dengan menghilangkan aktivitas yang tidak produktif melalui pendekatan yang sistematis. Strategi utama dalam meningkatkan efisiensi logistik adalah standarisasi prosedur operasional untuk mengurangi variabilitas yang sering menjadi penyebab utama inefisiensi. Penataan ulang rantai pasok ruang operasi melalui LSS berhasil mengurangi nilai stok sebesar 17,7%, menurunkan stok kadaluwarsa hingga 91,7%, serta memangkas stok sutura sebesar 53%, sehingga waktu persiapan stok oleh perawat berkurang 45% dan dapat dialihkan untuk pelayanan langsung kepada pasien (O'mahony et al., 2021).

Efisiensi proses logistik juga dicapai melalui optimalisasi aliran barang dan informasi guna mencegah terjadinya hambatan atau *bottleneck*. Penggunaan alat bantu Lean seperti *Value Stream Mapping (VSM)* memungkinkan manajemen untuk memetakan seluruh aliran proses dari hulu ke hilir sehingga aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah dapat diidentifikasi dan dieliminasi secara tepat sasaran. Penerapan *Lean Six Sigma* pada proses pengadaan farmasi

mampu mengidentifikasi aktivitas *non-value added* berupa *waste waiting* akibat lamanya proses persetujuan dan pemilihan penyedia, serta *waste overproduction* yang muncul karena pengulangan perhitungan kebutuhan menggunakan sumber data yang berbeda. Temuan tersebut menjadi dasar dalam penyusunan perbaikan proses seperti penyempurnaan prosedur operasional, penggunaan indikator efisiensi pengadaan, dan pengembangan sistem informasi untuk meningkatkan efektivitas serta efisiensi sistem logistik farmasi (Supatmanto et al., 2023).

Penerapan Lean tidak hanya berdampak pada kecepatan operasional, tetapi juga pada peningkatan kualitas layanan melalui pengurangan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*non-value added activities*). Implementasi *Lean Six Sigma* pada sistem logistik ruang operasi berhasil meningkatkan efisiensi proses melalui standardisasi paket alat bedah, sehingga waktu persiapan operasi oleh perawat berkurang sebesar 55%, jumlah *touchpoints* menurun sebesar 66%, dan limbah kemasan berkurang hingga dua pertiga dari kondisi awal. Peningkatan efisiensi tersebut memungkinkan perawat mengalokasikan lebih banyak waktu untuk aktivitas klinis dan pelayanan yang berorientasi pada pasien (Egan et al., 2021).

Implementasi Six Sigma dan Metode DMAIC dalam Pengendalian Kualitas Logistik

Lean Six Sigma merupakan metode penguatan kualitas yang menggabungkan konsep Lean dan Six Sigma untuk meningkatkan efisiensi proses serta mengurangi kesalahan dalam operasional organisasi. Lean berfokus pada eliminasi aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah, sedangkan Six Sigma bertujuan untuk mengurangi variasi proses dan meningkatkan kualitas pelayanan. Implementasi Lean Six Sigma umumnya menggunakan metode DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*) sebagai pendekatan sistematis dalam perbaikan kualitas yang berkelanjutan (Afriana et al., 2023).

Tahap *define* dilakukan untuk mengetahui masalah utama dalam proses logistik kesehatan, seperti keterlambatan distribusi, tingginya waktu tunggu, dan ketidakefisienan alur kerja. Masalah pada proses *check-out* pasien rawat inap dengan menemukan rata-rata *lead time discharge* pra-intervensi selama 20 jam 35 menit (El-Shalawa et al., 2026), sementara temuan lain menetapkan fokus perbaikan pada alur pelayanan klinik anak yang *process cycle efficiency*-nya hanya mencapai 29,27%, jauh di bawah standar Kepmenkes yang menetapkan waktu tunggu rawat jalan kurang dari 60 menit (Juwita et al., 2025).

Tahap *measure* dilakukan dengan mengukur dan memetakan kondisi proses yang sedang berjalan untuk mengetahui aktivitas yang memberikan nilai tambah (*value added*) maupun aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*non-value added*). Salah satu temuan menggunakan pemetaan proses melalui pendekatan *Lean Six Sigma* untuk mengidentifikasi aktivitas *waste* dalam pengadaan farmasi, yang meliputi *waste waiting* akibat lamanya proses

persetujuan dan pemilihan penyedia, serta *waste overproduction* akibat pengulangan analisis kebutuhan obat menggunakan sumber data yang berbeda. Hasil pengukuran tersebut menjadi dasar dalam menentukan prioritas perbaikan proses (Supatmanto et al., 2023).

Tahap *analyze* diimplementasikan untuk mengidentifikasi akar penyebab pemborosan menggunakan alat analisis seperti *fishbone diagram* dan FMEA. Satu temuan menggunakan analisis *fishbone* dan 5 *Whys* untuk mengungkap akar masalah dari lima aspek, meliputi tata letak gedung, sistem rekam medis manual, ketiadaan kuota pendaftaran, kurangnya kedisiplinan dokter, dan alur pelayanan yang tidak efisien (Juwita et al., 2025). Sementara, temuan lain menggunakan analisis Pareto untuk mengidentifikasi empat aktivitas penyumbang *waste* terbesar yang menjadi prioritas intervensi dalam sistem *discharge* rawat inap (El-Shalawa et al., 2026).

Tahap *improve* dilakukan dengan menerapkan solusi perbaikan terhadap akar masalah yang telah diidentifikasi. Salah satu temuan menggunakan intervensi berupa penempatan Staf Administrasi Ruang (ADRU) dan kebijakan peresapan lebih awal oleh DPJP, yang berhasil menurunkan *cycle time discharge billing* dan terminasi keperawatan masing-masing sebesar 40% (El-Shalawa et al., 2026). Sementara, temuan lain melaporkan bahwa perbaikan melalui LSS secara keseluruhan menghasilkan penurunan waktu tunggu pasien sebesar 30%, penurunan insiden keselamatan pasien sebesar 20%, serta peningkatan produktivitas staf rumah sakit secara signifikan (Afriana et al., 2023).

Tahap *control* bertujuan mempertahankan hasil perbaikan melalui pengawasan dan standarisasi proses kerja agar pemborosan tidak kembali terjadi. Implementasi 5R secara rutin sebagai mekanisme *control* untuk menjaga keberlanjutan perbaikan yang telah dilakukan (Kurniawan, 2025). Ditambahkan juga bahwa dalam konteks GLSS, keberlanjutan hasil perbaikan sangat bergantung pada dukungan manajemen yang konsisten dan keterlibatan aktif seluruh staf, meskipun hambatan seperti keterbatasan waktu dan resistensi terhadap perubahan masih menjadi tantangan utama (Eeken et al., 2024). Dengan demikian, implementasi Lean Six Sigma melalui metode DMAIC mampu meningkatkan pengendalian kualitas logistik kesehatan secara efektif dan berkelanjutan (Afriana et al., 2023).

Dampak Lean Six Sigma terhadap Efisiensi Distribusi, Persediaan, dan Biaya Operasional

Implementasi Lean Six Sigma memberikan dampak positif terhadap efisiensi distribusi dalam sistem logistik kesehatan. LSS di klinik oftalmologi rawat jalan berhasil menurunkan median waktu kunjungan pasien sebesar 18%, mengurangi variabilitas waktu kunjungan sebesar 32%, serta meningkatkan jumlah pasien yang dilayani per sesi sebesar 9% tanpa

memerlukan tambahan biaya modal maupun tenaga staf (Kam et al., 2021). Penerapan LSS pada logistik ruang operasi mampu meningkatkan efisiensi proses melalui standardisasi paket alat bedah (*customized surgical pack*), yang menghasilkan pengurangan waktu persiapan perawat sebesar 55%, penurunan jumlah *touchpoints* sebesar 66%, dan pengurangan limbah kemasan hingga dua pertiga dari kondisi awal (Egan et al., 2021). Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan LSS dapat meningkatkan efisiensi alur distribusi dan ketersediaan material sehingga tenaga kesehatan dapat lebih berfokus pada pelayanan pasien.

Lean Six Sigma juga berdampak nyata terhadap pengendalian persediaan (*inventory management*). LSS mampu mengurangi nilai stok di ruang operasi sebesar 17,7%, stok kadaluarsa turun 91,7%, dan stok sutera berkurang 53%, yang secara langsung menekan biaya penyimpanan serta risiko kerugian akibat produk kedaluwarsa (O'mahony et al., 2021).

Terkait dampak terhadap biaya operasional, Penerapan LSS di manajemen rumah sakit menghasilkan pengurangan biaya operasional sebesar 15–20% dan penurunan lama rawat inap sekitar 15% (Afriana et al., 2023). Namun, setelah eliminasi aktivitas *Non-Value Added, lost time* turun dari 466,53 menit menjadi 206,52 menit dan produk hilang berkurang dari 4.919 strip menjadi 1.689 strip per menit, yang mengindikasikan peningkatan efisiensi produksi dan penghematan sumber daya yang signifikan (Kurniawan, 2025).

Lebih jauh, dampak Lean Six Sigma juga dirasakan pada peningkatan kualitas pelayanan dan kepuasan pasien. Peningkatan skor kepuasan pasien sebesar 22% dan penurunan insiden keselamatan pasien sebesar 20% (Afriana et al., 2023). Total *lead time* justru juga meningkat 10% pasca intervensi karena optimalisasi yang masih bersifat parsial dan belum didukung integrasi lintas unit secara menyeluruh, temuan ini justru menegaskan bahwa keberhasilan Lean Six Sigma membutuhkan pendekatan sistemik yang komprehensif, bukan intervensi pada satu titik proses saja (El-Shalawa et al., 2026). Dengan demikian, Lean Six Sigma tidak hanya meningkatkan efisiensi sistem logistik kesehatan, tetapi juga mendukung peningkatan mutu pelayanan kesehatan secara berkelanjutan (Eeken et al., 2024).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Telaah terhadap sepuluh artikel ilmiah menunjukkan bahwa penerapan metode DMAIC dalam Lean Six Sigma terbukti efektif meningkatkan efisiensi logistik kesehatan melalui eliminasi pemborosan dominan seperti *defect, waiting*, dan *inventory* di berbagai unit pelayanan. Keberhasilan implementasi ini berdampak nyata pada optimalisasi persediaan, penurunan biaya operasional, dan peningkatan kepuasan pasien. Dengan demikian, generalisasi efektivitasnya harus dilakukan secara hati-hati karena intervensi yang bersifat parsial tanpa

integrasi lintas unit berisiko memberikan hasil yang tidak optimal. Oleh karena itu, fasilitas pelayanan kesehatan disarankan untuk mengadopsi komitmen manajemen yang kuat dan keterlibatan aktif seluruh tenaga kesehatan guna menerapkan metode ini secara menyeluruh, khususnya pada area rentan seperti instalasi farmasi. Bagi pembuat kebijakan, pendekatan ini sebaiknya diintegrasikan ke dalam standar manajemen mutu nasional yang didukung oleh program pelatihan berkelanjutan. Sementara itu, untuk mengatasi keterbatasan cakupan basis data dalam studi ini, peneliti selanjutnya disarankan memperluas sumber literatur dengan protokol yang lebih terstruktur seperti PRISMA, serta mengeksplorasi integrasi *Green Lean Six Sigma* demi mendukung keberlanjutan lingkungan.

DAFTAR REFERENSI

- Afriana, W., Zulyani, F., & Kurniawan, T. (2023). Application of Lean Six Sigma method in hospital management process: Performance optimization and waste reduction. *ENDLESS: International Journal of Futures Studies*, 6(3). <https://doi.org/10.54783/endlessjournal.v6i3.212>
- Cholifaturochmah, Widyaningrum, D., & Jufriyanto, M. (2022). Upaya mengurangi waste pada produksi kerudung dengan penerapan metode Lean Six Sigma di UMKM Arryna Raya. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 9(1), 37–45. <https://doi.org/10.24853/jisi.9.1.37-45>
- Egan, P., Pierce, A., Flynn, A., Teeling, S. P., Ward, M., & McNamara, M. (2021). Releasing operating room nursing time to care through the reduction of surgical case preparation time: A Lean Six Sigma pilot study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(22). <https://doi.org/10.3390/ijerph182212098>
- El-Shalawa, R., Basabih, M., & Sari, E. P. (2026). Optimalisasi alur *check-out* pasien rawat inap melalui pendekatan Lean Six Sigma di Rumah Sakit Universitas Indonesia.
- Firdausi, W., Ciptono, W. S., & Satibi. (2025). Lean and Six Sigma implementation in hospital pharmacy setting: A literature review.
- Juwita, W. R., Rachmawati, E., & Saputra, H. (2025). Peningkatan mutu layanan klinik spesialis anak di RSUD Kabupaten Bekasi melalui penerapan metode Lean tahun 2023. *Jurnal Pengabdian Harapan Ibu*, 7(1). <https://doi.org/10.30644/jphi.v7i1.975>
- Kam, A. W., Collins, S., Park, T., Mihail, M., Stanaway, F. F., Lewis, N. L., Polya, D., Fraser-Bell, S., Roberts, T. V., & Smith, J. E. H. (2021). Using Lean Six Sigma techniques to improve efficiency in outpatient ophthalmology clinics. *BMC Health Services Research*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12913-020-06034-3>
- Kulsum, A. U., Salsabila, A. P., Rochmah, D. L., & Iswanto, A. H. (2024). Penerapan Lean Six Sigma terhadap waste di fasilitas pelayanan kesehatan: Literature review. <https://doi.org/10.71456/jik.v2i2.818>
- Kurniawan, A. (2025). Implementasi Lean Six Sigma pada industri manufaktur obat untuk minimasi pemborosan di PT X. *Jurnal Logic: Logistics & Supply Chain Center*, 3(2), 38–49. <https://doi.org/10.33197/jlsc.v3i2.2493>

- McDermott, O., Antony, J., Bhat, S., Jayaraman, R., Rosa, A., Marolla, G., & Parida, R. (2022). Lean Six Sigma in healthcare: A systematic literature review on motivations and benefits. *Processes*, 10(10). <https://doi.org/10.3390/pr10101910>
- O'Mahony, L., McCarthy, K., O'Donoghue, J., Teeling, S. P., Ward, M., & McNamara, M. (2021). Using Lean Six Sigma to redesign the supply chain to the operating room department of a private hospital to reduce associated costs and release nursing time to care. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(21). <https://doi.org/10.3390/ijerph182111011>
- 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>
- Rathi, R., Vakharia, A., & Shadab, M. (2021). Lean Six Sigma in the healthcare sector: A systematic literature review. *Materials Today: Proceedings*, 50, 773–781. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.05.534>
- Romadhani, F., Mahbubah, N. A., & Kurniawan, M. D. (2021). Implementasi metode Lean Six Sigma guna mengeliminasi *defect* pada proses produksi purified gypsum di PT AAA. *RADIAL: Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa dan Teknologi*, 9(2), 89–103. <https://doi.org/10.37971/radial.v9i2.224>
- Rosa, A., Trunfio, T. A., Marolla, G., Costantino, A., Nardella, D., & McDermott, O. (2022). Lean Six Sigma to reduce the acute myocardial infarction mortality rate: A single center study. *The TQM Journal*, 35(9), 25–41. <https://doi.org/10.1108/TQM-03-2022-0082>
- Sijm-Eeken, M., Greif, A., Peute, L., & Jaspers, M. (2024). Implementation of Green Lean Six Sigma in Dutch healthcare: A qualitative study of healthcare professionals' experiences. *Nursing Reports*, 14(4), 2877–2895. <https://doi.org/10.3390/nursrep14040210>
- Supatmanto, U. M., Sjaaf, A. C., Andriani, H., Hartati, W., & Utaminingsih, L. (2023). Optimization of the procurement process of pharmaceutical supplies at Dr. M. Goenawan Partowidigdo Pulmonary Hospital with a Lean Six Sigma approach. *BIO Web of Conferences*, 75. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20237505012>
- Zhafarin, B. S., Ghifary, H., Novianti, P. A., & Iswanto, A. H. (2023). Penerapan Lean Six Sigma dalam meningkatkan aliran pasien. *Jurnal Rumpun Ilmu Kesehatan*, 3(2), 136–145. <https://doi.org/10.55606/jrk.v3i2.1918>