

[ISSN 2597- 6052](#)

MPPKI

Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia

The Indonesian Journal of Health Promotion

Review Articles

Open Access

Meningkatkan Kinerja Ruang Operasi dengan Metode Lean Six Sigma : Literature Review

Improving the Performance of the Operating Theatre with the Lean Six Sigma Method : Literature Review

Ita Mu'tiyah^{1*}, Puput Oktamianti²^{1,2}Program Studi Kajian Administrasi Rumah Sakit, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia*Korespondensi Penulis : ita.mutiyah@ui.ac.id

Abstrak

Latar belakang: Ruang operasi berkontribusi terhadap 70% dari penerimaan rumah sakit. Untuk dapat meningkatkan produktivitas dan efektivitas ruang operasi, diperlukan alat bantu pengukuran kinerja ruang operasi. Metode Lean Six Sigma (LSS) merupakan salah satu metode yang dapat di implementasikan untuk memperbaiki kualitas pelayanan di rumah sakit khususnya kinerja ruang operasi. Lean Six Sigma menggunakan pendekatan yang berorientasi pada hasil dan berfokus pada proyek untuk kualitas, produktivitas, dan profitabilitas. Aplikasi metode LSS dapat meningkatkan kualitas proses perawatan pasien, interaksi antar departemen, dan kepuasan karyawan.

Tujuan: Tinjauan literatur ini untuk mengetahui aplikasi metode Lean Six Sigma dalam meningkatkan kinerja di ruang operasi.

Metode: Pencarian komprehensif dengan kata kunci di basis data *Pubmed*, *Science Direct*, *Proquest*, dan *Springer link*, dilakukan ekstraksi data dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Proses pemilihan artikel menggunakan metode PRISMA.

Hasil: Penelusuran sistematis menghasilkan 8 artikel yang menggunakan metode Lean Six Sigma untuk meningkatkan kinerja di ruang operasi. Tujuh penelitian menggunakan pendekatan DMAIC (*Define, Measure, Analysis, Improve and Control*), satu penelitian menggunakan kerangka *Define/Measure/Analyse/Design/Verify* (DMADV) dan DMAIC. Metode LSS dengan pendekatan DMAIC maupun DMADV meningkatkan efisiensi proses perawatan, pemetaan proses, dan penemuan poin yang dapat diperbaiki dalam tindakan operasi, meningkatkan efisiensi dalam ruang operasi, mengurangi waktu tunggu operasi, mengurangi lama tinggal pasien, dan mengurangi penundaan serta tingkat pembatalan operasi elektif.

Kesimpulan: Penggunaan metode Lean Six Sigma (LSS) di rumah sakit terutama di ruang operasi memperbaiki kinerja ruang operasi dengan cara mengurangi waktu perawatan pasien, mengurangi penggunaan sumber daya yang tidak perlu, meningkatkan kepuasan pasien dan keluarganya dalam hal perawatan kesehatan serta meningkatkan efisiensi, keamanan dan kualitas pelayanan kesehatan di ruang operasi.

Kata Kunci: Lean Six Sigma; Operating Theatre; Improvement Strategies

Abstract

Introduction: Operating theatre contribute to 70% of hospital income. To increase the productivity and effectiveness of the operating theatre, an operating theatre performance measurement tool is needed. Lean Six Sigma (LSS) method is one method that can be implemented to improve service quality in hospitals, especially operating theatre performance. Lean Six Sigma uses a results-oriented and project-focused approach to quality, productivity, and profitability. The application of the LSS method can improve the quality of the patient care process, departments interaction, and employee satisfaction.

Objective: The aim of this literature review is to find out the application of the Lean Six Sigma method in improving performance of the operating theatre.

Methods: A comprehensive search with keywords in the *Pubmed*, *Science Direct*, *Proquest*, and *Springer link* databases, extracts data with predefined inclusion and exclusion criteria. The article selection process uses the PRISMA method.

Results: A systematic search resulted in 8 articles that used Lean Six Sigma methods to improve performance in the operating theatre. Seven studies used the DMAIC (*Define, Measure, Analysis, Improve and Control*) approach, one study used the *Define/Measure/Analyse/Design/Verify* (DMADV) and DMAIC frameworks. The LSS method with both DMAIC and DMADV approaches increases the efficiency of the treatment process, mapping process, and finding points that can be improved in surgery, increasing efficiency in the operating theatre, reducing waiting time for surgery, reducing patient length of stays, and reducing delays and cancellation rates for elective surgery.

Conclusion: The use of the Lean Six Sigma (LSS) method in hospitals, especially in the operating theatre, improves operating theatre performance by reducing patient treatment time and unnecessary use of resources, increasing patient and family satisfaction, efficiency, safety, and quality of services in the operating theatre.

Keywords: Lean six sigma; operating theatre; improvement strategies

PENDAHULUAN

Ruang operasi merupakan bagian rumah sakit dengan pengeluaran yang sangat mahal, tetapi berkontribusi terhadap 70% dari penerimaan rumah sakit (1). Untuk dapat meningkatkan produktivitas dan efektivitas ruang operasi, manajemen harus memastikan fungsi dan kinerja diruang operasi berjalan dengan baik, tidak hanya fokus pada produktivitas, keamanan, dan kualitas layanan kesehatan. Masalah yang sering ditemui terkait kinerja diruang operasi terkait kompleksitas yang tinggi dalam hal evaluasi oleh manajemen dan memerlukan alat bantu pengukuran kinerja. Indikator kinerja laporan ruang operasi dapat dilihat dari tingkat pendidikan dan keterampilan sumber daya manusia, ketepatan waktu pelayanan ruang operasi, jumlah operasi, kepuasan pasien, pendapatan ruang operasi, serta tidak adanya tuntutan terhadap ruang operasi (2),(3).

Metode Lean Six Sigma (LSS) merupakan salah satu metode yang dapat di implementasikan untuk memperbaiki kualitas pelayanan di rumah sakit. Lean Six Sigma menggunakan pendekatan yang berorientasi pada hasil dan berfokus pada proyek untuk kualitas, produktivitas, dan profitabilitas. Pengurangan dilakukan dengan tujuan penghematan biaya, pertumbuhan laba, dan keunggulan kompetitif (4). Aplikasi metode Lean pertama kali di rumah sakit pada tahun 1990an, tujuannya untuk meningkatkan proses perawatan pasien, interaksi antar departemen, dan kepuasan karyawan. Ketertarikan penggunaan metode Lean di rumah sakit karena konsepnya intuitif, menarik, dan mudah untuk digunakan oleh staf medis (5).

Aplikasi LSS di ruang operasi diharapkan dapat memperbaiki efisiensi di ruang operasi dengan cara memastikan SDM yang bekerja di ruang operasi terampil dan terpercaya, fokus pada perbaikan, melibatkan fasilitator terlatih untuk membantu tim, menerapkan metode yang tepat dan terukur, melakukan verifikasi setiap tindakan, melakukan standarisasi metode, mengukur dan memantau kinerja secara berkelanjutan(4) Saat ini, literatur yang tersedia mengenai penggunaan metode Lean Six Sigma khususnya di ruang operasi masih jarang. Padahal kegiatan di ruang operasi cenderung menjadi sumber daya yang paling intensif, sehingga perbaikan kinerja ruang operasi akan mempengaruhi efisiensi rumah sakit secara umum (6). Artikel ini bertujuan untuk menambah literatur mengenai hal itu dan meningkatkan strategi perbaikan di ruang operasi dengan menggunakan metode LSS.

METODE

Strategi pencarian untuk tinjauan ini berdasarkan diagram alur PRISMA dari pernyataan PRISMA 2020 (7). Empat *database* yang digunakan untuk pencarian literatur adalah *Pubmed*, *Science Direct*, *Proquest*, dan *Springer link* dengan tanggal pencarian terakhir pada 22 Desember 2021. Istilah pencarian yang disertakan adalah: “*lean six sigma operating theatre performance*”. Pertanyaan penelitian adalah: “Bagaimana meningkatkan kinerja di ruang operasi dengan metode LSS? Pertanyaan penelitian dirumuskan berdasarkan strategi PICOS (Tabel 1).

Tabel 1. PICOS

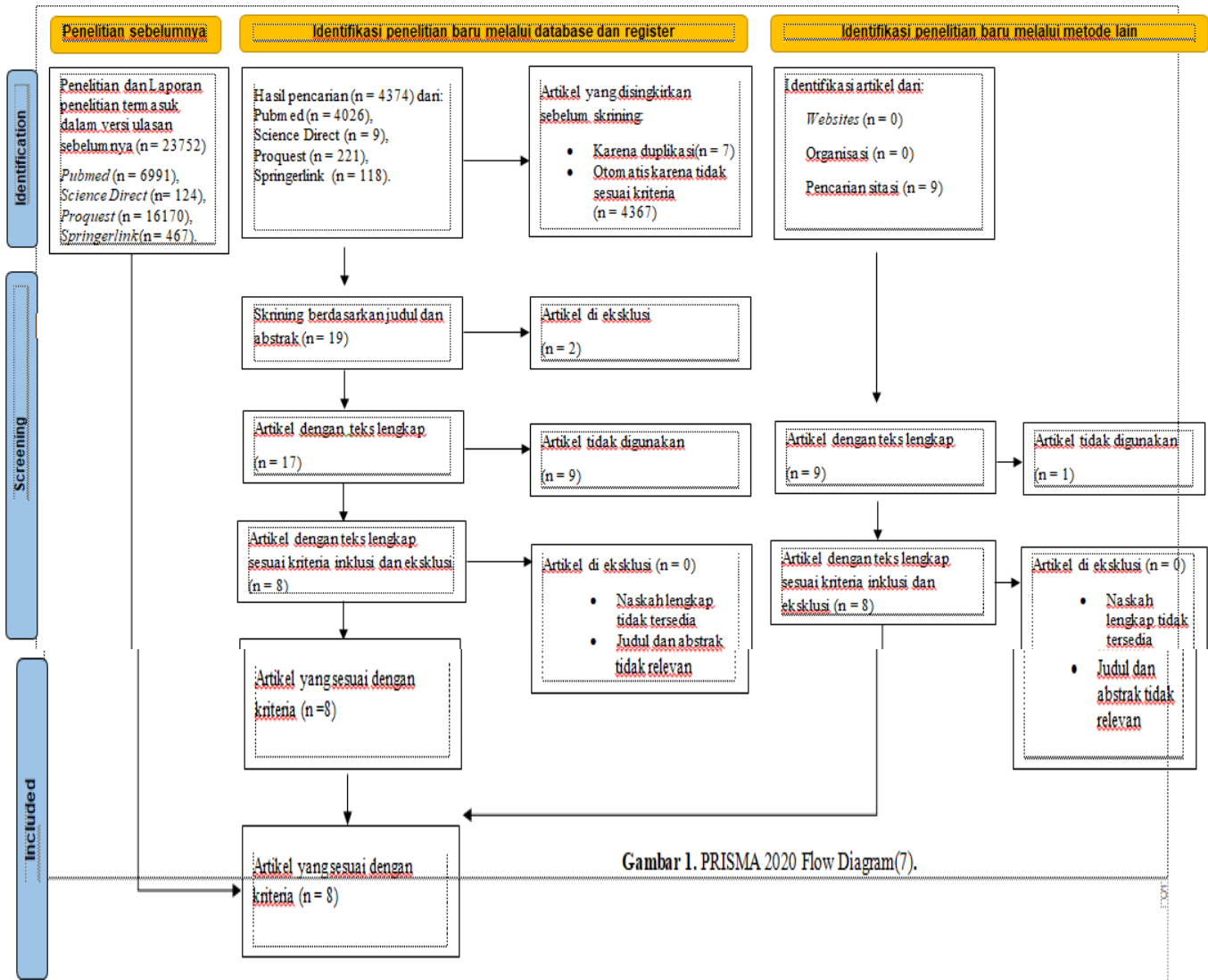
<i>Population (P)</i>	Ruang operasi
<i>Intervention (I)</i>	Metode Lean Six Sigma
<i>Comparison (C)</i>	(-)
<i>Outcome (O)</i>	Perbaikan kinerja ruang operasi
<i>Study (S)</i>	Semua jenis studi berbasis rumah sakit

Kriteria Seleksi

Dari penelusuran kata kunci pada 4 *online database* tersebut, ditemukan 23752 artikel. Berdasarkan alur diagram PRISMA 2020, selanjutnya dilakukan identifikasi penelitian baru, didapatkan 4374 penelitian, selanjutnya dilakukan skrining berdasarkan judul dan abstrak didapatkan 19 penelitian, artikel dengan teks lengkap didapatkan 17 penelitian, kemudian didapatkan artikel dengan teks lengkap sesuai kriteria inklusi dan eksklusi dan sesuai kriteria sebanyak 8 penelitian.

Artikel memenuhi syarat kriteria inklusi jika artikel dalam bahasa Inggris, diterbitkan dari 1 Januari 2017 hingga 22 Desember 2021, dilakukan di rumah sakit, meliputi semua penelitian yang dilakukan diruang operasi dan menggunakan metode Lean Six Sigma. Studi termasuk kriteria eksklusi jika mereka memilih metodologi Lean atau metodologi Six Sigma secara eksklusif dan bukan integrasi Lean dan Six Sigma, studi berdasarkan simulasi atau model yang belum diterapkan, judul tidak relevan, abstrak tidak relevan, dan publikasi tidak tersedia dalam bentuk teks lengkap.

Artikel yang dipilih berdasarkan judul dan studi yang berhubungan dengan penggunaan metode Lean Six Sigma di ruang operasi. Beberapa artikel dikeluarkan karena tidak berhubungan dengan kinerja ruang operasi maupun Lean Six Sigma (LSS) sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi.



Gambar 1. PRISMA 2020 Flow Diagram(7).

Tabel 2. Karakteristik studi

No	Judul dan Tahun Publikasi	Penulis,	Tujuan studi	Negara	Hasil
1.	<i>Operation Note Transformation: The Application of Lean Six Sigma to Improve the Process of Documenting the Operation Note in a Private Hospital Setting, 2021.</i>	Wolfe N et al.	Untuk meningkatkan akurasi, kejelasan, dan kelengkapan laporan operasi di Ruang operasi	Irlandia	Tim staf multidisiplin menggunakan metodologi Lean Six Sigma (LSS), khususnya kerangka kerja <i>Define/Measure/Analyse/Design/Verify</i> (DMADV), untuk merancang aplikasi proses digital untuk mendokumentasikan laporan operasi. Setelah pengenalan desain baru, 100% dari laporan operasi diselesaikan secara digital dengan penghematan biaya sebesar EUR 10.000 per tahun. Waktu untuk menyelesaikan laporan operasi berkurang 30% karena platform digital yang dirancang dan wajib diisi, memastikan 100% dokumen dapat dibaca.
2	<i>Using Lean Six Sigma to Redesign the Supply Chain to the Operating Room</i>	Mahony LO et al.	Untuk standarisasi dan merampingkan pengaturan stok di ruang operasi dengan metode LSS	Irlandia	Hasil utama dari perbaikan yang dilaksanakan adalah pengurangan secara keseluruhan nilai stok yang disimpan di dalam ruang operasi

	<i>Department of a Private Hospital to Reduce Associated Costs and Release Nursing Time to Care, 2021</i>				sebesar 17,7%, pengurangan nilai stok yang sudah kadaluwarsa sebesar 91,7%, dan pengurangan waktu yang dihabiskan oleh staf klinis untuk menyiapkan stok yang diperlukan untuk prosedur sebesar 45%, semuanya menunjukkan efektivitas LSS dalam manajemen rantai pasokan layanan kesehatan.
3	<i>Releasing Operating Room Nursing Time to Care through the Reduction of Surgical Case Preparation Time: A Lean Six Sigma Pilot Study, 2021</i>	Egan P et al.	Dengan intervensi percontohan Lean Six Sigma yang dirancang untuk menghasilkan waktu perawat dalam bekerja di lingkungan perioperatif; yang dicapai dengan bekerja sama dengan pemangku kepentingan untuk mendesain ulang proses persiapan (<i>set up</i>) perlengkapan bedah laparoskopi hernia	Irlandia	Dari 128 kasus bedah laparoskopi hernia, percontohan menghasilkan penurunan 55% dari keseluruhan waktu perawat yang dihabiskan dalam mengumpulkan dan menyiapkan perlengkapan untuk kasus bedah laparoskopi hernia, dengan penyesuaian dalam mengurangi paket kerugian.
4	<i>Reducing surgical cancellations: a successful application of Lean Six Sigma in healthcare, 2021</i>	Schretlen S et al.	Menggunakan metode Lean Six Sigma (LSS) metodologi untuk mengurangi pembatalan bedah jantung di <i>University Medical Center</i> di Belanda, di mana sekitar 20% dari operasi jantung dibatalkan.	Belanda	Pembatalan menit terakhir berhasil dikurangi 50% ($p=0,010$), diagnostik praoperasi berulang (sinar-X) menurun sebesar 67% ($p=0,021$), rujukan waktu mendapatkan pengobatan dikurangi 35% ($p=0,000$) dan skor Net Promoter pasien meningkat sebesar 14% ($p=0,005$).
5	<i>Redesigning the Process for Scheduling Elective Orthopaedic Surgery: A Combined Lean Six Sigma and Person-Centred Approach, 2021</i>	Daly A et al.	Tujuannya adalah untuk merampingkan proses penjadwalan operasi elektif ortopedi, dengan target bahwa 90% dari operasi dijadwalkan "tepat pertama kali" dalam 48 jam/dua hari kerja dari penjadwalan konsultan rawat jalan.	Irlandia	Hasil utama penelitian menunjukkan bahwa 100% operasi ortopedi dijadwalkan dengan sukses dalam 2 hari sejak penjadwalan dari rawat jalan. Duplikasi pekerjaan antara layanan pasien dan tim penjadwalan dihilangkan dan memfasilitasi pengurangan beban kerja staf yang tidak perlu.
6	<i>Using Lean Six Sigma to improve rates of day of surgery admission in a national thoracic surgery department, 2019</i>	Brown R et al.	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperbaiki tingkat <i>Day of Surgery Admission</i> (DOSA) untuk semua pasien elektif bedah toraks yang memenuhi kriteria.	Irlandia	Selama periode 19 bulan, DOSA meningkat dari 10 menjadi 75%. Duplikasi tes pra operasi dari 83 menjadi <2%. Survei staf dan pasien menunjukkan peningkatan kepuasan dan perbaikan pemahaman ERAS.
7	<i>Systematic and quantitative assessment and application of FMEA and Lean six sigma for reducing non-productive time in operation theatre of a Tertiary Care Hospital in a metropolis, 2019</i>	Gaur K	Tujuan penelitian untuk mempelajari pemanfaatan ruang operasi untuk mengevaluasi waktu non-produktif pada operasi elektif di ruang operasi rumah sakit perawatan tersier.	India	Dengan meningkatkan daftar manajemen, penjadwalan ulang operasi, mengurangi waktu alur pasien, memperkuat program hari perawatan operasi dan mendirikan klinik Pra-anestesi, meningkatkan efisiensi ruang operasi secara keseluruhan.

8	<i>Lean Six Sigma in healthcare Fast track surgery for patients undergoing prosthetic hip replacement surgery, 2018</i>	Improta G., Balato G.	Tujuan penelitian ini untuk menggunakan LSS sebagai metodologi yang benar untuk menganalisis alur klinis. Operasi jalur cepat diperkenalkan ke unit operasi ortopedi dan traumatologi rumah sakit Universitas "Federico II" untuk meningkatkan kualitas dan selanjutnya mengurangi biaya yang terkait dengan operasi penggantian pinggul prostetik.	Italia	Analisis LSS dari tindakan korektif yang diterapkan menunjukkan efikasi dan efisiensi protokol. Rata-rata waktu perawatan berkurang dari 10,66 menjadi 7,8 hari (-26,8 persen).
---	---	-----------------------	---	--------	---

HASL

Ukuran kinerja rumah sakit merupakan suatu ukuran rumah sakit dalam mencapai tujuan, visi, dan misi rumah sakit. Ukuran kinerja suatu organisasi atau rumah sakit dapat dinilai dengan menggunakan sistem pengukuran yang mampu memperlihatkan dampak SDM terhadap berlangsungnya kinerja rumah sakit. Dalam menggunakan suatu metode pengukuran kinerja, sebuah organisasi harus menetapkan rantai penilaian berupa unsur finansial, unsur-unsur pelanggan, proses bisnis, unsur pembelajaran, serta unsur pertumbuhan organisasi (8).

Berdasarkan 8 penelitian yang dilakukan tinjauan, Pengukuran kinerja rumah sakit semuanya menggunakan metodologi Lean Six Sigma untuk memperbaiki kinerja di ruang operasi. Tujuh penelitian menggunakan pendekatan DMAIC (*Define, Measure, Analysis, Improve and Control*), satu penelitian menggunakan kerangka *Define/Measure/Analyse/Design/Verify* (DMADV) dan DMAIC. Tabel 2 merangkum karakteristik dari 8 artikel yang ditinjau.

Keseluruhan penelitian menunjukkan perbaikan dalam hal kinerja di ruang operasi. Lima penelitian menunjukkan LSS memperbaiki dalam hal pengurangan waktu baik waktu perawatan pasien atau *Length of stay* (LOS), *nursing time*, maupun waktu non produktif di ruang operasi (9–13).

Dari 8 artikel tersebut, perbaikan kinerja ruang operasi berupa unsur finansial terdapat pada 6 penelitian. Artikel yang memuat perbaikan pada unsur pelanggan sebanyak 5 penelitian, perbaikan kinerja dari aspek proses bisnis didapatkan pada keseluruhan 8 penelitian, pada unsur pembelajaran didapatkan perbaikan kinerja pada 6 penelitian, serta pengukuran kinerja berdasarkan unsur pertumbuhan organisasi didapatkan perbaikan pada keseluruhan penelitian.

Dengan pendekatan DMAIC, setelah masalah diidentifikasi (*Define*), dilakukan analisis dengan sistem yang telah ada menggunakan berbagai teknik pengukuran (*Measure*) untuk mendeteksi kelemahan sistem. Selanjutnya dilakukan fase analisis (*Analysis*) untuk menentukan disparitas yang mungkin ada dalam mencapai tujuan yang ditetapkan dan menganalisis tingkat kinerja yang telah dicapai saat ini. Dalam fase *Improvement* atau langkah-langkah yang diperlukan untuk perbaikan diambil untuk mempersiapkan organisasi menuju pencapaian tujuan. Dalam fase *Control*, dirumuskan rencana perbaikan untuk mengatasi masalah. Dukungan manajemen juga dibangun untuk respons logistik dan mempertahankan pencapaian tujuan jangka panjang proyek (12).

Pendekatan sistematis yang digunakan untuk analisis menggunakan metode LSS memungkinkan untuk menemukan titik kritis dari proses dan melibatkan semua sumber daya yang terkait dalam bertindak dan berpikir untuk perbaikan. Analisis mendalam tentang proses dan pelaksanaan koreksi yang efisien dilakukan karena adanya dedikasi dan kerjasama staf. Analisis LSS menunjukkan bahwa setiap perubahan dalam proses berguna dan memberikan keuntungan yang nyata. Oleh karena itu, keuntungan metode LSS ini bermanfaat baik untuk pasien (pengurangan LOS dengan peningkatan kepuasan pasien seiring dengan peningkatan pelayanan kesehatan) dan manfaat bagi rumah sakit (pengurangan biaya) (13).

PEMBAHASAN

Lean merupakan kumpulan filosofi dan metode yang membantu menciptakan nilai maksimum dengan cara mengurangi jumlah pemborosan dan waktu tunggu serta penggunaan optimal sumber daya. Tujuan utama dari model ini adalah untuk menghilangkan kesalahan, peningkatan efisiensi, dan fokus pada menganalisis suatu proses dan menghilangkan langkah-langkah yang tidak penting atau tidak efisien. Model ini semakin banyak digunakan dalam perawatan kesehatan untuk menyoroti biaya dan masalah yang terkait dengan kualitas dan keamanan. Selain itu, penggunaan model ini di ruang operasi direkomendasikan karena sifat biayanya dan tingginya konsumsi. Six

sigma mengacu pada metodologi yang ketat berusaha untuk meningkatkan kualitas output dari suatu proses dengan mengidentifikasi dan menghilangkan penyebab cacat dan meminimalkan variabilitas dalam menyediakan produk atau layanan. Model ini memiliki langkah-langkah berikut: Mendefinisikan, Mengukur, Analisis, Peningkatan, dan Kontrol (DMAIC). Pendekatan ini semakin banyak digunakan dalam perawatan kesehatan dan digunakan untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi masalah, serta standardisasi proses perawatan (14).

Lean Six Sigma (LSS) merupakan penggabungan dua metode yang digunakan dalam proses peningkatan kualitas. Lean yang dikembangkan di pabrik Toyota berfokus pada penghapusan kegiatan tidak perlu. Six Sigma diperkenalkan oleh Motorola untuk mengoptimalkan proses manufakturnya dengan mengurangi variabilitas melalui aplikasi pengumpulan proses metrik dan analisis statistik yang ketat. Sejak awal 2000-an, pemikiran LSS telah diadaptasi ke dalam perawatan kesehatan dengan tujuan untuk meningkatkan keselamatan pasien, kualitas perawatan, efisiensi, kepuasan pasien, dan kinerja. LSS menekankan pada bekerja dan memunculkan suara pelanggan, dan telah terbukti sinergis dengan berpusat pada pendekatan keterlibatan personal (15). Oleh karena itu LSS dipandang sebagai pendekatan yang dapat meningkatkan proses efisiensi dikamar operasi.

Aplikasi Lean Six Sigma di rumah sakit terutama di ruang operasi masih terbatas, hal ini terbukti dari hasil pencarian kami mengenai efisiensi di ruang operasi selama 5 tahun terakhir. Implementasi LSS dalam perawatan kesehatan sebagian besar dalam hal perbaikan waktu dan efisiensi karena area ini terkait dengan peningkatan proses. Studi yang dikaji dalam tinjauan ini juga terkait dengan peningkatan waktu dan efisiensi.

Dalam studi yang ditinjau, metode LSS meningkatkan efisiensi proses perawatan, pemetaan proses, dan penemuan poin yang dapat diperbaiki dalam tindakan operasi, meningkatkan efisiensi dalam ruang operasi, mengurangi waktu tunggu operasi, mengurangi lama tinggal pasien, dan mengurangi penundaan atau tingkat pembatalan operasi elektif. Metode LSS juga digunakan untuk mengoptimalkan kinerja dengan menghilangkan proses yang tidak penting dan tidak perlu, serta meningkatkan kinerja ruang operasi.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa dari artikel-artikel yang di kaji, penggunaan metode Lean Six Sigma (LSS) di rumah sakit terutama di ruang operasi direkomendasikan karena sesuai dengan fungsinya untuk mengurangi waktu perawatan pasien, mengurangi penggunaan sumber daya yang tidak perlu, meningkatkan kepuasan pasien dan keluarganya dalam hal perawatan kesehatan serta meningkatkan efisiensi, keamanan dan kualitas pelayanan kesehatan di ruang operasi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kheiri A, Lewis R, Thompson J, Harper P. Constructing operating theatre schedules using partitioned graph colouring techniques. *Health Systems*. 2021;10(4):286–97.
2. Lin QL, Wang D. Facility Layout Planning with SHELL and Fuzzy AHP Method Based on Human Reliability for Operating Theatre. *J Healthc Eng*. 2019;2019.
3. Schoenfelder J, Kohl S, Glaser M, Mcrae S, Brunner JO, Koperna T. Simulation-based evaluation of operating room management policies. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12913-021-06234-5>
4. Arthur J. *Lean Six Sigma for Hospitals: Simple steps to fast, affordable, flowless healthcare*. Vol. 1, McGraw Hill. New York: McGraw-Hill; 2011. 53 p.
5. Rosa A, Marolla G, Lega F, Manfredi F. Lean adoption in hospitals: the role of contextual factors and introduction strategy. *BMC Health Serv Res*. 2021 Dec 1;21(1).
6. Beyranvand T, Aryankhesal A, Hashjin AA. Quality improvement in hospitals' surgery-related processes: A systematic review. *Med J Islam Repub Iran [Internet]*. 2019; Available from: <http://mjiri.iums.ac.ir/33.129>. <https://doi.org/10.34171/mjiri.33.129>
7. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. Vol. 372, *The BMJ*. BMJ Publishing Group; 2021.
8. Kwang R, Ayuningtyas D. Evaluasi kinerja perawat pelaksana rumah sakit M.H. Thamrin Salema dengan pendekatan personal balance scorecard tahun 2010. *Jurnal Manajemen Pelayanan Kesehatan*. 2011 Dec 4;14: 197–206.
9. Egan P, Pierce A, Flynn A, Teeling SP, Ward M, McNamara M. Releasing operating room nursing time to care through the reduction of surgical case preparation time: A lean six sigma pilot study. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Nov 1;18(22).
10. Daly A, Wolfe N, Teeling SP, Ward M, McNamara M. Redesigning the process for scheduling elective orthopaedic surgery: A combined lean six sigma and person-centred approach. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Nov 1;18(22).

11. Brown R, Grehan P, Brennan M, Carter D, Brady A, Moore E, et al. Using Lean Six Sigma to improve rates of day of surgery admission in a national thoracic surgery department. *Int J Qual Health Care*. 2019 Dec 22;31(1):14–21.
12. Gaur K. Systematic and quantitative assessment and application of FMEA and Lean six sigma for reducing non-productive time in operation theatre of a Tertiary Care Hospital in a metropolis. *Perioper Care Oper Room Manag*. 2019 Sep 1;16.
13. Improta G, Balato G, Ricciardi C, Russo MA, Santalucia I, Triassi M, et al. Lean Six Sigma in healthcare: Fast track surgery for patients undergoing prosthetic hip replacement surgery. *TQM Journal*. 2019 Jun 21;31(4):526–40.
14. Beyranvand T, Aryankhesal A, Hashjin AA. Quality improvement in hospitals' surgery-related processes: A systematic review. *Med J Islam Repub Iran* [Internet]. 2019; Available from: <http://mjiri.iums.ac.ir33.129.https://doi.org/10.34171/mjiri.33.129>
15. Wolfe N, Teeling SP, Ward M, McNamara M, Koshy L. Operation note transformation: The application of lean six sigma to improve the process of documenting the operation note in a private hospital setting. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Nov 1;18(22).