

Analisis Waktu Tunggu Farmasi Rawat Jalan Menggunakan Lean-DMAIC

Andy Susanto*, Yanuar Jak , Achda Ferdians

Program Studi Magister Administrasi Rumah Sakit, Universitas Respati Indonesia, Jakarta, Indonesia
Jalan Bambu Apus I No.3, Rt.001 Rw.0017, Kelurahan Bambu Apus. Kecamatan Cipayung Kota
Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, Indonesia

*Email: inandysusanto@ymail.com

Abstrak

Waktu tunggu pelayanan farmasi rawat jalan merupakan indikator mutu rumah sakit yang berpengaruh terhadap kepuasan dan keselamatan pasien. Ketidaksesuaian waktu tunggu dengan standar mencerminkan adanya variasi dan inefisiensi dalam alur pelayanan yang berdampak pada persepsi kualitas dan kinerja pelayanan farmasi. Rumah Sakit Umum (RSU) X Pontianak menghadapi proporsi pelayanan yang belum memenuhi standar waktu tunggu sesuai ketentuan Kementerian Kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis permasalahan waktu tunggu pelayanan farmasi rawat jalan, mengidentifikasi aktivitas *non-value added*, serta menentukan akar penyebab lamanya waktu tunggu menggunakan pendekatan *Lean Management* dengan metode DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). Penelitian dilakukan secara kualitatif dengan pendekatan deskriptif statistik melalui observasi, wawancara, dan studi dokumentasi pada Juni-Agustus 2025. Untuk mencapai tujuan penelitian, analisis difokuskan pada tahap *Analyze*, menggunakan alat bantu *Suppliers-Inputs-Process-Outputs-Customers* (SIPOC), *check sheet*, *histogram*, *diagram Pareto*, *fishbone diagram*, dan *5 Why Analysis*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian pelayanan farmasi rawat jalan belum memenuhi standar waktu tunggu. Proporsi pelayanan yang tidak sesuai standar sebesar 12,8-14,2% pada obat racikan dan 15,2-41,1% pada obat non-racikan. Analisis lebih lanjut menunjukkan adanya variasi proses dan aktivitas *non-value added* yang berkontribusi terhadap lamanya waktu tunggu pelayanan. Permasalahan utama yang ditemukan meliputi alur pelayanan yang panjang dan manual akibat kendala Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS), belum adanya Standar Operasional Prosedur (SOP) pembagian tugas yang jelas, serta tidak adanya pemisahan antrian obat racikan dan non-racikan. Penelitian menyimpulkan bahwa pendekatan *Lean Management* dengan metode DMAIC pada tahap *Analyze* mampu mengidentifikasi pemborosan proses dan akar penyebab utama keterlambatan pelayanan farmasi rawat jalan.

Kata Kunci: DMAIC; farmasi rawat jalan; *lean six sigma*; peningkatan mutu; waktu tunggu

Analysis of Outpatient Pharmacy Waiting Time Using Lean-DMAIC

Abstract

Outpatient pharmacy waiting time is an important hospital quality indicator affecting patient satisfaction and safety. Noncompliance with established waiting time standards reflects process variation and inefficiencies in service flow, impacting perceived quality and performance of pharmacy services. General Hospital (RSU) X Pontianak continues to experience services that do not meet waiting time standards stipulated by the Ministry of Health. This study aimed to analyze problems related to outpatient pharmacy waiting time, identify non-value-added activities, and determine root causes of prolonged waiting time using a Lean Management with the DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) method. This study employed a qualitative design with a descriptive statistical approach through observation, interviews, and document review from June to August 2025. To achieve study objectives, analysis focuses on Analyze phase using tools including Suppliers-Inputs-Process-Outputs-Customers (SIPOC), check sheets, histograms, Pareto diagrams, fishbone diagrams, and 5 Why Analysis. The results showed that outpatient pharmacy services had not met established waiting time standards. The proportion of services not meeting standards ranged from 12.8–14.2% for compounded medications and 15.2–41.1% for non-compounded medications. Further analysis revealed process variations and non-value-added activities contributing to prolonged waiting times. The main problems included lengthy manual service processes due to limitations of the Hospital Management Information System (SIMRS), absence of clear Standard Operating Procedures (SOP) for task allocation, and lack of separate queues for compounded and non-compounded medications. This study concludes Lean Management using DMAIC method at Analyze phase identifies process waste and root causes of delays in outpatient pharmacy services.

Keywords: DMAIC; lean six sigma; quality improvement; outpatient pharmacy; waiting time

Artikel info :

submit 11 Februari 2026; direvisi¹ 25 Februari 2026; direvisi² 14 April 2026; accepted 07 Mei 2026, available online 21 Mei 2026; publish 31 Mei 2026

PENDAHULUAN

Meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap kualitas pelayanan kesehatan, mendorong rumah sakit untuk memberikan pelayanan yang aman, efektif dan tepat waktu. Perkembangan teknologi digital meningkatkan ekspektasi pasien terhadap pelayanan yang cepat dan responsif. Oleh karena itu, mutu pelayanan rumah sakit menjadi aspek penting dalam sistem

pelayanan kesehatan karena berpengaruh terhadap keselamatan pasien, efisiensi pelayanan dan keberlangsungan organisasi kesehatan (1). Di Indonesia, kualitas pelayanan rumah sakit diukur melalui indikator nasional mutu dan diatur berdasarkan Peraturan Kementerian Kesehatan No 30 Tahun 2022, yang mencakup beberapa indikator utama termasuk waktu tunggu pelayanan rawat

jalan sebagai salah satu indikator prioritas dalam evaluasi mutu pelayanan kesehatan (2,3). Waktu tunggu pelayanan rawat jalan merupakan indikator penting yang mencerminkan efisiensi proses pelayanan serta berpengaruh langsung terhadap kepuasan dan keselamatan pasien (4). Lamanya waktu tunggu pelayanan dapat mempengaruhi tingkat kepuasan pasien terhadap pelayanan rumah sakit dan loyalitas pasien (5,6). Selain itu, waktu tunggu yang panjang juga berpotensi menurunkan persepsi mutu pelayanan, serta meningkatkan risiko terhadap kesalahan pemberian obat, keterlambatan terapi dan ketidakpatuhan pasien terhadap pengobatan (4,5,7). Pada pelayanan farmasi, faktor yang mempengaruhi waktu tunggu pelayanan farmasi yaitu jenis resep, jumlah resep, kelengkapan resep, ketersediaan persediaan obat, petugas yang berjaga, ketersediaan sumber daya manusia, serta sarana dan prasarana yang mendukung (8,9). Untuk menjamin mutu pelayanan, Kementerian Kesehatan menetapkan standar waktu tunggu pelayanan farmasi rawat jalan yaitu \leq 30 menit untuk obat non-racikan dan \leq 60 menit untuk obat racikan (1,10).

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa banyak rumah sakit menghadapi tantangan dan kesulitan dalam mencapai standar waktu tunggu pelayanan farmasi rawat jalan. Penelitian di RS X Karawang menunjukkan lamanya waktu

tunggu pelayanan obat racikan yaitu 71 menit dan obat non-racikan yaitu 51 menit (11), sedangkan waktu tunggu pelayanan obat di RS Y Padang rata-rata 84,19 menit untuk obat non-racikan dan 164,58 menit untuk obat racikan (12). Tantangan selanjutnya yaitu pada tingkat kepuasan pasien di RSA Santa Anna Bandar Lampung terhadap waktu tunggu ketersediaan obat yaitu 80% (13), pada RS X Malang menunjukkan tingkat kepuasan pasien yaitu sebesar 46,4% dengan waktu rata-rata menunggu 81,25 menit (14), dan pada RS National Diponegoro ketidaksesuaian pencapaian waktu tunggu pelayanan farmasi rawat jalan yang cukup tinggi (82,60%) (15). Kondisi serupa juga dialami oleh RSUD X Pontianak, dimana pada periode Januari-Maret 2025 diketahui proporsi pelayanan farmasi rawat jalan melebihi standar waktu tunggu, seperti obat non-racikan 22,85% dan obat racikan 26,39%. Tingginya proporsi pelayanan yang tidak memenuhi standar, menunjukkan adanya pemborosan dan ketidakefisienan proses pada alur pelayanan farmasi rawat jalan, sehingga diperlukan analisis lebih lanjut untuk mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan yang terjadi di RSUD X Pontianak.

Salah satu pendekatan yang banyak digunakan untuk meningkatkan efisiensi dan mutu proses pelayanan kesehatan adalah Lean dan Six Sigma. Lean berfokus pada eliminasi aktivitas yang tidak bernilai tambah

(*non-value-added*), sedangkan *Six Sigma* menekankan pengurangan variasi proses dan peningkatan kualitas berbasis data (16,17). Penggabungan kedua pendekatan tersebut dikenal sebagai *Lean Six Sigma* (LSS). LSS diketahui terbukti secara efektif meningkatkan kecepatan proses pelayanan, meningkatkan stabilitas pelayanan, memberikan peningkatan kualitas dan produktiitas, pengurangan *defect*, dan efisiensi biaya (18,19,20). Selain itu, penggunaan LSS juga dapat memberikan kerangka kerja sistematis yang dapat mengidentifikasi pemborosan, meningkatkan stabilitas proses, serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data (21,22).

Berbagai penelitian yang dilakukan telah menerapkan LSS dalam meningkatkan mutu pelayanan kesehatan, namun masih terdapat keterbatasan yang ditemukan, seperti tidak adanya tahapan pemaparan operasional Lean berbasis DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) secara rinci, khususnya pada pelayanan farmasi rawat jalan di Indonesia. Beberapa penelitian yang ditemukan hanya menunjukkan hasil perbaikan tanpa menjelaskan proses identifikasi pemborosan dan analisis akar penyebab secara sistematis (23,24,25). Selain itu, penelitian yang secara khusus berfokus pada waktu tunggu farmasi sebagai indikator mutu pelayanan dan keselamatan pasien masih sangat terbatas dalam literatur

nasional maupun internasional (4,26,27). Di sisi lain, meskipun pendekatan Lean-DMAIC secara konseptual telah banyak digunakan, belum banyak penelitian yang mengintegrasikan secara sistematis faktor operasional seperti gangguan SIMRS, ketidakjelasan SOP, serta belum optimalnya pemisahan antrian obat racikan dan non-racikan sebagai penyebab utama *bottleneck* pelayanan farmasi rawat jalan. Adanya kesenjangan yang terjadi, sehingga diperlukan analisis yang komprehensif menggunakan pendekatan Lean berbasis DMAIC untuk mengidentifikasi pemborosan dan akar penyebab lamanya waktu tunggu pelayanan farmasi rawat jalan di RSUD X Pontianak. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi perbaikan proses pelayanan farmasi serta menjadi referensi dalam pengembangan strategi peningkatan mutu pelayanan kesehatan berbasis *Lean Management*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan dengan menggunakan data primer dan data sekunder yang berkaitan dengan pelayanan farmasi rawat jalan RSUD X Pontianak. Data primer diperoleh melalui observasi secara langsung terhadap alur pelayanan farmasi, menggunakan instrumen *check sheet* dan *stopwatch* untuk mencatat waktu tunggu pelayanan dan wawancara dengan *stakeholder* terkait dengan panduan

wawancara semi-terstruktur. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian yaitu dokumentasi sistem SIMRS (Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit), dengan menggunakan instrumen *log* waktu *input* dan *output* pelayanan serta dokumen internal RSUD X Pontianak, dengan instrument alur kerja pelayanan, SOP (Standar Operasional Prosedur), dan data historis pelayanan farmasi. Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan RSUD X Pontianak sebelum penelitian dilaksanakan.

Penelitian dilakukan dengan metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif statistik, dengan tujuan untuk menganalisis tahapan proses pelayanan farmasi rawat jalan menggunakan pendekatan lean dengan metode DMAIC. Penelitian dilaksanakan pada 1 Juni 2025-30 Agustus 2025 di Instalasi Farmasi Rawat Jalan RSUD X Pontianak. Populasi penelitian yaitu seluruh resep elektronik pasien yang berasal dari poliklinik rawat jalan dan dilayani di instalasi farmasi selama periode penelitian, sedangkan populasi terjangkau dari penelitian yaitu resep elektronik pasien rawat jalan yang masuk pada jam sibuk. Sampel penelitian berupa resep elektronik pasien yang masuk pada hari Sabtu pukul 07.00-14.00 WIB selama dua minggu berturut-turut, dan diambil dengan teknik sampling konsekutif (seluruh resep elektronik yang masuk pada waktu pengambilan sampel

diikutsertakan dalam penelitian), dengan jumlah total sebanyak 389 resep. Kriteria inklusi meliputi semua resep elektronik yang masuk ke farmasi rawat jalan pada waktu pengambilan sampel, sedangkan kriteria eksklusi meliputi resep yang tidak berasal dari poliklinik rawat jalan, resep dalam bentuk kertas, serta resep yang dipesan sebelumnya dan hanya diambil pada waktu pengambilan sampel. Variabel penelitian meliputi lama waktu tunggu pelayanan obat jadi dan racikan di farmasi rawat jalan RSUD X Pontianak sebagai variabel *dependent* dan manajemen penerapan LSS sebagai variabel *independent*. Pengambilan data penelitian dilakukan dengan cara observasi langsung, wawancara dengan *stakeholder*, dan studi dokumentasi baik pada sistem SIMR dan internal rumah sakit. Analisis data dilakukan secara deskriptif statistik dengan menghitung nilai rata-rata, minimum, maksimum, dan standar deviasi waktu tunggu pelayanan serta divisualisasikan menggunakan *run chart* dan histogram, sedangkan identifikasi prioritas masalah dilakukan menggunakan diagram pareto, dan dilanjutkan dengan analisis akar penyebab menggunakan *fishbone diagram* dan *5 Why analysis* pada tahapan DMAIC.

HASIL DAN PEMBAHASAN

RSUD X Pontianak merupakan rumah sakit tipe C di kota Pontianak, dengan pelayanan rawat jalan sebagai layanan yang

paling sering diakses oleh pasien saat berkunjung ke rumah sakit. Dampak dari pelayanan rawat jalan yang prima membuat tingginya volume resep di farmasi rawat jalan serta menunjukkan variasi beban kerja dan waktu pelayanan yang tidak merata. Kondisi tata letak, alur proses, serta konsentrasi pelayanan pada jam dan hari tertentu mengindikasikan adanya potensi pemborosan dan *bottleneck* yang berdampak pada waktu tunggu pasien. Oleh karena itu, penerapan pendekatan *Lean-DMAIC* diperlukan untuk mengidentifikasi aktivitas *non-value added* dan meningkatkan efisiensi

serta mutu pelayanan farmasi rawat jalan.

Tahap Define

Tahap pertama dari metode DMAIC yaitu tahap *define*. *Define* dianalisis dengan pendekatan SIPOC (*Suppliers-Inputs-Process-Outputs-Customers*). Pendekatan SIPOC dipilih karena mampu memetakan proses secara makro dan sistematis pada pelayanan farmasi rawat jalan RSUD X Pontianak. **Tabel 1** menampilkan analisis SIPOC proses pelayanan farmasi rawat jalan RSUD X Pontianak.

Tabel 1. Analisis SIPOC proses pelayanan farmasi rawat jalan RSUD X Pontianak

Kegiatan	Analisis
<i>Suppliers</i> (pemasok)	Yang terlibat dalam proses pelayanan farmasi rawat jalan: <ul style="list-style-type: none"> - dokter - pasien - perusahaan asuransi swasta - distributor obat
<i>Inputs</i> (masukan)	Yang diperlukan dalam proses pelayanan farmasi rawat jalan: <ul style="list-style-type: none"> - resep elektronik - pelayanan pasien asuransi - pelayanan penyediaan obat non-racikan - pelayanan penyediaan obat racikan
<i>Process</i> (proses)	Variasi dalam proses pelayanan farmasi rawat jalan: <ul style="list-style-type: none"> - pelayanan pasien umum - pelayanan pasien asuransi - pelayanan Penyediaan obat non-racikan - pelayanan obat racikan
<i>Outputs</i> (keluaran)	Hasil dari proses pelayanan farmasi rawat jalan: <ul style="list-style-type: none"> - obat sesuai dengan resep dokter yang telah disiapkan - informasi penggunaan obat - catatan transaksi farmasi - data asuransi
<i>Customers</i> (pelanggan)	Penerima manfaat dari proses pelayanan farmasi rawat jalan: <ul style="list-style-type: none"> - pasien - dokter peresep - Perusahaan farmasi - manajemen rumah sakit

Hasil analisis SIPOC yang ditunjukkan pada **Tabel 1**, diketahui bahwa farmasi rawat jalan melibatkan *multiple suppliers* yaitu dokter, pasien, perusahaan asuransi, dan distributor obat. Keterlibatan tersebut menunjukkan bahwa pelayanan farmasi sangat bergantung pada koordinasi lintas profesi dan sistem pendukung, sehingga gangguan pada salah satu pihak dapat mempengaruhi keseluruhan proses. Selain itu, variasi input seperti resep elektronik, pelayanan pasien umum dan asuransi, serta jenis obat racikan dan non-racikan menunjukkan kompleksitas proses yang dapat mempengaruhi waktu pelayanan. Variasi proses yang terjadi dapat menimbulkan ketidakseimbangan beban kerja serta meningkatkan kemungkinan terjadinya *bottleneck* dalam pelayanan farmasi rawat jalan.

Penemuan ini menunjukkan bahwa pemetaan proses menggunakan SIPOC mampu mengidentifikasi bagian-bagian yang penting dan kritis dalam pelayanan farmasi rawat jalan yang berpotensi menimbulkan aktivitas *non-value-added*. Kondisi tersebut sejalan dengan prinsip *lean* yang menekankan pentingnya identifikasi proses dan pemborosan sejak tahap awal untuk meningkatkan efisiensi layanan (27). Selain itu, penelitian sebelumnya menyebutkan

bahwa pemetaan proses menggunakan pendekatan sistematis seperti SIPOC dapat membantu mengidentifikasi penyebab dominan dalam suatu proses sehingga memudahkan penentuan prioritas perbaikan pada tahap selanjutnya (28). Dengan demikian, penggunaan SIPOC dalam penelitian ini memberikan dasar yang kuat untuk melanjutkan analisis pada tahap pengukuran waktu pelayanan farmasi rawat jalan.

Tahap Measure

Pada tahap *measure*, dilakukan pengukuran waktu pelayanan farmasi rawat jalan untuk mengetahui durasi proses dan variasi waktu pelayanan yang terjadi. Terdapat lima titik waktu yang akan diukur dalam proses pelayanan farmasi rawat jalan, yaitu waktu obat dipesan oleh dokter dan masuk ke dalam sistem, waktu pasien melakukan verifikasi obat yang dibeli oleh bagian farmasi, waktu pasien selesai melakukan pembayaran, waktu obat selesai disiapkan, dan waktu pasien diberikan edukasi penggunaan obat serta penerimaan obat.

Pengukuran dilakukan menggunakan *check sheet* dan data pendukung dari sistem SIMRS. Hasil pengukuran waktu pelayanan farmasi rawat jalan disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Statistik pelayanan farmasi rawat jalan RSU X Pontianak

	Sabtu pertama		Sabtu Kedua	
	obat racikan	non racikan	obat racikan	non racikan
Total resep yang dilayani	175		214	
total resep pasien poliklinik yang langsung mengambil obat	90 (49.18%)		93 -50,82%	
total resep pasien asuransi	39 20 (51,2%)	51 6	21 3	72 17
lama pelayanan tidak sesuai standar	5 (12.8%)	21 -41,10%	3 -14,20%	11 (23.6%) -15,20%
lama pelayanan pasien asuransi yang tidak sesuai standar	3 -60%	3 (14,2%)	1 (33,3%)	4(36.3%)
Persentase total pelayanan tidak sesuai standar	12,80%	41,10%	14,20%	15.2%
rerata lama pelayanan	00:21	00:34	00:30	00:21
median lama pelayanan	00:18	00:26	00:25	00:18
standar deviasi lama pelayanan	00:15	00:22	00:17	00:15
maksimal lama pelayanan	01:20	01:19	01:19	01:20
minimal lama pelayanan	00:05	00:06	00:08	00:05
Jumlah tim farmasi yang bertugas	5		5	

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata waktu pelayanan obat racikan pada sabtu pertama sebesar 0:21 menit dan sabtu kedua sebesar 0:30 menit, sedangkan pada obat non-racikan masing-masing sebesar 0:34 menit dan 0:21 menit. Selain itu, persentase pelayanan yang tidak sesuai standar menunjukkan variasi yang cukup tinggi, yaitu 12,8-14,2% pada obat racikan dan 15,2-41,1% pada obat non-racikan. Nilai standar deviasi yang cukup besar pada kedua jenis pelayanan tersebut menunjukkan adanya variasi proses yang tidak merata, sehingga mengindikasikan adanya kemungkinan aktivitas *non-value-added* dalam alur pelayanan farmasi rawat jalan.

Variasi waktu pelayanan yang terjadi menunjukkan adanya ketidakefisienan proses yang berpotensi meningkatkan waktu tunggu pasien. Perbedaan lamanya pelayanan antara obat racikan dan obat non-racikan menunjukkan adanya perbedaan kompleksitas proses, dimana obat racikan memerlukan proses tambahan seperti penyiapan bahan dan peracikan obat. Kondisi ini menunjukkan bahwa pengelolaan alur pelayanan yang tidak optimal dapat menyebabkan keterlambatan pelayanan serta menimbulkan ketidakseimbangan beban kerja pada tenaga farmasi. Penelitian ini sejalan dengan penelitian (29) yang menunjukkan bahwa variasi waktu pelayanan

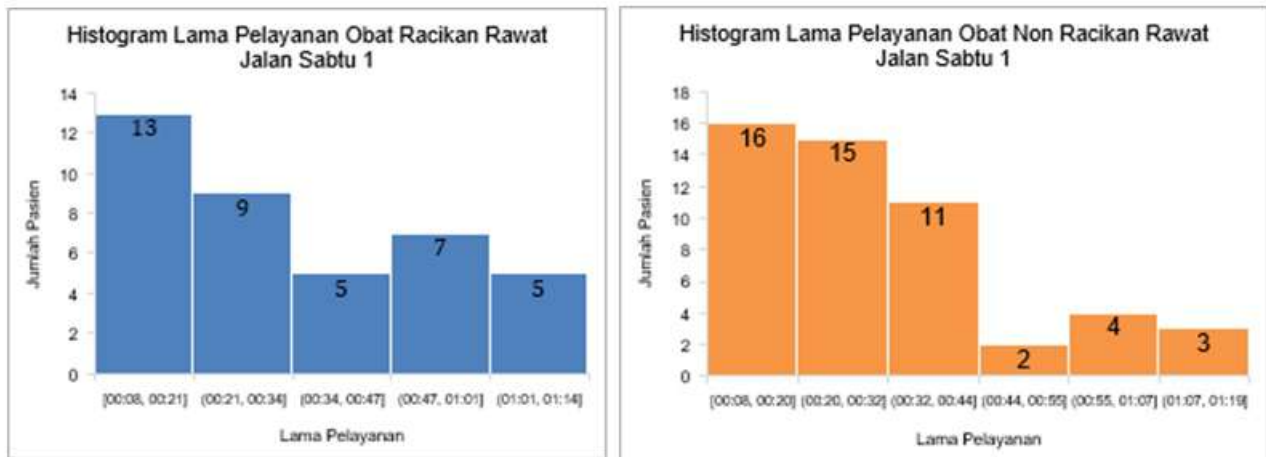
farmasi rawat jalan dipengaruhi oleh perbedaan kompleksitas proses dan sistem administrasi yang digunakan, sehingga berdampak pada peningkatan waktu tunggu pasien.

Penelitian yang dilakukan oleh (27) juga menyebutkan bahwa tahap pengukuran dengan metode DMAIC memiliki peran penting dalam mengidentifikasi variasi proses serta menentukan titik kritis yang berkontribusi terhadap pemborosan dalam pelayanan kesehatan.

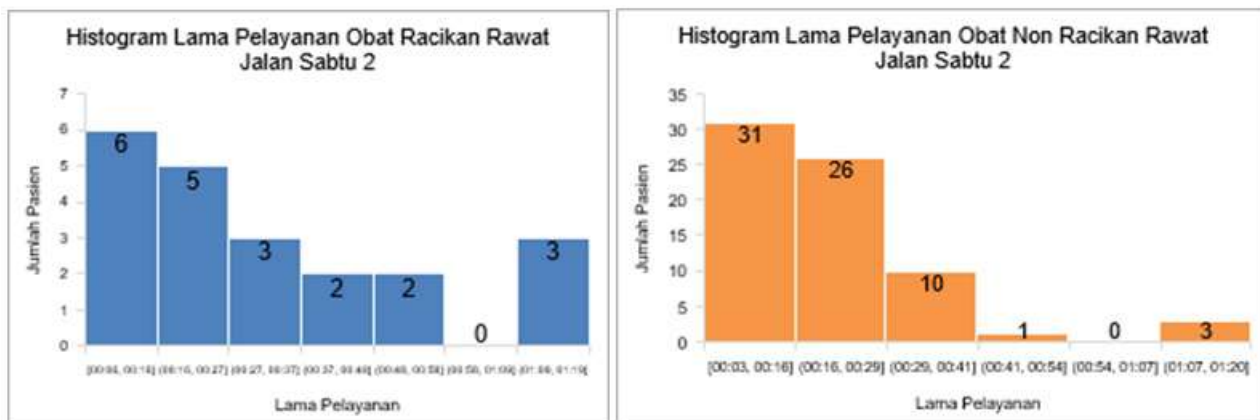
Oleh karena itu, pengukuran waktu pelayanan pada tahap *measure* dalam penelitian ini memberikan dasar yang kuat untuk mengidentifikasi penyebab utama keterlambatan pelayanan pada tahap *analyze*.

Tahap *Analyze*

Tahap *analyze* bertujuan untuk menganalisis variasi waktu pelayanan farmasi rawat jalan, mengidentifikasi penyebab keterlambatan pelayanan serta mengidentifikasi aktivitas *non-value-added* dalam proses pelayanan. Histogram yang tersedia, digunakan untuk menganalisis distribusi waktu pelayanan farmasi rawat jalan guna mengidentifikasi variasi proses yang terjadi. Lama waktu pelayanan obat farmasi rawat jalan disajikan pada **Gambar 1** dan **Gambar 2**. **Gambar 1** menyajikan histogram pelayanan yang diambil pada Sabtu pertama (7 Juni 2024), sedangkan **Gambar 2**, menyajikan histogram pelayanan yang diambil pada Sabtu kedua (14 Juni 2024).



Gambar 1. Lama pelayanan obat farmasi rawat jalan (sabtu pertama)



Gambar 2. Lama pelayanan obat farmasi rawat jalan (sabtu kedua)

Gambar 1 dan Gambar 2 menunjukkan adanya variasi waktu pelayanan yang cukup lebar antara waktu minimal dan maksimal pelayanan. Variasi tersebut menunjukkan bahwa proses pelayanan belum berjalan secara konsisten sesuai dengan standar yang ditetapkan. Selain itu, terlihat beberapa pelayanan memiliki waktu tunggu yang jauh lebih lama dibanding pelayanan lainnya. Hal tersebut mengindikasikan adanya pemborosan waktu maupun aktivitas *non-value-added* dalam alur pelayanan farmasi rawat jalan.

Kondisi ini menunjukkan bahwa ketidakefisienan proses berpotensi menyebabkan peningkatan waktu tunggu pasien serta menurunkan mutu pelayanan. Sejalan dengan penelitian (27), yang menyatakan bahwa variasi proses merupakan indikator adanya pemborosan dalam sistem pelayanan, sehingga perlu

dilakukan analisis lebih lanjut untuk mengidentifikasi akar penyebab permasalahan yang ada. Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh (29), juga menunjukkan bahwa distribusi waktu pelayanan yang tidak merata merupakan indikasi adanya ketidaksesuaian proses operasional yang dapat menyebabkan keterlambatan pelayanan farmasi rawat jalan.

Oleh karena itu, analisis distribusi waktu pelayanan menggunakan histogram pada penelitian menjadi langkah awal dalam mengidentifikasi potensi pemborosan pada tahap *analyze*, yang selanjutnya dilakukan identifikasi permasalahan berdasarkan delapan limbah (*eight waste*) pada *lean management*. **Tabel 3** menyajikan permasalahan yang ditemukan dan frekuensi masalah tersebut.

Tabel 3. Distribusi masalah dan frekuensi masalah pada pelayanan farmasi rawat jalan RSUD X Pontianak

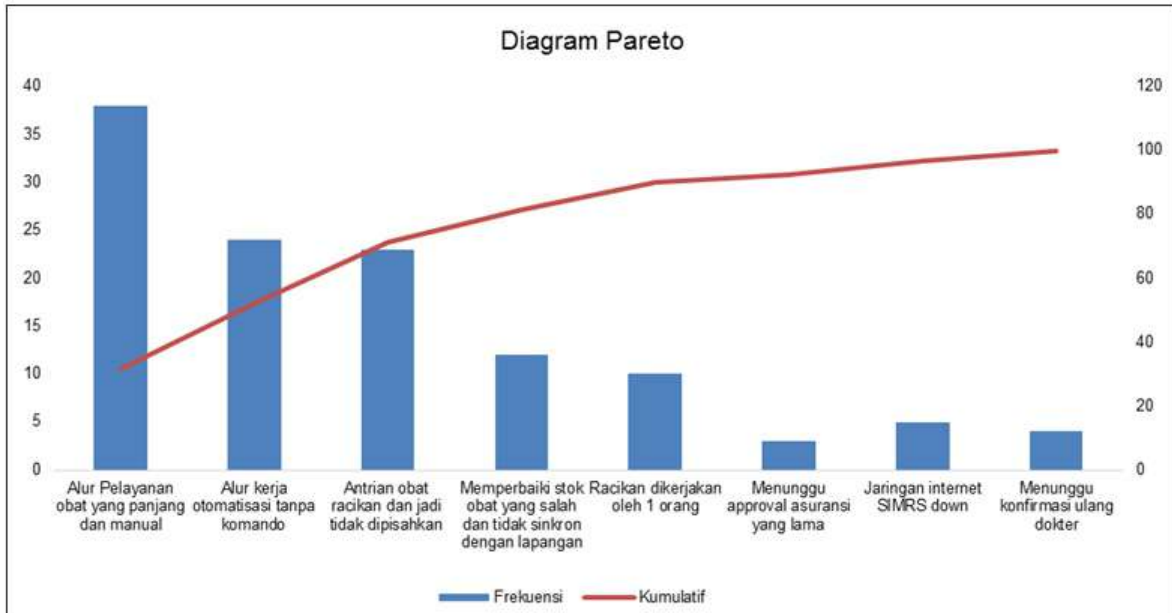
Masalah Umum	Frekuensi	Persentase	Kumulatif
Alur Pelayanan obat yang panjang dan manual	38	3.193.277.311	3.193.277.311
Alur kerja otomatisasi tanpa komando	24	2.016.806.723	5.210.084.034
Antrian obat racikan dan jadi tidak dipisahkan	23	1.932.773.109	7.142.857.143
Memperbaiki stok obat yang salah dan tidak sinkron dengan lapangan	12	1.008.403.361	8.151.260.504
Racikan dikerjakan oleh 1 orang	10	8.403.361.345	8.991.596.639
Menunggu approval asuransi yang lama	3	2.521.008.403	9.243.697.479
Jaringan internet SIMRS down	5	4.201.680.672	9.663.865.546
Menunggu konfirmasi ulang dokter	4	3.361.344.538	100

Tabel 3 menunjukkan permasalahan yang sering terjadi di RSUD X Pontianak. Permasalahan yang paling sering terjadi yaitu alur pelayanan obat yang panjang dan manual (38 kejadian), alur kerja otomatis tanpa komando (24 kejadian), dan antrian obat racikan dan obat non-racikan yang tidak dipisah (23 kejadian). Ketiga permasalahan tersebut merupakan masalah yang memiliki kontribusi terbesar terhadap keterlambatan pelayanan farmasi rawat jalan.

Tingginya frekuensi permasalahan tersebut menunjukkan bahwa sistem pelayanan yang belum terstandarisasi dan kurangnya dukungan sistem digital dapat meningkatkan risiko terjadinya *bottleneck* dalam pelayanan. Hal penelitian tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar permasalahan pelayanan farmasi rawat jalan

berkaitan dengan faktor proses dan sistem kerja. Oleh karena itu, kondisi tersebut menunjukkan adanya aktivitas *non-value-added* yang berulang, seperti pengulangan proses manual dan ketidakteraturan alur kerja yang berdampak langsung pada lamanya waktu tunggu pasien.

Hal ini sejalan dengan penelitian (28) yang menyatakan bahwa identifikasi penyebab dominan merupakan langkah penting dalam perbaikan proses karena memungkinkan organisasi untuk memfokuskan sumber daya pada masalah yang memiliki dampak tersesar terhadap efisiensi layanan. Selanjutnya, diagram pareto digunakan untuk menentukan prioritas permasalahan yang akan diperbaiki, yang disajikan pada **Gambar 3**.



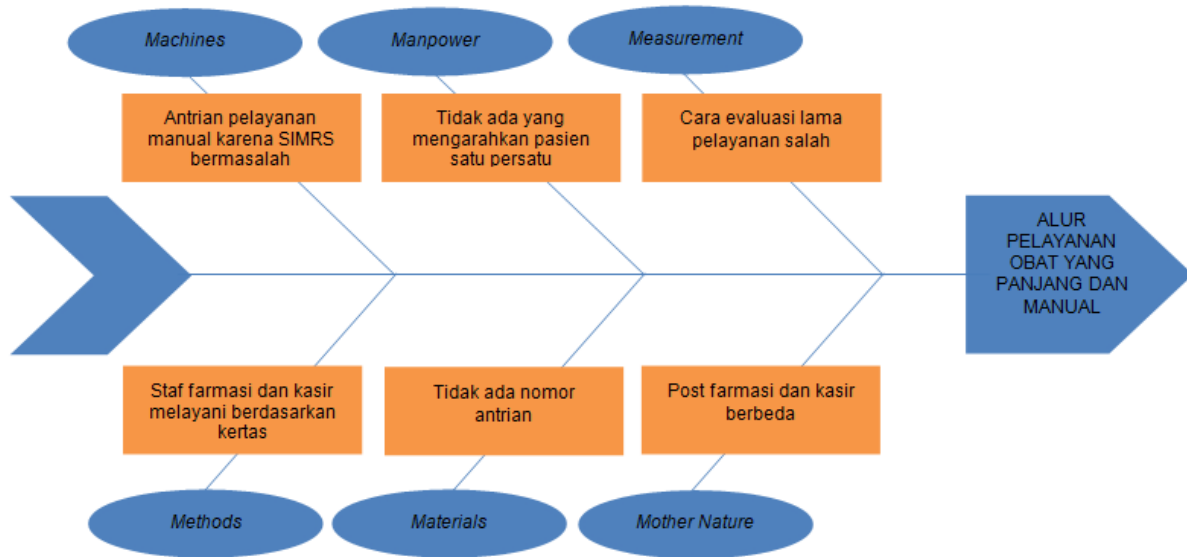
Gambar 3. Diagram pareto permasalahan pelayanan farmasi rawat jalan

Gambar 3 menunjukkan bahwa terdapat sekitar 80% permasalahan pelayanan disebabkan oleh 20% penyebab utama yang perlu diprioritaskan untuk perbaikan (30). Permasalahan yang perlu diprioritaskan yaitu panjangnya alur pelayanan obat, alur kerja otomatis tanpa komando dan tidak adanya pemisah antrian obat racikan dan non-racikan.

Oleh karena itu, fokus perbaikan pada tiga permasalahan utama tersebut dapat berpotensi memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan efisiensi pelayanan farmasi rawat jalan. Hasil dari analisis pareto sejalan dengan prinsip pareto dalam

manajemen mutu, yang menyatakan bahwa sebagian besar masalah dalam suatu proses biasanya disebabkan oleh sejumlah kecil faktor utama (30).

Penelitian yang dilakukan oleh (31) menyatakan bahwa penggunaan diagram pareto dalam pelayanan kesehatan mampu membantu menentukan prioritas masalah secara efektif serta meningkatkan keberhasilan implementasi perbaikan proses. Selanjutnya, untuk mengidentifikasi akar penyebab dari permasalahan utama, dilakukan analisis menggunakan diagram *fishbone* yang disajikan pada **Gambar 4** dibawah ini.



Gambar 4. Diagram *fishbone* pelayanan farmasi rawat jalan

Gambar 4 merupakan salah satu hasil pemetaan dari diagram *fishbone*. Diketahui bahwa keterlambatan pelayanan farmasi rawat jalan disebabkan oleh beberapa bebrapa faktor utama, yaitu alur pelayanan yang panjang dan manual akibat masalah SIMRS, alur kerja otomatis tanpa komando karena belum adanya SOP pembagian tugas yang rinci, serta tidak dipisahkannya antrian obat racikan dan obat non-racik akibat ketiadaan sistem antrian digital.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterlambatan pelayanan tidak hanya dipengaruhi oleh faktor manusia, tetapi juga dipengaruhi oleh sistem, metode kerja, dan sistem informasi yang digunakan dalam pelayanan. Hasil pemetaan tersebut, sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (32) yang mengimplementasikan sistem informasi kesehatan masih menghadapi kendala

berupa integrasi SIMRS yang belum optimal, keterbatasan infrastruktur, serta kesiapan sumber daya manusia yang belum memadai, yang pada akhirnya berdampak pada efisiensi pelayanan.

Selain itu, implementasi sistem digital tanpa didukung SOP yang jelas juga berpotensi menimbulkan variasi proses kerja dan menurunkan efisiensi layanan. Oleh karena itu, penelitian ini menegaskan bahwa perbaikan pelayanan farmasi perlu dilakukan secara komprehensif melalui integrasi sistem informasi, penyusunan SOP yang rinci, serta optimalisasi sistem antrian berbasis digital, yang kemudian dianalisis lebih lanjut menggunakan metode 5 Whys untuk merumuskan solusi yang lebih spesifik dan terarah yang disajikan pada **Tabel 4** hingga **Tabel 6**.

**Tabel 4. Analisis Why permasalahan pertama pada pelayanan farmasi rawat jalan
RSU X Pontianak**

Antrian pelayanan manual karena SIMRS bermasalah	
WHY	Karena SIMRS bermasalah dan tidak bisa mencetak/menyimpan antrian otomatis
WHY	Karena sistem sering lag dan integrasinya dengan farmasi tidak optimal
WHY	Karena belum ada perbaikan modul SIMRS
WHY	Karena PIC SIMRS tidak mendapatkan respon yang adekuat untuk perbaikan sistem antrian
WHY	Karena vendor SIMRS tidak mampu mengintegrasikan sistem dengan antrian farmasi rawat jalan

**Tabel 5. Analisis Why permasalahan kedua pada pelayanan farmasi rawat jalan
RSU X Pontianak**

Tidak ada SOP pembagian kerja berdasarkan jumlah staff	
WHY	Karena pembagian tugas masih berdasarkan kebiasaan dan kebijakan lisan
WHY	Karena manajer farmasi belum menyusun SOP kerja terstandar
WHY	Karena belum ada pelatihan dan dorongan untuk membuat sistem kerja berbasis beban kerja
WHY	Karena tidak ada agenda rutin peningkatan kapasitas SDM
WHY	Karena peningkatan kapasitas SDM belum dianggap sebagai prioritas oleh manajemen instalasi farmasi dan rumah sakit

**Tabel 6. Analisis Why permasalahan ketiga pada pelayanan farmasi rawat jalan
RSU X Pontianak**

Tidak ada sistem antrian digital pemisah obat racikan dan obat non-racikan	
WHY	Karena semua resep diproses dalam antrian tunggal
WHY	Karena tidak ada sistem antrian yang mampu memilah berdasarkan jenis resep
WHY	Karena Antrian dilakukan secara manual
WHY	Karena antrian digital yang sebelumnya sudah baik, menjadi kacau setelah diterapkan SIMRS
WHY	Karena vendor SIMRS tidak berhasil memperbaiki permasalahan antrian farmasi rawat jalan.

Hasil analisis 5 Why yang disajikan pada **Tabel 4** hingga **Tabel 6** menunjukkan tiga akar masalah utama pada pelayanan farmasi rawat jalan RSU X Pontianak, yaitu gangguan SIMRS yang menyebabkan antrian masih manual akibat keterbatasan integrasi sistem, tidak adanya SOP pembagian kerja karena belum adanya standarisasi proses, serta belum tersedianya sistem antrian digital yang memisahkan obat racikan dan non-racikan akibat penggunaan

sistem antrian tunggal dan penurunan efektivitas setelah implementasi SIMRS.

Hasil penelitian sejalan dengan (33) yang menyatakan bahwa inefisiensi pelayanan farmasi dipengaruhi oleh keterbatasan integrasi sistem informasi, tantangan implementasi *digital health system*, serta kesiapan organisasi dalam adopsi teknologi.

Selain itu, ketidakjelasan SOP terbukti menyebabkan variasi proses kerja dan

penurunan efisiensi layanan, terutama pada lingkungan farmasi dengan beban kerja tinggi. Namun demikian, literatur juga menekankan bahwa digitalisasi tanpa penyesuaian SOP dan *workflow* yang tepat dapat menimbulkan *bottleneck* baru dalam pelayanan. Oleh karena itu, diperlukan perbaikan komprehensif melalui integrasi sistem, standarisasi SOP, dan optimalisasi sistem antrian digital sesuai alur kerja farmasi.

Tahap *Improve*

Hasil identifikasi akar masalah yang diperoleh pada tahap *analyze*, kemudian diajukan sebagai usulan perbaikan yang berfokus pada permasalahan utama penyebab keterlambatan pelayanan farmasi rawat jalan. Usulan perbaikan ini dirancang dengan pendekatan *lean* untuk mengurangi aktivitas *non-value added*, memperbaiki alur proses, dan meningkatkan efisiensi pelayanan.

Tabel 7. Usulan perbaikan (*improve*) pelayanan farmasi rawat jalan

Masalah Utama	Akar Masalah	Usulan Perbaikan	Dampak Perbaikan
Alur pelayanan obat panjang dan manual	SIMRS bermasalah sehingga antrian kembali dilakukan secara manual	Menyediakan sistem antrian semi-digital sebagai backup saat bermasalah Optimalisasi dan perbaikan modul SIMRS farmasi Penetapan PIC SIMRS farmasi untuk koordinasi dengan vendor	Mengurangi aktivitas manual, mempercepat alur pelayanan, dan menurunkan waktu tunggu pasien
Alur kerja otomatis tanpa komando	Tidak adanya SOP pembagian kerja berdasarkan jumlah dan	Penyusunan SOP pembagian tugas berbasis beban kerja Penetapan job desk jelas pada setiap pos pelayanan (verifikasi, dispensing, racikan, edukasi)	Mengurangi variasi proses, meningkatkan kelancaran alur kerja, dan mencegah <i>bottleneck</i> saat jam sibuk
Antrian obat dan non-racikan tidak dipisahkan	Tidak tersedia sistem antrian digital pemisah jenis obat	Pemisahan alur dan antrian obat racikan dan non-racikan Penerapan label/jalur antrian Penyesuaian sistem antrian digital	Mempercepat pelayanan obat non-racikan dan menurunkan antrian panjang secara keseluruhan

Usulan perbaikan pada tahap *improve* **Tabel 7** difokuskan pada tiga aspek utama pelayanan farmasi rawat jalan. Perbaikan disusun untuk mengurai aktivitas *non-value-added* serta meningkatkan efisiensi proses pelayanan. Pertama, pada alur pelayanan obat yang panjang dan masih manual akibat

gangguan SIMRS, diusulkan penyediaan sistem antrian semi-digital sebagai backup untuk menjamin kontinuitas pelayanan, yang didukung literatur bahwa sistem *hybrid digital-manual* dapat mengurangi gangguan layanan saat terjadi kegagalan sistem utama (34). Selain itu, optimalisasi modul SIMRS

farmasi direkomendasikan karena integrasi sistem informasi terbukti meningkatkan efisiensi alur kerja dan mengurangi waktu tunggu pasien (35). Penetapan PIC SIMRS farmasi juga diusulkan mengingat peran koordinator sistem dapat meningkatkan responsivitas perbaikan dan koordinasi dengan vendor dalam pengelolaan sistem informasi kesehatan.

Kedua, pada alur kerja yang belum terstandarisasi, usulan perbaikan berupa penyusunan SOP pembagian tugas berbasis beban kerja dan penetapan *job desk* yang jelas pada setiap pos pelayanan, yang sejalan dengan literatur bahwa standardisasi kerja dapat mengurangi variasi proses dan meningkatkan efisiensi layanan farmasi. Standardisasi proses kerja mampu mengurangi variasi pelayanan, meningkatkan tingkat konsistensi proses, serta meningkatkan efisiensi layanan (32). Ketiga, pada tidak terpisahnya antrian obat racikan dan non-racikan, diusulkan pemisahan alur pelayanan serta penerapan sistem antrian digital dengan penandaan khusus. Segmentasi alur pelayanan dapat meningkatkan kecepatan proses dan mengurangi *bottleneck* pada layanan dengan karakteristik beban kerja berbeda (27).

Tahap Control

Pada tahap *control*, dilakukan pengendalian untuk memastikan bahwa perbaikan yang telah diterapkan pada tahap

improve dapat berjalan secara konsisten dan berkelanjutan.

Tahap *control* dalam metode Lean Six Sigma bertujuan menjaga stabilitas proses dan mencegah terjadinya kembali variasi yang menyebabkan ketidakefisienan pelayanan (27). Pengendalian difokuskan pada pemantauan kinerja waktu pelayanan, kepatuhan terhadap SOP, serta stabilitas sistem pendukung pelayanan farmasi rawat jalan. Usulan *control* yang diberikan bagi Jalan RSUD X Pontianak, yaitu:

Standardisasi Proses Pelayanan

Standardisasi dilakukan melalui pengesahan dan implementasi SOP pembagian kerja farmasi rawat jalan berdasarkan jenis pelayanan dan jumlah petugas. SOP ini menjadi acuan tetap dalam operasional harian, khususnya pada jam sibuk, guna mencegah kembalinya variasi proses dan alur kerja manual.

Monitoring Kinerja Waktu Pelayanan

Dilakukan pemantauan rutin waktu pelayanan farmasi rawat jalan menggunakan indikator kinerja utama (*Key Performance Indicator/KPI*), seperti rata-rata waktu pelayanan, persentase pelayanan yang tidak sesuai standar, dan waktu tunggu pasien. Data diperoleh secara berkala dari SIMRS dan *check sheet* untuk memastikan kinerja proses tetap berada dalam batas standar yang ditetapkan.

Pengendalian Sistem Antrian dan SIMRS

Pengendalian sistem dilakukan dengan menetapkan mekanisme pelaporan gangguan SIMRS, termasuk pencatatan kejadian sistem *down* dan evaluasi berkala kinerja vendor. Sistem antrian semi-digital yang disiapkan berfungsi sebagai kontrol cadangan agar pelayanan tetap berjalan sesuai alur standar saat terjadi gangguan sistem.

Audit Internal dan Evaluasi Berkala

Dilakukan audit internal secara periodik terhadap penerapan SOP, pemisahan antrian obat racikan dan non-racikan, serta kepatuhan petugas terhadap alur pelayanan. Hasil audit digunakan sebagai dasar evaluasi dan perbaikan berkelanjutan.

Umpan Balik dan Perbaikan Berkelanjutan

Masukan dari pasien dan tenaga farmasi dikumpulkan secara rutin untuk mengidentifikasi potensi masalah baru. Mekanisme ini memastikan bahwa peningkatan mutu pelayanan farmasi rawat jalan dapat dipertahankan dan disesuaikan dengan dinamika beban kerja serta perubahan sistem.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa waktu tunggu pelayanan farmasi rawat jalan di RSUD X Pontianak masih belum sepenuhnya memenuhi standar Kementerian

Kesehatan, yang dipengaruhi oleh adanya variasi proses dan aktivitas *non-value added*. Melalui penerapan pendekatan *lean-DMAIC*, penelitian dapat mengidentifikasi permasalahan utama penyebab keterlambatan pelayanan, yaitu alur pelayanan yang panjang dan manual akibat kendala SIMRS, alur kerja otomatis tanpa komando karena belum adanya SOP pembagian tugas yang jelas, serta tidak adanya pemisahan antrian obat racikan dan non-racikan. Temuan ini menegaskan bahwa pendekatan *Lean* berbasis DMAIC efektif digunakan untuk mengidentifikasi pemborosan, menentukan prioritas perbaikan, serta mendukung peningkatan mutu dan keselamatan pasien pada pelayanan farmasi rawat jalan.

Berdasarkan hasil tersebut, rumah sakit disarankan untuk segera menerapkan perbaikan proses melalui penataan ulang alur pelayanan, pemisahan antrian obat racikan dan non-racikan, penyusunan SOP pembagian tugas berbasis beban kerja, serta penyediaan sistem antrian semi-digital sebagai antisipasi gangguan SIMRS. Selain itu, diperlukan optimalisasi dan integrasi modul SIMRS farmasi dengan sistem antrian digital, penguatan peran PIC SIMRS, serta monitoring dan evaluasi berkala terhadap kinerja waktu pelayanan sebagai bagian dari sistem manajemen mutu rumah sakit. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melanjutkan tahapan DMAIC hingga tahap

improve dan *control* secara implementatif serta melakukan pengambilan data pada variasi waktu yang lebih luas guna mengukur dampak kuantitatif dari perbaikan yang diterapkan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Alshammari MAA, Aldhafeeri FYR, Alshammari AAA, Aldhafeeri, Fahhad Yataim R, Albanaqi TIJ, Aldhafeeri ASM. Quality of care and patient safety at healthcare institutions: Quantitative study of the perspectives of patients and healthcare assistants. *Journal of Population Therapeutics & Clinical Pharmacology*. 2022;29(4):701–5. <https://doi.org/10.53555/jptcp.v29i04.5517>
2. Kemenkes RI. Indikator Nasional Mutu Pelayanan Kesehatan Tempat Praktik Mandiri Dokter Dan Dokter Gigi, Klinik, Pusat Kesehatan Masyarakat, Rumah Sakit, Laboratorium Kesehatan, Dan Unit Transfusi Darah. Jakarta, Indonesia; 2022.
3. Al Harbi S, Aljohani B, Elmasry L, Baldovino FL, Raviz KB, Altowairqi L, et al. Streamlining patient flow and enhancing operational efficiency through case management implementation. *BMJ Open Quality*. 2024;13(1):1–18. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-002484>
4. Alghamdi H, Alshihayb TS, Alharbi Y, Alawagi M, Aleissa A, Albogami Y. A data-driven approach to optimizing waiting times in outpatient pharmacy services: Interrupted time series analysis. *Exploratory Research in Clinical and Social Pharmacy*. 2025;20(August):100672. <https://doi.org/10.1016/j.rcsop.2025.100672>
5. Yulia R, Hartono R, Indrayanti M, Ayumuyas NP, Herawati F. Studying waiting time in pharmacy: A strategy for improving patient satisfaction. *MethodsX*. 2025;14(March):103282. <https://doi.org/10.1016/j.mex.2025.103282>
6. Shulihah. Waktu tunggu pelayanan resep di Depo Farmasi Rawat Jalan Rumah Sakit Umum Kota Bogor. *PubHealth: Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2024;3(1). <https://doi.org/10.56211/pubhealth.v3i1.573>
7. Buabbas AJ, Alsaleh FM, Alsanafi M, Safar MA, Al-Sultan AT, Zaman TA. Patient experiences with outpatient pharmacy services in hospitals using automated pharmacy systems: Cross-sectional study. *JMIR Medical Informatics*. 2026;14:1–19. <https://doi.org/10.2196/80963>
8. Ummah H. Faktor yang mempengaruhi waktu tunggu pelayanan unit farmasi rawat jalan : Literatur review. *Jurnal Kesehatan Tambusai*. 2025;6(1):2247–54. <https://doi.org/>

- 10.31004/jkt.v6i1.42070
9. Leemanza Y, Kristin E. Effectiveness of Wait Time Targets and Patient Satisfaction Feedback in Decreasing Wait Times for Prescription Services in an Outpatient Pharmacy. *Canadian Journal of Hospital Pharmacy*. 2023;1(7):1–7. <https://doi.org/10.4212/cjhp.3438>
 10. Kemenkes RI. Standar Pelayanan Minimal Rumah Sakit. Indonesia; 129/Menkes/SK/II/2008, 2008. p. 1–55.
 11. Hidayah H, Amal S, Herdiani NH. Evaluasi kategori lama waktu tunggu pelayanan resep di Rumah Sakit “X” Karawang. *Majalah Farmasetika*. 2021;6(Suppl 1):42–8. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v6i0>
 12. Astiena AK, Khairunnisa M, Kasra K. The causes of long waiting times for outpatient pharmaceutical prescription services at Hospital “ X ” in Padang. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*. 2022;208–20. <https://doi.org/10.25077/jsfk.9.spl.208-220.2022>
 13. Nopiyansyah, Wahyuni NT, Hijrah, Handayani K, Wahidah LK. Hubungan waktu tunggu obat dengan kepuasan pasien rawat jalan di instalasi farmasi Rumah Sakit Ibu Dan Anak Santa Anna 2024. *JFL: Jurnal Farmasi Lampung*. 2024;13(2):143–54. <https://doi.org/10.37090/jfl.v13i2.2128>
 14. Siwi MAA, Sari PM, Aprilianti RG. The relationship between waiting time for BPJS patient prescription services and patient satisfaction level at outpatient pharmacy at Hospital ‘ X ’ in Malang City. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*. 2025; 8(4):2420–9. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com>
 15. Mumtaz ARF, Annisaa E, Dini IRE. Waktu tunggu pelayanan resep obat dan faktor yang memengaruhi di instalasi farmasi rawat jalan Rumah Sakit Nasional Diponegoro. *Generics: Journal of Research in Pharmacy*. 2025;5(1):63–73.
 16. Milewska B, Milewski D. Lean , agile , and six sigma : Efficiency and the challenges of today ’ s world : Is it time for a change ? *MDPI Sustainability*. 2025;17(2617):1–23. <https://doi.org/10.3390/su17083617>
 17. Zhao F, Xiao J, Hao J, Ren Y. Six Sigma for improving the quality of the production process: A case study in the inverter manufacturing company. *Emerald: International Journal of Lean Six Sigma*. 2025;16(8). <https://doi.org/10.1108/IJLSS-10-2024-0233>
 18. Tamalika T, Azhari, Maryadi D. Unpacking lean six sigma practice : A systematic literature review of performance outcomes and implementation challenges (2020-2025). *Industrial & System Engineering Journal*. 2025;4(1):333–44.

- <https://doi.org/10.37477/isejou.v4i1.860>
19. Hajji MK, Fekih A, Bal A, Tozan H. Applying lean six sigma DMAIC to improve service logistics in Tunisia ' s public transport. MDPI: Journal Logistics. 2025;9:1–30. <https://doi.org/10.3390/logistics9040159>
 20. Maheshwari P, Devi Y. Investigating the relationship between Lean Six Sigma performance strategy with digital twin modeling: Practices and factors. Journal of Clean Production. 2024;436. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.140449>
 21. McDermott O, Antony J, Bhat S, Jayaraman R, Rosa A, Marolla G, et al. Lean six sigma in healthcare: A systematic literature review on challenges, organisational readiness and critical success factors. MDPI Processes. 2022;10(10):1–19. <https://doi.org/10.3390/pr10101910>
 22. Olutade O, Adeyinka AM, Durodola O. Exploring lean six sigma: A comprehensive review of methodology and its role in business improvement. International Journal Multidisciplinary Research and Growth Evaluation. 2023;4(6):939–47. <https://doi.org/10.54660/IJMRGE.2023.4.6.939-947>
 23. Alif H, Bhat AA. Process improvement in newspaper printing through lean six sigma: Waste analysis and defect reduction strategies. JURIT: Jurnal Riset Ilmu Teknik. 2024;2(1):1–12. <https://doi.org/10.59976/jurit.v2i1.49>
 24. Deepak D, Farwaha HS, Alqahtani FM, Dwivedi S, Singh RP, Singh P, et al. Enhancement in production efficiency using DMAIC methodology of six sigma. Science Reports. 2025;1–14. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-32861-7>
 25. Widiwati ITB, Liman SD, Nurprihatin F. The implementation of Lean Six Sigma approach to minimize waste at a food manufacturing industry. Journal of Engineering Research 2025; 13(2): 611–26. <https://doi.org/10.1016/j.jer.2024.01.022>
 26. Sankar SB, Mathirajan M. A pareto analysis of critical success factors of lean production system. In: Proceedings of the 8th North American International Conference on Industrial Engineering and Operations Management. Houston: IEOM Society International; 2023. p. 53–7. <https://doi.org/10.46254/NA8.20230023>
 27. Sallam M. Enhancing hospital pharmacy operations through lean and six sigma strategies : A systematic review. Cureus: Open Access Review Article. 2024;16(3):1–40. <https://doi.org/10.7759/cureus.57176>
 28. Firdausi W, Ciptono WS, Satibi. Lean and six sigma implementation in Hospital pharmacy setting: A literature

- review. *Prepotif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2025; 9(2):6402–14. <https://doi.org/10.31004/prepotif.v9i2.46337>
29. Tohaga E, Arini M, Widiatmoko D. Effectiveness of lean management to reduce waiting time for medicines at hospital outpatient pharmacy. *JMMR: Jurnal Medicoeticolegal dan Manajemen Rumah Sakit*. 2025; 14(3):310–21. <https://doi.org/10.18196/jmmr.v14i3.560>
30. El Mansouri M, Talbi M, Tahiri Z, Nhila O, El Kafhali M, Sekkat H. Application of the pareto tool for the analysis of CT scanner failures. *Journal of Failure Analysis and Prevention*. 2023; 23:2039–43. <https://doi.org/10.1007/s11668-023-01748-y>
31. Pratama U, Nurmaini N, Simamora RH. Pengaruh sosialisasi diagram pareto terhadap pengetahuan dan minat perawat dalam pengelolaan bahan habis pakai. *Jurnal Kesehatan Vokasional*. 2021; 6(1):42. <https://doi.org/10.22146/jkesvo.60964>
32. Bayhaqi M, Asri A, Syahrir I, Wiliyanarti PF. The influence of digital transformation and information management on the efficiency of hospital services. *Jurnal Kesehatan Vokasional*. 2025;10(2):147–59. <https://doi.org/10.22146/jkesvo.106279>
33. Abimanyu EPB, Satibi, Endarti D. Digital technologies in hospital pharmacy: A systematic review of their impact on efficiency, safety, and inventory management. *Journal of Preventive Medicine and Public Health*. 2025;59:1–11. <https://doi.org/10.3961/jpmp.25.495>
34. Handayani N, Syafei MY, Narimawati U. Integrating hospital information systems and national health insurance: Impact on employee performance and service quality. *JIMKES: Jurnal Ilmiah Manajemen Kesatuan*. 2025; 13(4): 2889–98. <https://doi.org/10.37641/jimkes.v13i4.3679>
35. Lindsay MR, Lytle K. Implementing best practices to redesign workflow and optimize nursing documentation in the electronic health record. *Applied Clinical Informatics*. 2022;13(3):711–9. <https://doi.org/10.1055/a-1868-6431>.