

Penerapan *Lean Six Sigma* untuk Meningkatkan Keselamatan Pasien (*Patient Safety*) di Rumah Sakit

Meutya Zahra Saphira^{1*}, Nadya Nur Syafina Putri², Acim Heri Iswanto³

^{1,2,3}Program Studi Kesehatan Masyarakat, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, Indonesia

correspondence e-mail: mzsphraa@gmail.com

Abstract

Patient Safety is a core pillar of quality healthcare and remains a global challenge in hospital settings. Lean Six Sigma (LSS) is a process improvement methodology that integrates Lean principles to eliminate waste and Six Sigma tools to reduce variation and defects, offering significant potential for improving Patient Safety outcomes. This literature review aims to synthesize evidence on the application of Lean Six Sigma strategies in hospital environments and their impact on Patient Safety indicators. A systematic search was conducted across electronic databases including PubMed, Google Scholar, and Scopus using keywords such as "Lean Six Sigma," "Patient Safety," "hospital," and "quality improvement." Studies published between 2016 and 2026 were included. The findings indicate that LSS interventions consistently reduced medication errors, surgical complications, hospital-acquired infections, and patient falls. The DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) framework was the most commonly employed LSS approach. Key success factors identified include leadership commitment, multidisciplinary team collaboration, data-driven decision-making, and staff training. Challenges such as resistance to change and limited resources were also noted. This review concludes that Lean Six Sigma is an effective and evidence-based methodology for enhancing Patient Safety in hospitals when implemented with organizational support and sustained commitment.

Keywords: *Lean Six Sigma; Patient Safety; Hospital; Quality Improvement; DMAIC*

Riwayat artikel:

Dikirim:

04 April 2026

Revisi

24 April 2026

Diterima

14 Mei 2026



© 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution ShareAlike (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

A. Pendahuluan

Keselamatan pasien merupakan komponen fundamental dalam sistem pelayanan kesehatan yang bermutu, namun kenyataannya jutaan pasien di seluruh dunia masih mengalami cedera, kecacatan, bahkan kematian setiap tahun akibat kejadian tidak diinginkan (adverse events) yang sebenarnya dapat dicegah (WHO, 2021). Permasalahan ini menjadi lebih kompleks di negara berkembang, di mana risiko kejadian tidak diinginkan cenderung lebih tinggi dibandingkan negara maju akibat keterbatasan sumber daya, infrastruktur yang belum memadai, dan lemahnya penerapan standar prosedur operasional (Slawomirski et al., 2017). Di Indonesia, kondisi ini tercermin dari fakta bahwa meskipun regulasi keselamatan pasien telah diatur secara tegas melalui Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 11 Tahun 2017 yang mewajibkan setiap rumah sakit menerapkan standar keselamatan pasien secara komprehensif, angka insiden keselamatan pasien di berbagai fasilitas kesehatan masih menunjukkan kondisi yang memerlukan perhatian serius (Kemenkes RI, 2017). Hal ini mengindikasikan bahwa keberadaan payung hukum semata belum cukup untuk menjamin perbaikan keselamatan pasien secara nyata di lapangan.

Data yang tersedia memperkuat gambaran besarnya beban masalah tersebut. Kesalahan pemberian obat (medication error) diidentifikasi sebagai salah satu dari tiga tantangan global tertinggi dalam keselamatan pasien, dengan kerugian yang ditimbulkan mencapai lebih dari satu miliar dolar Amerika per tahun (WHO, 2017). Selain itu, infeksi terkait layanan kesehatan (Healthcare-Associated Infections/HAIs) tercatat sebagai komplikasi rawat inap paling umum yang berkontribusi signifikan terhadap morbiditas, mortalitas, serta beban biaya kesehatan (Cesarelli et al., 2021), sementara infeksi lokasi bedah (Surgical Site Infections/SSI) dan infeksi aliran darah terkait kateter (Catheter-Related Bloodstream Infections/CRBSI) menjadi ancaman serius khususnya di unit rawat inap bedah dan unit perawatan intensif (Feng et al., 2024; Shi et al., 2022). Di Indonesia sendiri, jenis insiden yang paling umum dilaporkan sejalan dengan pola global tersebut, meliputi kesalahan pemberian obat, HAIs, kejadian jatuh pasien, dan komplikasi pascaoperasi (Kemenkes RI, 2017), yang secara kolektif menegaskan bahwa permasalahan keselamatan pasien bersifat multidimensi dan lintas unit layanan.

Kondisi-kondisi tersebut menunjukkan bahwa kepatuhan terhadap regulasi semata tidak memadai untuk mengatasi akar permasalahan keselamatan pasien; dibutuhkan pendekatan metodologis yang sistematis, berbasis bukti, dan berkelanjutan. *Lean Six Sigma* (LSS) hadir sebagai salah satu metodologi peningkatan mutu yang paling banyak diterapkan di sektor kesehatan selama dua dekade terakhir, melalui integrasi dua pendekatan yang saling melengkapi, yaitu Lean yang berakar dari sistem produksi Toyota dan berfokus pada eliminasi pemborosan (waste) serta optimalisasi alur proses, dengan Six Sigma yang berasal dari industri manufaktur Motorola dan berfokus pada pengurangan variasi proses melalui pendekatan statistik yang ketat (Antony et al., 2019). Melalui kerangka kerja DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control), LSS menawarkan siklus perbaikan proses yang sistematis, mulai dari pendefinisian masalah, pengukuran kondisi dasar, analisis akar penyebab, implementasi solusi, hingga pengendalian berkelanjutan, sehingga relevan untuk menjawab kompleksitas permasalahan keselamatan pasien yang telah diuraikan sebelumnya.

Berbagai studi telah membuktikan efektivitas LSS di berbagai area layanan rumah sakit, mulai dari instalasi farmasi, unit bedah, ruang intensif, hingga manajemen dokumentasi klinis, namun bukti-bukti tersebut masih tersebar dan belum disintesis secara sistematis dalam satu kajian komprehensif. Kekosongan ini menjadi krusial mengingat sebagian besar bukti efektivitas LSS berasal dari negara maju, sementara konteks negara berkembang—termasuk Indonesia, yang justru menghadapi risiko keselamatan pasien lebih tinggi sebagaimana diuraikan sebelumnya—masih kurang terwakili dalam literatur yang ada. Tanpa adanya sintesis yang menyeluruh, pembuat kebijakan dan praktisi kesehatan di Indonesia akan kesulitan memperoleh gambaran utuh mengenai bagaimana LSS dapat diadaptasi dan diimplementasikan secara efektif dalam konteks sistem kesehatan lokal yang memiliki karakteristik sumber daya dan budaya organisasi tersendiri.

Tinjauan literatur ini menawarkan kebaruan dengan menyorot tiga kesenjangan spesifik yang belum banyak diisi oleh kajian sebelumnya, yaitu minimnya studi original tentang penerapan LSS untuk keselamatan pasien yang berbasis di negara berkembang Asia termasuk Indonesia, terbatasnya bukti mengenai efektivitas LSS pada setting non-ICU seperti departemen nefrologi dan unit rehabilitasi yang relatif jarang dikaji dibandingkan unit bedah atau ICU, serta

belum adanya sintesis yang mengintegrasikan faktor-faktor keberhasilan implementasi LSS dengan variabel budaya organisasi lokal dalam konteks sistem kesehatan Indonesia. Atas dasar tersebut, tinjauan literatur ini bertujuan untuk menyintesis bukti terkini mengenai penerapan *Lean Six Sigma* dalam meningkatkan keselamatan pasien di rumah sakit, mengidentifikasi faktor-faktor keberhasilan dan hambatan implementasinya, serta merumuskan implikasi praktis bagi pengembangan kebijakan dan praktik keselamatan pasien di rumah sakit Indonesia.

B. Metode

Artikel ini menggunakan metode tinjauan literatur dengan pencarian terstruktur pada empat basis data elektronik (PubMed, Google Scholar, Scopus, dan CINAHL) menggunakan kombinasi kata kunci Boolean Operator ("*Lean Six Sigma*" AND "*Patient Safety*", "hospital" AND "quality improvement", AND "DMAIC"), dibatasi pada artikel berbahasa Inggris dan Indonesia. Artikel diseleksi melalui kriteria inklusi berupa penelitian original, tinjauan sistematis, atau tinjauan literatur terindeks yang diterbitkan tahun 2016–2026, membahas penerapan LSS/Lean/Six Sigma di rumah sakit, dan melaporkan indikator keselamatan pasien yang terukur, sementara artikel dieksklusi jika tidak tersedia full-text, berupa opini tanpa data empiris, atau di luar konteks pelayanan kesehatan. Proses seleksi dilakukan secara bertahap identifikasi judul, skrining abstrak, hingga full-text review dan dari 247 artikel yang teridentifikasi, 10 artikel memenuhi seluruh kriteria untuk dianalisis lebih lanjut.

Data dari kesepuluh artikel terpilih diekstraksi secara sistematis meliputi nama penulis, tahun, negara, desain penelitian, jenis intervensi LSS, setting pelayanan kesehatan, indikator keselamatan pasien, serta hasil dan simpulan utama. Analisis dilakukan dengan pendekatan sintesis naratif, mengelompokkan temuan berdasarkan domain keselamatan pasien seperti kesalahan pemberian obat, infeksi terkait pelayanan kesehatan, komplikasi pascaoperasi, dan kejadian jatuh pasien, sekaligus mempertimbangkan metodologi penelitian serta faktor pendukung dan penghambat implementasi LSS.

C. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis terhadap 10 artikel dengan rentang tahun publikasi tersebar dari 2016 hingga 2026, yang memenuhi kriteria inklusi, ditemukan bahwa penerapan *Lean Six Sigma* di rumah sakit mencakup berbagai domain keselamatan pasien. Ringkasan karakteristik penelitian dan temuan utama dari setiap artikel dapat dilihat pada tabel berikut

No	Author	Title	Method	Findings
1.	Trakulsunti et al. (2022)	Reducing pharmacy medication errors using <i>Lean Six Sigma</i> : A Thai hospital case study	Kuantitatif (Cohort-Study)	Di instalasi farmasi rawat inap rumah sakit publik Thailand, dengan indikator dispensing error rate (per 14.000 inpatient days), implementasi LSS berhasil menurunkan dispensing error dari 29 insiden menjadi 6 insiden per bulan (penurunan 79,3%) menggunakan cause-and-effect diagram, spaghetti diagram, five-why analysis, dan control charts.
2.	Nugroho et al., (2024)	The Influence of Lean Management on Worker Safety and <i>Patient Safety Culture</i> at Bhayangkara Brimob Kelapadua Hospital, Depok	Kuantitatif (Cross-sectional)	Penerapan Lean berkontribusi 79% terhadap penguatan budaya keselamatan pasien (<i>Patient Safety culture</i>). Efisiensi alur meminimalkan stres kerja petugas, yang berdampak langsung pada penurunan risiko <i>medical error</i> .
3.	Tufail et al., (2021)	Implementation of lean Six-Sigma project in enhancing health care service quality during COVID-19 pandemic	Kualitatif (Case-Study)	Penggunaan fasilitas bersama untuk pasien COVID-19 dan pasien umum menyebabkan antrean panjang, peningkatan waktu tunggu, serta lingkungan rumah sakit yang kurang aman. Faktor utama yang paling berpengaruh berdasarkan analisis Kano adalah common facility, long queues, dan high influx of patients. Rumah sakit menerapkan beberapa perbaikan seperti memindahkan fasilitas OPD ke lantai terpisah, menambah staf kontrak non-medis, melibatkan departemen riset dalam pengolahan data, dan mengembangkan sistem teleclinic untuk mengurangi antrean pasien. Implementasi <i>Lean Six Sigma</i> dan Kaizen dinilai mampu meningkatkan kualitas pelayanan rumah sakit, mengurangi pemborosan proses, serta membantu pengendalian

Penerapan Lean Six Sigma untuk Meningkatkan Keselamatan Pasien (Patient Safety) di Rumah Sakit

Meutya Zahra Saphira, Nadya Nur Syafina Putri, Acim Heri Iswanto

				pelayanan selama pandemi COVID-19.
4.	Shi et al. (2022)	Sustaining Improvements of Surgical Site Infections by Six Sigma DMAIC Approach	Kuantitatif (Cohort-Study)	Di unit rawat inap bedah rumah sakit umum tersier Taiwan (42.233 pasien), dengan indikator Surgical Site Infection (SSI) rate, implementasi Six Sigma DMAIC berhasil menurunkan angka SSI secara signifikan dari 0,9% (2019) menjadi 0,7% (2020) atau penurunan 22,2% (p=0,004) melalui prevention bundle dan antimicrobial stewardship program.
5.	Cesarelli et al. (2021)	<i>Reducing the Healthcare-Associated Infections in a Rehabilitation Hospital under the Guidance of Lean Six Sigma and DMAIC</i>	Kuantitatif	Di unit rehabilitasi (Kardiologi, Neurologi, dan Pemulihan Fungsional) rumah sakit Italia, dengan indikator Healthcare-Associated Infections (HAIs) dan Length of Stay (LOS), implementasi LSS berbasis DMAIC menurunkan total HAI sebesar 3,44% (169 → 121 kasus) dan diikuti penurunan LOS signifikan yang berimplikasi pada peningkatan turnover dan kapasitas penerimaan pasien.
6.	Feng et al. (2024)	Reducing catheter-related bloodstream infections using Lean Six Sigma methodology	Kuantitatif (Cohort-Study)	Di departemen nefrologi (pasien hemodialisis non-ICU) rumah sakit tersier China, dengan indikator Catheter-Related Bloodstream Infection (CRBSI) rate per 1.000 catheter-days, implementasi DMAIC menggunakan Value Stream Mapping, Fishbone Diagram, dan Root Cause Analysis berhasil menurunkan CRBSI secara signifikan dari 12,79 menjadi 2,32 per 1.000 catheter-days (p=0,05).
7.	Sriwulaningdyah & Wahyuni (2017)	The Development of a Six Sigma-Based Ulcus Decubitus Prevention Model to Respond to Adverse Events	Kuantitatif (Case Control Study)	Penerapan model pencegahan ulkus dekubitus berbasis Six Sigma dipengaruhi secara signifikan oleh faktor individu (keterampilan dan sikap perawat), faktor organisasi (lingkungan kerja, umpan balik, dan pengambilan keputusan), serta faktor manajemen (budaya keselamatan pasien dan budaya organisasi). Faktor organisasi merupakan faktor yang memberikan pengaruh paling kuat terhadap keberhasilan implementasi model tersebut.

8.	Moffatt et al. (2022)	The Use of <i>Lean Six Sigma</i> Methodology in the Reduction of Patient Length of Stay Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Surgery	Kuantitatif	Di unit ortopedi rumah sakit swasta tersier Irlandia, dengan indikator Length of Stay (LOS) pasca-operasi ACL dan komplikasi pascaoperasi, implementasi LSS berbasis DMAIC dan Value Stream Mapping berhasil mengidentifikasi non-value-added steps sehingga median LOS menurun dari 1,61 hari menjadi 1,12 hari (penurunan 30,4%).
9.	Ahmed et al. (2022)	Role of <i>Lean Six Sigma</i> approach for enhancing the <i>Patient Safety</i> and quality improvement in the hospitals	Kuantitatif	Di rumah sakit publik dan swasta Malaysia (364 responden, 16 rumah sakit), dengan indikator skor <i>Patient Safety</i> dan quality improvement menggunakan instrumen tervalidasi, LSS terbukti berpengaruh positif dan signifikan terhadap <i>Patient Safety</i> ($\beta=0,634$, $p<0,001$) dan quality improvement ($\beta=0,571$, $p<0,001$), dengan <i>Patient Safety</i> sebagai mediator antara LSS dan peningkatan kualitas layanan.
10.	Wolfe et al. (2021)	Operation Note Transformation: The Application of <i>Lean Six Sigma</i> to Improve the Process of Documenting the Operation Note in a Private Hospital Setting	Kualitatif	Di kamar operasi rumah sakit swasta Irlandia, dengan indikator kelengkapan dan ketepatan waktu dokumentasi catatan operasi serta risiko kesalahan klinis, implementasi LSS berbasis DMAIC berhasil meningkatkan kelengkapan operation notes dari 62% menjadi 91%, sehingga mengurangi risiko informasi klinis yang tidak lengkap yang berpotensi menimbulkan medical error.

Secara keseluruhan, bukti dari sembilan studi yang dikaji menunjukkan bahwa *Lean Six Sigma* (LSS) secara konsisten efektif dalam meningkatkan keselamatan pasien di berbagai domain dan setting layanan kesehatan, mulai dari pengurangan kesalahan pemberian obat (Trakulsunti et al., 2022), penurunan berbagai jenis infeksi terkait layanan kesehatan baik di unit bedah, rehabilitasi, maupun nefrologi (Shi et al., 2022; Cesarelli et al., 2021; Feng et al., 2024), pemendekan length of stay pascaoperasi (Moffatt et al., 2022), hingga peningkatan akurasi dokumentasi klinis (Wolfe et al., 2021); lebih dari itu, dampak LSS tidak terbatas pada perbaikan proses teknis semata, melainkan juga meluas ke penguatan budaya keselamatan pasien secara organisasional, sebagaimana

dibuktikan baik di rumah sakit Malaysia (Ahmed et al., 2022) maupun Indonesia (Nugroho et al., 2024; Sriwulaningdyah & Wahyuni, 2017), sehingga menegaskan bahwa LSS merupakan pendekatan holistik dan adaptif yang dapat diterapkan lintas konteks layanan kesehatan, termasuk di negara berkembang.

PEMBAHASAN

1. Mekanisme dan Efektivitas *Lean Six Sigma* di Rumah Sakit

Efektivitas LSS yang konsisten di seluruh studi yang dianalisis tidak bersifat kebetulan, melainkan merupakan hasil dari mekanisme kausal yang terstruktur dalam siklus DMAIC. Fase Define memaksa tim untuk mendefinisikan masalah secara spesifik dan terukur sebelum mencari solusi, sehingga mencegah tindakan berbasis intuisi yang dapat memperburuk situasi; di rumah sakit Thailand, pendefinisian masalah dispensing error dengan metrik per 14.000 inpatient-days memungkinkan pengukuran yang reproducible dan perbandingan pre-post yang valid (Trakulsunti et al., 2022). Fase Analyze selanjutnya memastikan bahwa intervensi menasar akar penyebab nyata, bukan gejala permukaan, sebagaimana ditunjukkan oleh penggunaan Fishbone Diagram dan Root Cause Analysis pada studi CRBSI yang mengidentifikasi faktor-faktor spesifik seperti kondisi kateterisasi dan tipe konektor yang tidak terwadahi oleh pendekatan audit konvensional (Feng et al., 2024). Karakter LSS yang inheren multidisiplin turut memastikan solusi yang dihasilkan lebih diterima secara organisasional.

Perbandingan lintas studi mengungkapkan pola yang menarik berupa variasi besaran reduksi yang dilaporkan, mulai dari 22,2% penurunan SSI (Shi et al., 2022), hingga 81,9% penurunan CRBSI (Feng et al., 2024) dan 79,3% penurunan dispensing error (Trakulsunti et al., 2022). Variasi ini dapat dijelaskan oleh setidaknya dua faktor: pertama, baseline rate berpengaruh, di mana CRBSI dengan baseline 12,79 per 1.000 catheter-days yang sangat tinggi memberikan ruang penurunan yang lebih besar dibandingkan SSI dengan baseline 0,9% yang sudah relatif rendah; kedua, kompleksitas intervensi berperan, di mana studi dengan intervensi multikomponen yang terstandarisasi seperti kombinasi prevention bundle dan antimicrobial stewardship cenderung menghasilkan perubahan yang lebih besar. Perlu dicatat bahwa studi-studi ini dilakukan di setting

yang berbeda farmasi, unit bedah, nefrologi, dan rehabilitasi sehingga generalisasi langsung harus dilakukan dengan hati-hati.

Penting juga untuk membedakan studi berdasarkan metodologi yang digunakan, karena hal ini memengaruhi kekuatan bukti yang dihasilkan. Studi berbasis DMAIC dengan desain pre-post (Feng et al., 2024; Moffatt et al., 2022; Shi et al., 2022; Trakulsunti et al., 2022) memberikan bukti efektivitas LSS yang paling langsung karena memungkinkan perbandingan kondisi sebelum dan sesudah intervensi secara terukur. Sementara itu, studi cross-sectional memberikan bukti tentang persepsi dan dampak terhadap budaya organisasi, tetapi tidak dapat secara langsung mengaitkan implementasi LSS dengan perubahan klinis spesifik (Ahmed et al., 2024). Studi case study memberikan gambaran mendalam tentang proses implementasi, namun keterbatasan generalisasi dari desain ini perlu diakui dalam menafsirkan temuan secara keseluruhan (Tufail et al., 2021; Wolfe et al., 2021).

2. Faktor-Faktor Keberhasilan Implementasi LSS

Komitmen kepemimpinan secara konsisten muncul sebagai prasyarat keberhasilan LSS di seluruh studi. Langkah pertama implementasi Six Sigma di Taiwan secara eksplisit adalah penguatan kepemimpinan dan pemberdayaan tim pencegahan SSI multidisiplin, menegaskan bahwa keberhasilan intervensi teknis bergantung pada fondasi kepemimpinan yang kuat (Shi et al., 2022). Dalam konteks Malaysia, hubungan ini dikonfirmasi secara kuantitatif, di mana LSS berpengaruh positif signifikan terhadap kualitas layanan dengan *Patient Safety* sebagai mediator, dan dukungan manajemen puncak merupakan prediktor implisit dari variabel LSS tersebut (Ahmed et al., 2024). Tanpa dukungan aktif manajemen puncak, inisiatif LSS cenderung kehilangan momentum akibat kurangnya alokasi sumber daya dan legitimasi institusional (Antony et al., 2019).

Keterlibatan tim multidisiplin dan pelatihan staf yang komprehensif merupakan dua faktor yang saling berkaitan dalam menentukan keberhasilan implementasi. Seluruh studi yang dianalisis melibatkan tim multidisiplin dengan komposisi yang disesuaikan dengan setting klinis, misalnya tim SSI di Taiwan yang mencakup tenaga infeksi, bedah, perawat, anestesi, dan tim teknik industri (Shi et al., 2022), atau tim dokumentasi operasi di Irlandia yang melibatkan dokter bedah, perawat, staf administrasi, dan manajer ruang operasi (Wolfe et al., 2021); keterlibatan lintas disiplin ini terbukti meningkatkan kualitas analisis akar masalah

sekaligus mengurangi resistensi perubahan. Hal ini diperkuat oleh pelatihan yang sistematis, seperti program pendidikan LSS nasional yang mendukung keberhasilan proyek ACLR di Irlandia (Moffatt et al., 2022), serta pelatihan staf farmasi Thailand dalam penggunaan alat-alat LSS seperti cause-and-effect diagram dan five-why analysis yang memungkinkan tim lokal mengidentifikasi masalah dan mendesain solusi secara mandiri (Trakulsunti et al., 2022), sebuah kapasitas yang penting bagi keberlanjutan perbaikan setelah proyek formal berakhir.

Elemen fundamental lain yang membedakan LSS dari upaya peningkatan mutu konvensional adalah penggunaan data valid sebagai basis setiap keputusan. Di Taiwan, pengumpulan data klinis dari 42.233 pasien selama dua tahun memungkinkan analisis statistik yang robust ($p=0,004$), yang tidak hanya membuktikan adanya perbaikan tetapi juga mengonfirmasi bahwa perbaikan tersebut tidak terjadi secara kebetulan (Shi et al., 2022). Di China, penggunaan Value Stream Mapping dan checklist pemeliharaan kateter berbasis Infusion Therapy Standards memungkinkan identifikasi penyebab spesifik CRBSI yang terukur (Feng et al., 2024), sementara penggunaan Statistical Process Control dalam studi farmasi Thailand memastikan bahwa perbaikan yang dicapai dapat dipertahankan secara konsisten dalam jangka panjang (Trakulsunti et al., 2022).

3. Hambatan Implementasi dan Implikasi bagi Rumah Sakit Indonesia

Hambatan implementasi yang paling umum dilaporkan mencakup resistensi terhadap perubahan dari tenaga kesehatan, keterbatasan waktu staf klinis untuk berpartisipasi dalam proyek perbaikan, keterbatasan kapasitas analisis data statistik, serta kesulitan mempertahankan keberlanjutan perbaikan setelah fase proyek berakhir. Hambatan-hambatan ini sangat relevan dengan kondisi rumah sakit di Indonesia, yang pada umumnya juga menghadapi kendala serupa dalam hal ketersediaan tenaga terlatih dan dukungan infrastruktur data.

Bukti spesifik dari konteks Indonesia memperkuat relevansi hambatan tersebut sekaligus menunjukkan peluang adaptasi. Implementasi Lean Management di RS Bhayangkara Depok terbukti mampu berkontribusi signifikan terhadap penguatan budaya keselamatan pasien sebesar 79%, meskipun keterbatasan generalisabilitas tetap perlu diperhatikan (Nugroho et al., 2024). Sementara itu, penelitian di RSU Haji Surabaya mengidentifikasi bahwa faktor organisasi meliputi lingkungan kerja, sistem umpan balik, dan pengambilan

keputusan merupakan prediktor terkuat keberhasilan implementasi Six Sigma, melebihi faktor individu maupun manajemen, sebuah temuan yang relevan untuk merancang strategi implementasi yang sesuai dengan karakteristik budaya organisasi rumah sakit di Indonesia (Sriwulaningdyah & Wahyuni, 2017).

Berdasarkan hambatan dan bukti kontekstual tersebut, implikasi kebijakan yang paling mendesak bagi Indonesia meliputi tiga hal: pertama, integrasi metodologi LSS ke dalam standar akreditasi rumah sakit nasional; kedua, pengembangan kurikulum LSS dalam pendidikan tenaga kesehatan, khususnya program studi kesehatan masyarakat dan manajemen rumah sakit; dan ketiga, adaptasi kontekstual tools LSS ke bahasa dan budaya lokal Indonesia. Pengadopsian LSS di Indonesia sebaiknya tidak dilakukan secara kaku mengikuti model negara maju, melainkan disesuaikan dengan kapasitas data, ketersediaan tenaga terlatih, dan budaya organisasi setempat, tanpa mengorbankan prinsip-prinsip inti berbasis data dan perbaikan berkelanjutan

D. Simpulan

Lean Six Sigma (LSS) merupakan metodologi peningkatan mutu yang efektif dan berbasis bukti dalam meningkatkan keselamatan pasien di rumah sakit, dengan dampak yang konsisten teramati di berbagai domain meliputi pengurangan kesalahan pemberian obat, penurunan infeksi terkait layanan kesehatan, pemendekan length of stay pascaoperasi, peningkatan akurasi dokumentasi klinis, hingga penguatan budaya keselamatan pasien secara organisasional. Efektivitas tersebut dicapai melalui mekanisme kausal yang terstruktur dalam kerangka kerja DMAIC, didukung oleh sejumlah faktor keberhasilan kunci yaitu komitmen kepemimpinan, keterlibatan tim multidisiplin, pelatihan staf yang berkelanjutan, dan pengambilan keputusan berbasis data, meskipun implementasinya tetap dihadapkan pada hambatan seperti resistensi terhadap perubahan, keterbatasan waktu dan kapasitas analisis data, serta tantangan keberlanjutan pasca-proyek.

Tinjauan ini sekaligus menjawab kesenjangan literatur yang diidentifikasi sebelumnya dengan menunjukkan bahwa bukti efektivitas LSS, yang sebagian besar berasal dari negara maju, dapat diadaptasi pada konteks negara berkembang, sebagaimana ditunjukkan oleh studi-studi di Indonesia, sehingga LSS layak dipertimbangkan sebagai strategi prioritas dalam pengembangan kebijakan dan praktik keselamatan pasien di rumah sakit Indonesia melalui

integrasi ke dalam standar akreditasi nasional, pengembangan kurikulum pendidikan tenaga kesehatan, serta adaptasi kontekstual terhadap budaya organisasi dan sumber daya lokal.

E. Daftar Pustaka

- Ahmed, S., Hawarna, S., Alqasmi, I., Mohiuddin, M., Rahman, M. K., & Ashrafi, D. M. (2024). Role of *Lean Six Sigma* approach for enhancing the *Patient Safety* and quality improvement in the hospitals. *International Journal of Healthcare Management*, 17(1), 52–62. <https://doi.org/10.1080/20479700.2022.2149082>
- Antony, J., Sunder M, V., Sreedharan, R., Chakraborty, A., & Gunasekaran, A. (2019). A systematic review of Lean in healthcare: a global prospective. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 36(8), 1370–1391. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-12-2018-0346>
- Cesarelli, G., Petrelli, R., Ricciardi, C., D'addio, G., Monce, O., Ruccia, M., & Cesarelli, M. (2021). Reducing the Healthcare-Associated Infections in a Rehabilitation Hospital under the Guidance of *Lean Six Sigma* and DMAIC. *Healthcare*, 9(12), 1667. <https://doi.org/10.3390/HEALTHCARE9121667>
- Feng, X., Huang, Q., Yuan, L., Lu, F., Deng, R., & Xia, P. (2024). Reducing catheter-related bloodstream infections using *Lean Six Sigma* methodology. *BMC Health Services Research*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/S12913-024-11527-6>
- Improta, G., Balato, G., Romano, M., Carpentieri, F., Bifulco, P., Alessandro Russo, M., Rosa, D., Triassi, M., & Cesarelli, M. (2015). *Lean Six Sigma*: a new approach to the management of patients undergoing prosthetic hip replacement surgery. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, 21(4), 662–672. <https://doi.org/10.1111/JEP.12361>
- Improta, G., Balato, G., Romano, M., Ponsiglione, A. M., Raiola, E., Russo, M. A., Cuccaro, P., Santillo, L. C., & Cesarelli, M. (2017). Improving performances of the knee replacement surgery process by applying DMAIC principles. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, 23(6), 1401–1407. <https://doi.org/10.1111/jep.12810>
- Improta, G., Cesarelli, M., Montuori, P., Santillo, L. C., & Triassi, M. (2018). Reducing the risk of healthcare-associated infections through *Lean Six Sigma*: The case of the medicine areas at the Federico II University Hospital in Naples (Italy). *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, 24(2), 338–346. <https://doi.org/10.1111/jep.12844>

- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2017 tentang Keselamatan Pasien. Kemenkes RI.
- Moffatt, S., Garry, C., McCann, H., Teeling, S. P., Ward, M., & McNamara, M. (2022). The Use of *Lean Six Sigma* Methodology in the Reduction of Patient Length of Stay Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Surgery. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(3). <https://doi.org/10.3390/IJERPH19031588>
- Nugroho, P., Jak, Y., Sunadi, A., & Ariestanti, Y. (2024). The Influence of Lean Management on Worker Safety and *Patient Safety* Culture at Bhayangkara Brimob Kelapadua Hospital, Depok. *Journal of Ageing And Family*, 4(1), 21–27. <https://doi.org/10.52643/JOAF.V4I1.7222>
- Shi, Z. Y., Huang, P. H., Chen, Y. C., Huang, H. M., Chen, Y. F., Chen, I. C., Sheen, Y. J., Shen, C. H., Hon, J. S., & Huang, C. Y. (2022). Sustaining Improvements of Surgical Site Infections by Six Sigma DMAIC Approach. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, 10(11). <https://doi.org/10.3390/HEALTHCARE10112291>
- Slawomirski, L., Auraaen, A., & Klazinga, N. S. (2017). The economics of *Patient Safety*: Strengthening a value-based approach to reducing patient harm at national level. *OECD Health Working Papers, OECD Health Working Papers*, 96. <https://doi.org/10.1787/5A9858CD-EN>
- Sriwulaningdyah, M., & Wahyuni, E. D. (2017). The Development of a Six Sigma–Based Ulcus Decubitus Prevention Model to Respond to Adverse Events. *Jurnal Ners*, 12(2), 219–224. <https://doi.org/10.20473/JN.V12I2.5241>
- Trakulsunti, Y., Antony, J., Edgeman, R., Cudney, B., Dempsey, M., & Brennan, A. (2022). Reducing pharmacy medication errors using *Lean Six Sigma*: A Thai hospital case study. *Total Quality Management & Business Excellence*, 33(5–6), 664–682. <https://doi.org/10.1080/14783363.2021.1885292>
- Tufail, M. M. B., Shakeel, M., Sheikh, F., & Anjum, N. (2021). Implementation of lean Six-Sigma project in enhancing health care service quality during COVID-19 pandemic. *AIMS Public Health*, 8(4), 704. <https://doi.org/10.3934/PUBLICHEALTH.2021056>
- Wolfe, N., Teeling, S. P., Ward, M., McNamara, M., & Koshy, L. (2021). Operation Note Transformation: The Application of *Lean Six Sigma* to Improve the Process of Documenting the Operation Note in a Private Hospital Setting. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(22). <https://doi.org/10.3390/IJERPH182212217>
- World Health Organization. (2017). Medication without harm: WHO global *Patient Safety* challenge. World Health Organization.

World Health Organization. (2021). *Patient Safety: Making health care safer*. World Health Organization.