
Academia Open



By Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Table Of Contents

Journal Cover	1
Author[s] Statement	3
Editorial Team	4
Article information	5
Check this article update (crossmark)	5
Check this article impact.....	5
Cite this article.....	5
Title page	6
Article Title.....	6
Author information	6
Abstract	6
Article content	6

Originality Statement

The author[s] declare that this article is their own work and to the best of their knowledge it contains no materials previously published or written by another person, or substantial proportions of material which have been accepted for the published of any other published materials, except where due acknowledgement is made in the article. Any contribution made to the research by others, with whom author[s] have work, is explicitly acknowledged in the article.

Conflict of Interest Statement

The author[s] declare that this article was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright Statement

Copyright © Author(s). This article is published under the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) licence. Anyone may reproduce, distribute, translate and create derivative works of this article (for both commercial and non-commercial purposes), subject to full attribution to the original publication and authors. The full terms of this licence may be seen at <http://creativecommons.org/licences/by/4.0/legalcode>

EDITORIAL TEAM

Editor in Chief

Mochammad Tanzil Multazam, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Managing Editor

Bobur Sobirov, Samarkand Institute of Economics and Service, Uzbekistan

Editors

Fika Megawati, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Mahardika Darmawan Kusuma Wardana, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Wiwit Wahyu Wijayanti, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Farkhod Abdurakhmonov, Silk Road International Tourism University, Uzbekistan

Dr. Hindarto, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Evi Rinata, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

M Faisal Amir, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Dr. Hana Catur Wahyuni, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

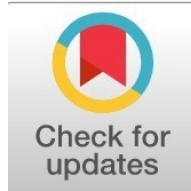
Complete list of editorial team ([link](#))

Complete list of indexing services for this journal ([link](#))

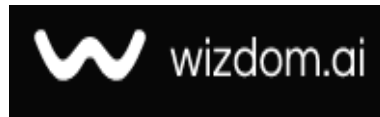
How to submit to this journal ([link](#))

Article information

Check this article update (crossmark)



Check this article impact (*)



Save this article to Mendeley



(*) Time for indexing process is various, depends on indexing database platform

Optimizing Healthcare Service Efficiency Through Lean Healthcare and Root Cause Analysis : Meningkatkan Efisiensi Layanan Kesehatan Melalui Lean Healthcare dan Analisis Penyebab Utama

Difa Nur Pratiwi, 21032010116@student.upnjatim.ac.id (1)

Program Studi Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Indonesia

Sumiati, Sumiatiroyanawati04984@gmail.com (0)

Program Studi Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Indonesia

⁽¹⁾ Corresponding author

Abstract

General Background: Healthcare service quality plays a crucial role in ensuring patient satisfaction and operational efficiency. However, primary healthcare centers in Indonesia often experience inefficiencies, particularly related to long waiting times. **Specific Background:** Puskesmas X recorded the highest outpatient visits with significant delays in the general clinic, indicating potential waste in its service process. **Knowledge Gap:** Despite numerous studies on lean implementation in hospitals, limited evidence exists regarding its systematic application in community health centers using integrated Lean Healthcare and Root Cause Analysis (RCA). **Aims:** This study aims to identify dominant waste factors in healthcare services and propose improvement strategies to enhance service efficiency. **Results:** Using Value Stream Mapping (VSM) and RCA, findings reveal that the total service time decreased from 5626 to 2583 seconds, with value-added activities increasing by 18.6% and non-value-added activities reduced by 27.2%. **Novelty:** The integration of Lean Healthcare with RCA provides a structured analytical model for identifying, prioritizing, and addressing waste in public health service settings. **Implications:** The proposed improvements—digital queue systems, process standardization, and staff training—demonstrate significant potential to improve patient flow efficiency and enhance service quality at primary care facilities.

Highlights:

- Identifies dominant waste types and their root causes in healthcare services.
- Demonstrates efficiency improvement through Lean Healthcare and RCA integration.
- Proposes practical digital and procedural solutions to reduce waiting time.

Keywords: Lean Healthcare, Root Cause Analysis, Waste Reduction, Service Efficiency, Primary Healthcare

Published date: 2025-10-27

Pendahuluan

Kesehatan berperan penting dalam kehidupan manusia dan sangat memengaruhi kesejahteraan masyarakat. Akses terhadap layanan kesehatan yang bermutu menjadi elemen kunci dalam sistem kesehatan. Ketika suatu layanan berhasil memenuhi harapan konsumen, layanan tersebut dianggap tidak hanya memuaskan, tetapi juga memiliki kualitas yang unggul, sehingga mampu membangun kepercayaan dan

meningkatkan loyalitas pelanggan terhadap penyedia layanan[1]. Menurut Tjiptono, kualitas dapat diartikan sebagai kesesuaian dengan standar yang ditetapkan, relevan bagi pengguna, berorientasi pada perbaikan berkelanjutan, mampu memenuhi kebutuhan pelanggan secara konsisten, bebas dari cacat, dilakukan dengan cara yang benar, dan mampu memberikan kepuasan bagi pelanggan[2]. Peningkatan kepuasan konsumen terhadap pelayanan dapat dicapai melalui beberapa pendekatan berikut: 1) Mengurangi kesenjangan antara manajemen dan konsumen, misalnya melalui survei berkala (customer focus) dan observasi langsung terhadap pelaksanaan pelayanan. 2) Membangun komitmen bersama dalam perbaikan pelayanan, dengan meningkatkan pola pikir, perilaku, dan kemampuan SDM melalui metode seperti brainstorming dan management by walking around. 3) Menyediakan saluran pengaduan, seperti sistem keluhan dan saran yang mudah diakses, misalnya hotline bebas pulsa. 4) Menerapkan pendekatan partnership yang akuntabel, proaktif, dan berbasis hubungan jangka panjang, seperti melakukan tindak lanjut pascapelayanan dan menjaga komunikasi dengan konsumen secara rutin untuk membangun loyalitas dan citra perusahaan[3].

Puskesmas (Pusat Kesehatan Masyarakat) merupakan fasilitas kesehatan tingkat kecamatan yang dikelola pemerintah guna menyediakan layanan kesehatan dasar. Sebagai Unit Pelaksana Teknis (UPT) dalam naungan Dinas Kesehatan, Puskesmas menyediakan layanan rawat jalan dan rawat inap. Peningkatan kualitas layanan terus dilakukan untuk mencapai derajat kesehatan yang optimal, terutama bagi masyarakat kurang mampu, agar akses pelayanan kesehatan lebih mudah dijangkau [4]. Puskesmas X, sebagai Unit Pelaksana Teknis Dinas Kesehatan dengan jumlah kunjungan pasien tertinggi tercatat di Poli Umum. Puskesmas X menerima keluhan dari pasien, terutama terkait waktu tunggu yang lama dan ketidaksesuaian dalam pemberian layanan. Poli Umum Puskesmas X melayani rata-rata 44 pasien per hari, dengan durasi pelayanan sekitar 5626 detik (94 menit) per pasien. Indikator mutu layanan kesehatan salah satunya yakni aksesibilitas, yang diukur melalui waktu tunggu pasien. Waktu tunggu ini termasuk rentan waktu pasien datang sampai pasien menerima layanan medis, yang idealnya tidak melebihi 60 menit sesuai pada Standar Pelayanan Minimal Rumah Sakit (SPM) yang termuat dalam Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 129/Menkes/SK/II/2008. Berdasarkan hasil observasi dan review pasien, ditemukan sejumlah bentuk pemborosan (waste) dalam pelayanan misalnya waktu tunggu (waiting), pemrosesan berlebihan (excess processing), gerakan yang tidak efisien (motion), dan kesalahan dalam pelayanan (defects). Kondisi ini menunjukkan perlunya evaluasi terhadap proses pelayanan yang ada. Oleh karena itu, puskesmas perlu berusaha guna meningkatkan kualitas layanannya dengan melakukan evaluasi dan pengukuran terhadap kualitas pelayanan. Kepuasan pengunjung akan tercapai jika harapan mereka terhadap layanan kesehatan yang diberikan sesuai dengan standar kualitas yang diinginkan. Analisis Waste dalam pelayanan kesehatan di Puskesmas X dapat dilakukan menggunakan pendekatan Lean Healthcare dan Root Cause Analysis (RCA) untuk mengetahui lebih lanjut bagaimana mutu pelayanan yang disediakan oleh

Puskesmas X, melihat sejauh mana tingkat kinerja pelayanan yang diberikan sehingga bisa melahirkan rasa puas kepada para pemakai jasa untuk memperbaiki kualitas pelayanan.

Pendekatan Lean ialah sebuah usaha tanpa henti guna menghilangkan waste (pemborosan) serta meningkatkan value added (nilai tambah) jasa ataupun produk barang agar memberikan customer value[5]. Secara esensial, filosofi Lean menerapkan berbagai alat dan teknik yang bertujuan untuk mengurangi pemborosan serta menekan biaya dalam upaya mencari sumber keunggulan kompetitif. Dalam konteks layanan kesehatan, nilai suatu pelayanan tercermin dari keberhasilan pasien dalam mencapai kesembuhan atas penyakit atau keluhan yang dialami. Oleh karena itu, institusi kesehatan senantiasa berupaya untuk meningkatkan kualitas kerja dan praktik manajerial mereka guna memberikan pelayanan yang optimal kepada pasien sebagai penerima manfaat utama. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penerapan prinsip Lean dalam sektor kesehatan telah mendorong pengembangan proyek-proyek yang semakin menekankan penggunaan teknik yang aman dan berkualitas bagi pasien, yang dikenal dengan istilah Lean Healthcare [6]. Lean Healthcare ialah sebuah pendekatan manajerial yang berfokus pada transformasi sistem pelayanan yang bisa merubah sudut pandang suatu rumah sakit agar semakin terorganisir dan teratur melalui identifikasi serta eliminasi pemborosan (waste). Waste bisa didefinisikan menjadi, seluruh kegiatan kerja yang tidak menghasilkan nilai tambah pada sebuah tahapan[7]. Manajemen lean yang kokoh bisa menghambat pemborosan. Pemborosan yang bisa dilihat di puskesmas Antara lain waiting (waktu tunggu), human potential (potensi sumber daya manusia, motion (pergerakan), overproduction (produksi berlebih), inventory (persediaan), defects (kecacatan), transportation (angkutan), serta overprocessing (proses berlebih) [8].

Peneliti memilih Value Stream Mapping (VSM) sebagai alat bantu visual untuk memetakan alur proses pelayanan secara visual dan menelaah aktivitas value added dan non-value added. Value Stream Mapping (VSM) digunakan tidak hanya untuk memetakan proses dan nilai, tetapi juga untuk menggambarkan aliran informasi, material, serta pengambilan keputusan. VSM membantu memahami dinamika proses, mengidentifikasi masalah, dan mendukung perbaikan berkelanjutan. VSM berperan penting dalam mengidentifikasi peluang untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas proses[9]. Value Stream Mapping (VSM) termasuk dalam suatu perangkat lean yang bisa diterapkan guna mengetahui arus informasi perusahaan agar masalah yang ada dapat terpecahkan. Metode VSM sangat dibutuhkan dan selaras, sebab dapat digunakan untuk menganalisis dan mendeteksi pemborosan serta menemukan jalan keluar masalah ataupun saran bagi perbaikan berikutnya[10]. Value Stream Mapping ada 2 macam: 1) Current state map, yaitu konfigurasi aliran nilai barang saat ini guna mendeteksi wilayah yang butuh diperbaiki dan pemborosan. 2) Future state map, yakni cetak biru transformasi lean yang dibutuhkan di waktu mendatang. Peta ini menggambarkan visi mengenai bagaimana keadaan rantai nilai setelah perbaikan diterapkan [11]. Tiga (3) bagian utama dalam Value Stream Mapping(VSM) yaitu: 1) Aliran proses produksi atau aliran material 2) Aliran komunikasi atau informasi 3) Garis waktu atau jarak tempuh[12].

Fishbone diagram atau diagram sebab-akibat ialah sebuah alat yang berwujud diagram dan umumnya diagram tersebut dipilih menjadi tool guna mendeteksi faktor penyebab munculnya suatu permasalahan atau dapat juga guna memperlihatkan korelasi di antara akibat serta sebab. Tool ini memiliki tujuan penting guna menghentikan munculnya kerusakan produk serta guna meningkatkan mutu atas sebuah produk [13]. Secara umum diagram fishbone merupakan representasi grafis yang menunjukkan faktor-faktor penyebab terjadinya kegagalan atau ketidaksesuaian, dengan menelusuri hingga akar permasalahan secara mendalam. Analisis ini disusun berdasarkan data yang umumnya dikumpulkan secara subyektif melalui pengamatan dan penilaian, namun tetap dapat bersumber dari informasi objektif maupun subyektif, baik dalam bentuk data kuantitatif maupun kualitatif [14]. Diagram Fishbone memiliki kelebihan yaitu secara visual diagramnya jelas serta dapat menggali ide dari pemikiran beberapa orang secara detail dengan mendasarkan pada a set of categories yaitu 5M1E (man machine method material measurement environment)[15].

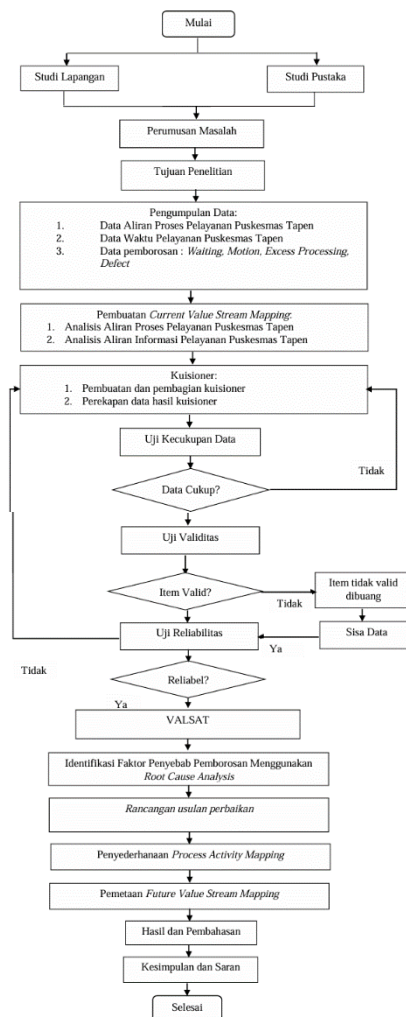
RCA (Root Cause Analysis) digunakan untuk mengidentifikasi masalah, metodologi investigasi yang umum digunakan dalam organisasi layanan kesehatan dengan tujuan untuk belajar dari kegagalan sistem dalam insiden klinis serta mengidentifikasi inisiatif peningkatan keselamatan pasien guna mengeliminasi atau mengendalikan risiko terjadinya kejadian serupa di masa depan. RCA menganalisis insiden secara retrospektif dengan pendekatan sistematis dalam lingkungan yang adil dan tidak menyalahkan individu. Hasil RCA mencakup faktor-faktor yang berkontribusi secara langsung terhadap insiden, akar masalah dari perspektif sistem, serta rencana tindakan untuk mencegah terulangnya insiden serupa [16]. Berikut adalah 5 langkah Root Cause Analysis :1) Identifikasi Masalah 2) Penentuan Penyebab Utama 3) Pengumpulan Data 4) Identifikasi Faktor Signifikan 5) Pelaksanaan Tindakan Korektif dan Evaluasi Hasil. [17].

Metode

Penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis pemborosan (waste) dalam proses pelayanan pasien di Poli Umum dengan pendekatan Lean Healthcare dan Root Cause Analysis (RCA). Penelitian ini menggunakan variabel bebas berupa data aliran proses pelayanan, waktu pelayanan pasien, serta jenis-jenis pemborosan yang teridentifikasi, seperti waiting, excess processing, motion, dan defects. Variabel terikat dalam studi peneliti ialah tingkat pemborosan pada pelayanan Rawat Jalan Poli Umum Puskesmas X. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui tiga teknik utama. Pertama, observasi langsung dilakukan di ruang pelayanan Poli Umum dengan tujuan untuk mengamati secara menyeluruh setiap aktivitas yang berlangsung selama proses pelayanan. Observasi ini dimaksudkan untuk mengidentifikasi aktivitas-aktivitas yang berpotensi menimbulkan pemborosan, baik dari segi waktu, gerakan, maupun proses yang tidak memberikan nilai tambah. Melalui observasi ini, peneliti juga mencatat alur pelayanan secara faktual berdasarkan urutan kejadian nyata di lapangan, sehingga dapat memperoleh gambaran yang akurat mengenai kondisi aktual dan efisiensi proses yang berlangsung. Kedua, wawancara

dilakukan dengan petugas administrasi dan tenaga medis untuk menggali informasi lebih dalam mengenai prosedur kerja serta hambatan yang dihadapi dalam pelaksanaan pelayanan. Ketiga, penyebaran kuesioner kepada pasien dilakukan untuk mengetahui persepsi mereka terhadap jenis-jenis pemborosan yang dialami selama menerima pelayanan. Instrumen ini digunakan untuk menangkap pengalaman langsung pasien, seperti waktu tunggu yang lama atau proses pelayanan yang dirasa tidak efisien, sehingga data yang diperoleh dapat memperkuat hasil observasi dan wawancara.

Data yang didapatkan dianalisis menggunakan metode statistik deskriptif untuk menghitung waktu rata-rata setiap tahapan pelayanan. Selanjutnya, digunakan Value Stream Mapping (VSM) guna memetakan aliran proses pelayanan secara visual dan mengidentifikasi aktivitas yang mempunyai nilai tambah maupun tidak. Untuk mengidentifikasi akar masalah pemborosan, dilakukan analisis berbantuan Root Cause Analysis (RCA), sehingga usulan perbaikan dapat lebih tepat sasaran. Instrumen kuesioner diuji reliabilitas dan validitasnya guna menjamin bahwa data yang dikumpulkan konsisten dan akurat. Uji validitas dijalankan dengan melakukan perbandingan nilai r hitung terhadap r tabel, sedangkan reliabilitas diuji dengan Cronbach's Alpha dengan nilai minimal 0,6. Uji kecukupan data menggunakan rumus Slovin digunakan untuk mengetahui jumlah responden yang representative. Sesudah dijumlah dengan rumus slovin yang mempunyai taraf signifikansi 0,05 (5%), maka total sampel minimal yang wajib dipilih ialah sebesar 40 Responden pengunjung poli umum Puskesmas X. Selanjutnya dilakukan analisis menggunakan VALSAT (Value Stream Analysis Tools) untuk menentukan prioritas waste yang harus ditangani. Hasil dari proses analisis digunakan untuk menyusun Future State VSM sebagai bentuk usulan perbaikan guna meningkatkan efisiensi pelayanan dan kepuasan pasien di Puskesmas X. Tahapan penelitian ini disusun secara sistematis untuk menggambarkan alur pelaksanaan studi mulai dari identifikasi masalah, pengumpulan data, analisis data, hingga penyusunan kesimpulan. Seluruh tahapan tersebut dapat dilihat secara rinci pada Gambar 1, yang menampilkan diagram alir penelitian sebagai panduan visual dalam memahami proses yang dilakukan.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Hasil dan Pembahasan

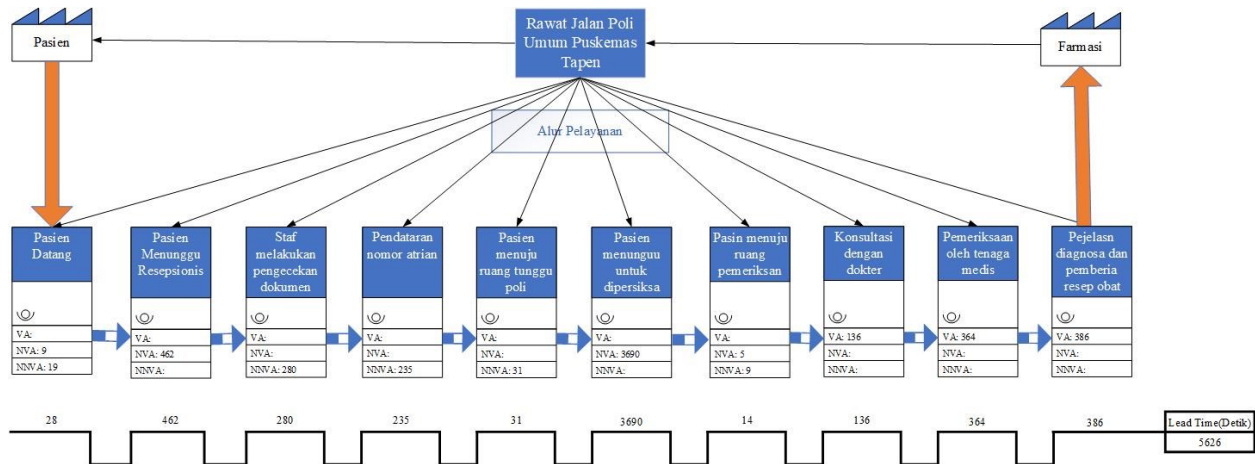
A. Proses Activity Mapping Awal

Proses Activity Mapping awal dilakukan dengan cara mengamati langsung alur pelayanan untuk mencatat setiap aktivitas secara kronologis, mulai dari pasien datang hingga layanan selesai. Setiap aktivitas kemudian diklasifikasikan ke masing-masing komponen NNVA, VA, serta NVA. Tabel 1 menyajikan hasil Process Activity Mapping yang digunakan untuk mengidentifikasi aktivitas yang berpotensi disederhanakan atau dihilangkan guna meningkatkan efisiensi pelayanan.

Tabel 1. *Proses Activity Mapping Awal*

No	Aliran Proses	Detail Aktivitas	Kategori	Jenis Kegiatan	Waktu Proses (Detik)
1	Pasien Datang	Pasien masuk ke fasilitas pelayanan	NNVA	Transportasi (T)	19
		Pasien mencari lokasi pendaftaran	NVA	Transportasi (T)	9
2	Pasien Menunggu Resepsionis	Pasien duduk menunggu giliran	NVA	Delay (D)	462
3	Staff Melakukan Pengecekan Dokumen	Memeriksa kartu identitas dan BPJS	NNVA	Inspection (I)	142
		Mencocokkan data dengan rekam medis sebelumnya	NNVA	Inspection (I)	138
4	Pendaftaran dan Nomor Antrian	Menanyakan tujuan pasien datang	NNVA	Operasi (O)	74
		Petugas memberikan nomor antrean	NNVA	Operasi (O)	86
		Memberikan arahan lokasi ruang tunggu	NNVA	Operasi (O)	75
5	Pasien Menuju Ruang Tunggu Poli	Pasien berjalan ke poli yang dituju	NNVA	Transportasi (T)	31
6	Pasien Menunggu untuk Diperiksa	Pasien duduk di ruang tunggu poli	NVA	Delay (D)	3690
7	Pasien Menuju Poli Pemeriksaan	Petugas keluar ruangan hanya untuk memanggil pasien	NVA	Transportasi (T)	5
		Pasien berjalan menuju ruang pemeriksaan	NNVA	Transportasi (T)	9
8	Konsultasi dengan Dokter	Dokter menanyakan gejala/keluhan utama	VA	Operasi (O)	70
		Diskusi singkat antara dokter dan pasien mengenai riwayat penyakit	VA	Operasi (O)	66
9	Pemeriksaan oleh Tenaga Medis	Dokter memeriksa tekanan darah dan suhu	VA	Inspection (I)	210
		Dokter mengobservasi gejala fisik	VA	Inspection (I)	154
10	Penjelasan Diagnosa dan Pemberian Resep Obat	Dokter menjelaskan hasil pemeriksaan	VA	Operasi (O)	155
		Memberikan resep obat sesuai kondisi pasien	VA	Operasi (O)	152
		Menyarankan tindakan lanjut jika diperlukan	VA	Operasi (O)	79
Total					5626

Pembentukan *current value stream mapping* berasal dari pengumpulan data yang telah dilakukan. *Current Value Stream Mapping* yang menggambarkan kondisi alur proses pelayanan saat ini, termasuk aktivitas bernilai tambah maupun tidak bernilai tambah beserta waktu pada setiap tahapan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Current Value Stream Mapping*

Hasil dari *Current Value Stream Mapping* didapat jumlah lead time atau waktu pelayanan pelayanan Poli Umum yaitu sebesar 5.626 detik (94 menit) dengan *Value Added time* sebesar 976 detik (16 menit dan 16 detik).

B. Penentuan Waste Kritis

Tahap selanjutnya adalah penyebaran kuisioner untuk mengetahui jenis waste yang paling kritis berdasarkan persepsi responden. Kuesioner yang telah disebarakan kemudian direkap, dihitung skornya, dan dilakukan perangkian berdasarkan jenis pemborosan (*waste*) yang diidentifikasi dari jawaban 40 responden. Berikut merupakan hasil rekapitulasi, perhitungan, dan pemeringkatan terhadap kuesioner terkait pemborosan dalam pelayanan.

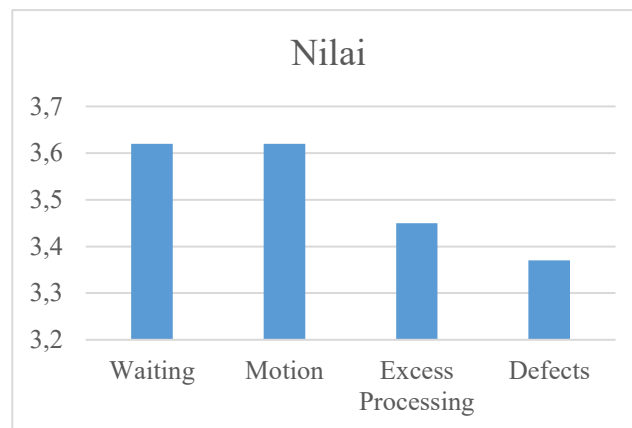
Waiting (Menunggu) Nilai 3,62 = Pasien saat pendaftaran dan pemeriksaan dokter mengalami waktu tunggu yang lebih lama karena jam operasional puskesmas yang lebih singkat. Ditambah lagi, perawat yang kurang responsif dalam menangani pasien membuat waktu tunggu semakin panjang.

Motion (Gerakan) Nilai 3,62 = Proses ini mengharuskan tenaga medis meninggalkan posisinya di dalam ruangan atau area pemeriksaan untuk memanggil pasien satu per satu, yang tidak hanya membuang waktu tetapi juga menambah beban kerja fisik. Selain itu, metode pemanggilan Manual ini meningkatkan risiko terjadinya kesalahan, seperti memanggil nama pasien yang salah, melewatkan giliran pasien, atau terjadinya kebingungan di ruang tunggu.

Excess Processing (Pemrosesan Berlebihan) Nilai 3,45 = Dokter menanyakan ulang informasi rekam medis yang seharusnya sudah ada. Situasi ini menunjukkan adanya ketidakefisienan dalam alur informasi dan dokumentasi medis, baik karena data tidak tercatat dengan lengkap.

Defects (Cacat) Nilai 3,37 = Tidak memperhatikan riwayat medis pasien dapat menyebabkan ketidaksesuaian diagnosis dan pemberian obat, berisiko mempengaruhi kesehatan pasien.

Perangkingan dari jenis pemborosan berdasarkan penilaian responden terhadap aktivitas pelayanan ditampilkan dalam bentuk diagram untuk mengidentifikasi jenis pemborosan yang paling dominan dalam proses pelayanan, sebagaimana terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Tingkat Pemborosan

Berdasarkan hasil perangkingan diatas, hal ini sejalan dengan studi yang dilakukan oleh Nuraina dkk, yang menunjukkan bahwa pemborosan dalam bentuk waktu tunggu merupakan salah satu jenis waste yang paling sering terjadi dalam pelayanan kesehatan, khususnya pada layanan rawat jalan di fasilitas kesehatan publik. Penelitian tersebut menemukan bahwa waktu tunggu pasien melebihi standar waktu pelayanan yang telah ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan, sehingga mengindikasikan adanya ketidakefisienan proses. Hal ini memperkuat pandangan bahwa waktu tunggu yang berlebihan tidak hanya berdampak pada ketidakpuasan pasien, tetapi juga mencerminkan perlunya perbaikan sistem dan alur kerja melalui pendekatan Lean Healthcare guna meningkatkan efisiensi dan kualitas pelayanan secara menyeluruh[18].

C. Value Stream Analysis Tools (VALSAT)

Nilai bobot yang didapat dari temuan identifikasi pemborosan tersebut nantinya akan dikalikan bersama nilai hubungan antara masing-masing alat VALSAT dan jenis pemborosan yang terjadi, sehingga menghasilkan skor untuk setiap alat yang tersedia. Pemilihan alat analisis ditetapkan berdasarkan nilai skor tertinggi, di mana secara umum akan dipilih satu alat dengan skor paling tinggi untuk digunakan dalam tahap selanjutnya, yaitu pengolahan data. Sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perhitungan Skor VALSAT

Pemborosan	Bobot	PAM	SCRM	PVF	QFM	DAM	DPA	PS
<i>Overprocessing</i>	3,45	31,05	-	10,35	-	-	3,45	-
<i>Motion</i>	3,62	32,58	-	-	-	-		-
<i>Waiting</i>	3,62	32,58	32,58	32,58	-	-		-
<i>Defect</i>	3,37	30,33	-	-	30,33	-		-
Total Bobot		126,54	32,58	42,93	30,33	0	3,45	0

Berdasarkan data yang telah dihitung pada tabel di atas, diperoleh nilai pembobotan masing-masing *tools* berdasarkan skor tertinggi hingga terendah, yang kemudian diurutkan dari peringkat pertama hingga ketujuh. Dengan demikian, urutan tersebut menunjukkan tingkat relevansi setiap alat yang paling sesuai untuk digunakan, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Perangkingan VALSAT

No	VALSAT	Bobot	Rangking
1	<i>Process Activity Mapping</i>	126,54	1
2	<i>Supply Chain Response Matrix</i>	32,58	3
3	<i>Product Variety Funnel</i>	42,93	2
4	<i>Quality Filter Mapping</i>	30,33	4
5	<i>Demand Amplification Mapping</i>	0	6
6	<i>Decision Point Analysis</i>	4,45	5
7	<i>Physical Structure</i>	0	7

Berdasarkan tabel di atas, *tools* dengan peringkat paling tinggi merupakan *Process Activity Mapping* (PAM) dengan bobot 126,54, sehingga dipilih untuk dianalisis lebih lanjut. PAM digunakan untuk mengidentifikasi pemborosan pada aliran fisik dan informasi, dengan tujuan menghilangkan aktivitas *non-value-added* serta menyederhanakan proses. Hasil pengolahan PAM berupa total aktivitas dalam pelayanan poli umum dan persentase masing-masing kelompok aktivitas, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Presentase Jenis Kegiatan

No	Jenis Kegiatan	Waktu (detik)	Persentase (%)
1	<i>Delay (D)</i>	4152	73.8%
2	<i>Operation (O)</i>	757	13.4%
3	<i>Inspection (I)</i>	644	11.4%
4	<i>Transportasi (T)</i>	73	1.4%
5	<i>Storage</i>	0	0%
Total		5626	100%

Delay mendominasi dengan **73.8%** (4152 detik), menandakan sebagian besar waktu pasien dihabiskan untuk menunggu. **Operation** sebesar **13.4%** (757 detik) mencakup kegiatan bernilai tambah

seperti pendaftaran dan konsultasi. **Inspection** menyumbang **11.4%** (644 detik) untuk pengecekan dokumen dan pemeriksaan fisik. **Transportasi** hanya **1.4%** (73 detik), sementara **Storage** tidak ditemukan. Dominasi *delay* menunjukkan perlunya perbaikan pada sistem antrean untuk meningkatkan efisiensi pelayanan. Dengan keterangan total kegiatan dan waktu yang diperlukan pada setiap kegiatan tersebut maka tahap berikutnya adalah mengklasifikasikan kegiatan kedalam macam-macam kegiatan yakni NVA, VA, serta NNVA. sebagaimana ditampilkan pada Tabel 5.

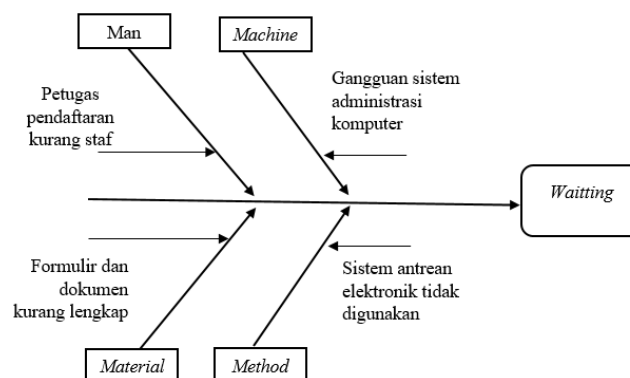
Tabel 5. Persentase Kategori Kegiatan

Kategori	Waktu (detik)	Persentase (%)
VA	886	15.7%
NVA	4166	74%
NNVA	574	10.3%
Total	5626	100%

Sebagian besar waktu pelayanan, yaitu 74%, dihabiskan untuk aktivitas yang tidak ada nilai tambah (NVA). Aktivitas dengan nilai tambah (VA) hanya 15,7%, dan sisanya 10,2% termasuk NNVA. Hal ini menunjukkan perlunya perbaikan untuk mengurangi waktu tunggu dan meningkatkan efisiensi.

D. Root Cause Analyze

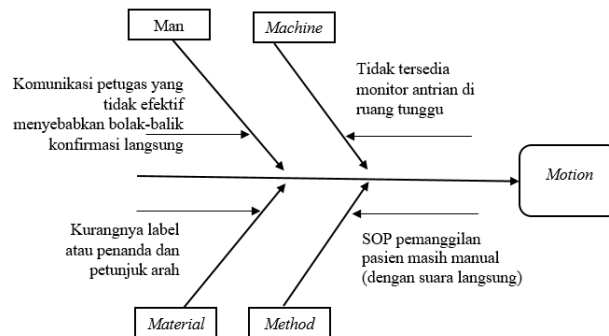
Alat bantu dalam proses identifikasi menggunakan diagram Ishikawa (*fishbone* diagram) yang memetakan berbagai kemungkinan penyebab berdasarkan kategori seperti manusia, metode, mesin, material, lingkungan, dan Manajemen. Dengan pendekatan ini, akar masalah dapat ditemukan secara sistematis, sehingga langkah perbaikan dapat difokuskan pada bagian yang paling memengaruhi. Diagram *fishbone* dalam *waste waiting* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Fishbone Diagram Waste Waiting

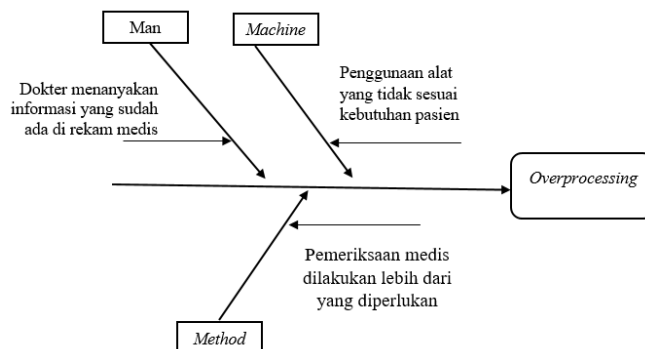
Waktu tunggu yang lama disebabkan oleh pendaftaran manual tanpa sistem antrean elektronik. Akibatnya, ruang tunggu menjadi penuh dan pasien merasa tidak puas. *Fishbone* diagram menunjukkan

metode kerja dan teknologi sebagai penyebab utama. Dilanjutkan dengan pembuatan diagram *fishbone waste motion* yang dapat dilihat pada Gambar 5.



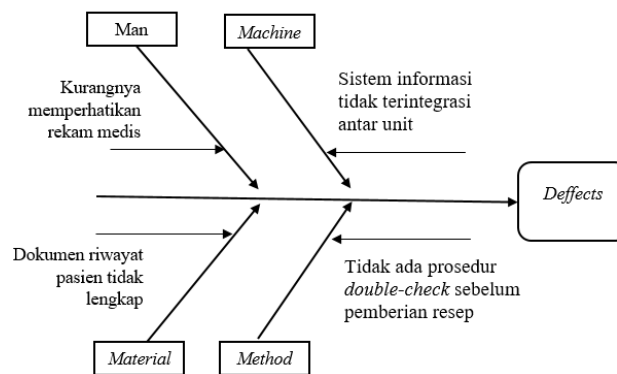
Gambar 5. *Fishbone Diagram Waste Motion*

Petugas harus bolak-balik memanggil pasien karena tidak ada alat bantu suara. Hal ini menurunkan efisiensi kerja dan membuang waktu. Penyebab utamanya adalah metode manual dan fasilitas yang terbatas. Dilanjutkan dengan pembuatan diagram *fishbone waste overprocessing* yang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. *Fishbone Diagram Waste Excess Processing*

Dokter melakukan pemeriksaan berlebihan dan menanyakan ulang data yang sudah tercatat. Ini memperpanjang pelayanan tanpa memberi nilai tambah. Penyebabnya adalah metode kerja yang tidak efisien dan sistem data yang tidak terintegrasi. Dilanjutkan dengan pembuatan diagram *fishbone waste defect* yang dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Fishbone Diagram Waste Defect

Kesalahan pelayanan terjadi karena rekam medis tidak dibaca menyeluruh, menyebabkan diagnosa atau tindakan yang kurang tepat. Akibatnya, pasien harus mengulang proses, yang menambah waktu dan biaya. *Fishbone* menunjukkan kurangnya ketelitian dan SOP sebagai penyebab.

E. Rancangan Usulan Perbaikan

Setelah diketahui penyebab pemborosan yang terjadi berdasarkan data yang telah diolah dan dianalisis, maka penulis dapat merumuskan beberapa usulan perbaikan yang ditujukan untuk mengurangi atau menghilangkan sumber pemborosan dalam proses pelayanan. Usulan perbaikan ini disusun berdasarkan bantuan metode 5W + 1H. Saran perbaikan sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Usulan Perbaikan 5W+1H

Komponen	Pertanyaan	Jawaban
<i>What</i> (Apa)	Apa saja pemborosan yang terjadi?	Terdapat 4 pemborosan utama: <i>Waiting</i> dan <i>Motion</i> (skor rata-rata 3,625), <i>Excess Processing</i> (3,45), dan <i>Defects</i> (3,375), dengan <i>Waiting</i> sebagai pemborosan paling dominan.
<i>Why</i> (Mengapa)	Mengapa pemborosan perlu diperbaiki?	Karena hanya 17% waktu pelayanan yang bernilai tambah (VA), sisanya didominasi aktivitas tidak bernilai (NVA/NNVA), sehingga proses belum efisien dan perlu perbaikan.
<i>Where</i> (Di mana)	Di tahap mana pemborosan terjadi?	Terjadi di tiga titik utama: pendaftaran (<i>Waiting</i>), pemanggilan pasien (<i>Motion</i>), dan pemeriksaan dokter (<i>Excess Processing & Defects</i>).
<i>When</i> (Kapan)	Kapan waktu perbaikan yang tepat?	Segara setelah evaluasi pelayanan bulanan agar hasil evaluasi bisa langsung ditindaklanjuti secara relevan dan optimal.
<i>Who</i> (Siapa)	Siapa yang bertanggung jawab?	Kepala Puskesmas, Koordinator Poli Umum, petugas loket, dokter, perawat, tim rekam medis, dan admin IT untuk sistem digital.

<i>How</i> (Bagaimana)	Bagaimana usulan perbaikannya?	<i>Waiting</i> : Tambah petugas & sistem antrean <i>online</i> . <i>Motion</i> : Gunakan speaker & monitor antrean. <i>Excess Processing</i> : Terapkan SOP & pelatihan penggunaan alat. <i>Defects</i> : Terapkan sistem <i>double-check</i> & supervisi berkala.
---------------------------	--------------------------------	---

Berdasarkan hasil pemetaan aktivitas menggunakan pendekatan *Value Stream Mapping* serta analisis *Process Activity Mapping*, terdapat beberapa aktivitas dalam aliran pelayanan Poli Umum yang tergolong ke dalam jenis NNVA serta NVA. Beberapa kegiatan tersebut tidak memperlihatkan kontribusi langsung pada peningkatan nilai layanan bagi pasien, sehingga dianggap sebagai bentuk pemborosan yang perlu dikurangi bahkan dihilangkan yang dapat diketahui pada tabel 7.

Tabel 7. Usulan Perbaikan

Aktivitas	Kategori	waktu (Detik)	
		<i>real time</i>	Usulan perbaikan
Pasien duduk Menunggu Giliran Resepsionis	NVA	462	Dihilangkan
Petugas memberikan nomor antrean	NNVA	86	Dihilangkan
Pasien duduk di ruang tunggu poli	NVA	3690	Dikurangi
Petugas keluar ruangan hanya untuk memanggil pasien	NVA	5	Dihilangkan

1. Pasien Menunggu di Resepsionis (462 detik - NVA)
Menunggu karena pendaftaran manual. Usulan: Terapkan sistem pendaftaran mandiri berbasis digital agar waktu tunggu bisa dihilangkan.
2. Petugas Memberikan Nomor Antrean (86 detik - NNVA)
Proses administratif tanpa nilai tambah langsung. Usulan: Gunakan sistem antrean elektronik agar pasien mendapat nomor secara otomatis melalui aplikasi.
3. Pasien Menunggu di Ruang Tunggu Poli (3.690 detik - NVA)
Waktu tunggu sangat lama karena ketidakseimbangan layanan. Usulan: Terapkan kebijakan kedatangan maksimal 15 menit sebelum jam periksa, tambah tenaga medis, dan perbaiki alur layanan.
4. Petugas Keluar Memanggil Pasien (5 detik/pasien - NVA)
Aktivitas berulang yang tidak efisien. Usulan: Gunakan sistem pemanggilan otomatis seperti speaker agar petugas tidak perlu keluar ruangan.

Usulan perbaikan ini merujuk pada hasil penelitian oleh Pura dkk, yang membuktikan bahwa penerapan sistem pendaftaran *online* secara signifikan mampu menurunkan waktu tunggu pasien rawat jalan. Temuan ini memperkuat argumen bahwa digitalisasi proses administrasi awal, khususnya pendaftaran, berperan penting dalam mengurangi pemborosan waktu tunggu (*waiting time*) yang merupakan salah satu

bentuk waste paling dominan dalam pelayanan kesehatan. Oleh karena itu, pengembangan sistem pendaftaran online menjadi salah satu strategi yang relevan untuk diterapkan dalam upaya perbaikan efisiensi layanan di Puskesmas[19].

F. Penyederhanaan *Process Activity Mapping*

Pemetaan aktivitas usulan disusun untuk menggambarkan alur proses pelayanan yang telah disederhanakan melalui pengurangan aktivitas tidak bernilai tambah, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 8.

Tabel 8. *Process Activity Mapping Usulan*

No	Aliran Proses	Detail Aktivitas	Kategori	Jenis Kegiatan	Waktu Proses (Detik)
1	Pasien Datang	Pasien masuk ke fasilitas pelayanan	NNVA	Transportasi (T)	19
		Pasien mencari lokasi pendaftaran	NVA	Transportasi (T)	9
2	Staff Melakukan Pengecekan Dokumen	Memeriksa kartu identitas dan BPJS	NNVA	Inspection (I)	142
		Mencocokkan data dengan rekam medis sebelumnya	NNVA	Inspection (I)	138
3	Pendaftaran dan Nomor Antrian	Menanyakan tujuan pasien datang	NNVA	Operasi (O)	74
		Memberikan arahan lokasi ruang tunggu	NNVA	Operasi (O)	75
4	Pasien Menuju Ruang Tunggu Poli	Pasien berjalan ke poli yang dituju	NNVA	Transportasi (T)	31
5	Pasien Menunggu untuk Diperiksa	Pasien duduk di ruang tunggu poli	NVA	Delay (D)	1200
6	Pasien Menuju Ruang Pemeriksaan	Pasien berjalan menuju ruang pemeriksaan	NNVA	Transportasi (T)	9
7	Konsultasi dengan Dokter	Dokter menanyakan gejala/keluhan utama	VA	Operasi (O)	70
		Diskusi singkat antara dokter dan pasien mengenai riwayat penyakit	VA	Operasi (O)	66
8	Pemeriksaan oleh Tenaga Medis	Dokter memeriksa tekanan darah dan suhu	VA	Inspection (I)	210
		Dokter mengobservasi gejala fisik	VA	Inspection (I)	154
9	Penjelasan Diagnosa dan Pemberian Resep Obat	Dokter menjelaskan hasil pemeriksaan	VA	Operasi (O)	155
		Memberikan resep obat sesuai kondisi pasien	VA	Operasi (O)	152
		Menyarankan tindakan lanjut jika diperlukan	VA	Operasi (O)	79
Total Waktu Proses Pelayanan					2583

Tabel di atas merupakan hasil penyederhanaan *Process Activity Mapping* (PAM) dimana aktivitas yang tidak bernilai tambah akan dikurangi dan dihilangkan, khususnya waktu tunggu pasien. Setelah dilakukan perbaikan, total waktu proses menjadi sebesar 2583 detik (43 menit 3 detik). Kemudian dihitung persentase setiap kelompok aktivitas tersebut. Hasil perhitungan persentase setiap kelompok aktivitas dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Presentase Jenis Kegiatan

No	Jenis Kegiatan	Waktu (detik)	Persentase (%)
1	<i>Delay (D)</i>	1200	46.4%
2	<i>Operation (O)</i>	671	26%
3	<i>Inspection (I)</i>	644	24.9%
4	<i>Transportasi (T)</i>	68	2.6%
5	<i>Storage</i>	0	0%
Total		2583	100%

Berdasarkan jenis kegiatan, delay memiliki porsi terbesar yaitu 46,4%, diikuti oleh *operation* sebesar 26%, *inspection* sebesar 24,9%, dan transportasi sebesar 2,6%. Tidak terdapat aktivitas dalam kategori *storage*. Dengan mengetahui total waktu dan kegiatan yang diperlukan masing-masing kegiatan tersebut maka tahap selanjutnya adalah mengelompokkan ke dalam macam-macam kegiatan yakni NVA, NNVA serta VA. Berdasarkan data pada tabel maka dilakukan perhitungan yang dapat dilihat pada Tabel 10.

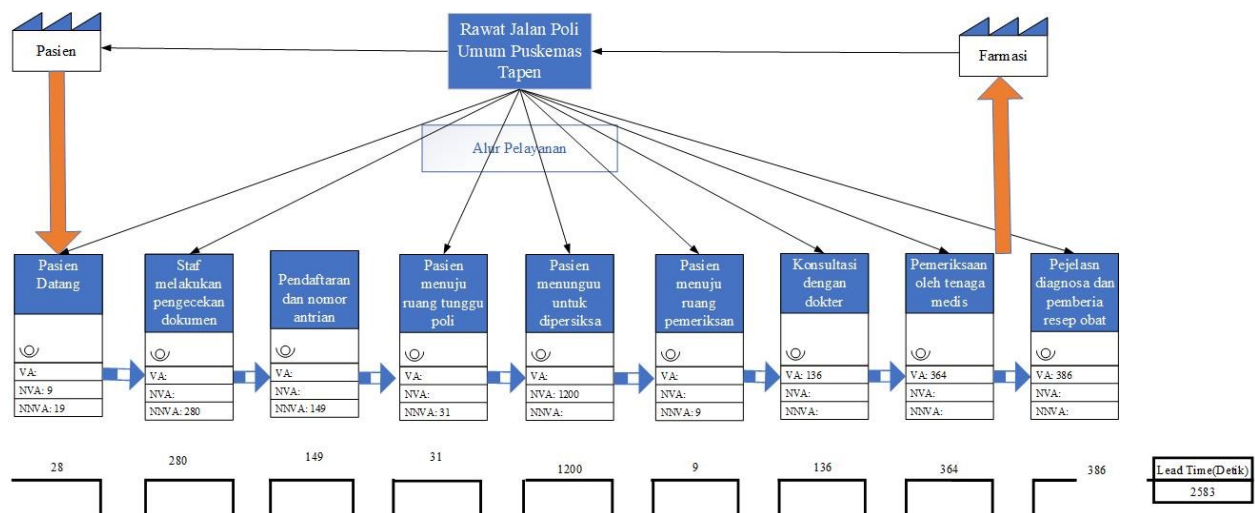
Tabel 10. Perangkingan Kategori Kegiatan

Kategori	Waktu (detik)	Persentase (%)
VA	886	34.3%
NVA	4166	46.8%
NNVA	574	18.9%
Total	2538	100%

Dari total waktu proses sebesar 2583 detik, aktivitas serta NNVA (*Necessary but Non-Value Added*) sebesar 18,9%, serta NVA (*Non-Value Added*) mencakup 46,8%, VA (*Value Added*) mencakup 34,3%.

G. Pemetaan *Future Stream Mapping*

Setelah dilakukan penyederhanaan pada proses sebelumnya, maka dibuat pemetaan ulang menggunakan *Value Stream Mapping* (VSM) yang baru guna menggambarkan tahapan pelayanan setelah perbaikan, sekaligus menunjukkan peningkatan efisiensi waktu dan pengurangan aktivitas pemborosan yang dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Future Stream Mapping

Current Value Stream Mapping diatas menunjukkan total lead time atau waktu pelayanan di Poli Umum Puskesmas Tapen sebesar 2.538 detik (42 menit dan 18 detik), dengan Value Added time sebesar 386 detik (6 menit dan 26 detik). Terjadi pengurangan waktu proses pelayanan Rawat Jalan Poli Umum Puskesmas X. Temuan ini sejalan dengan penelitian Lestari dkk yang menyebutkan bahwa penerapan prinsip, alat, dan metode *lean* dapat mengidentifikasi dan mengeliminasi *waste* di pelayanan rawat jalan, mempersingkat prosedur di semua unit pelayanan rawat jalan sehingga menurunkan waktu tunggu, meningkatkan kualitas pelayanan dan meningkatkan kepuasan kerja petugas dan kepuasan pasien[20].

Simpulan

Diketahui bahwa jenis pemborosan yang terjadi di pelayanan rawat jalan Poli Umum Puskesmas X paling dominan adalah Waiting dengan skor rata-rata sebesar 3,625, diikuti oleh Motion dengan skor yang sama yaitu 3,625, kemudian Excess Processing sebesar 3,45, dan yang terendah adalah Defects dengan skor 3,375. Hasil ini menunjukkan bahwa waktu tunggu (waiting) merupakan bentuk pemborosan yang paling banyak dirasakan oleh pengunjung dalam proses pelayanan, disusul oleh pergerakan tidak efisien (motion) dan aktivitas berlebihan (excess processing). Sementara itu, kesalahan pelayanan (defects) menjadi pemborosan yang paling sedikit dirasakan jika dibandingkan dengan jenis lainnya.

Saran perbaikan yang bisa diberikan bertujuan untuk menambah efisiensi proses pelayanan adalah aktivitas pasien duduk menunggu giliran di resepsionis termasuk dalam kategori Non-Value Added (NVA) dengan durasi 462 detik sebaiknya dihilangkan dengan penerapan sistem pendaftaran mandiri berbasis digital, seperti aplikasi online yang memungkinkan pasien mendaftar sebelum datang. Aktivitas petugas memberikan nomor antrian yang tergolong NNVA dengan waktu 86 detik diusulkan untuk dihilangkan, dengan cara menggantinya menggunakan sistem antrian elektronik yang terintegrasi dengan aplikasi

pendaftaran. Sementara itu, aktivitas pasien duduk di ruang tunggu poli merupakan aktivitas NVA dengan durasi paling lama yaitu 3690 detik. Aktivitas ini tidak dapat dihindari sepenuhnya, maka usulan perbaikannya adalah dengan mengurangi durasinya melalui pengaturan jadwal kedatangan pasien, peningkatan jumlah tenaga medis, serta optimalisasi alur pelayanan. Terakhir, aktivitas petugas keluar ruangan hanya untuk memanggil pasien yang berdurasi 5 detik per pasien juga diusulkan untuk dihilangkan dengan penggunaan sistem pemanggilan otomatis seperti pengeras suara, sehingga waktu tidak terbuang dan petugas tetap fokus di ruang pelayanan.

Berdasarkan usulan perbaikan yang diberikan akan ada peningkatan aktivitas bernilai tambah (VA) sebesar 18,6%, sementara aktivitas tidak bernilai tambah (NVA) mengalami penurunan sebesar 27,2%. Aktivitas NNVA mengalami sedikit kenaikan sebesar 8,7% sebagai bagian dari aktivitas yang masih diperlukan meskipun tidak langsung memberikan nilai tambah. Aktivitas delay mengalami penurunan paling besar sebesar 27,4%, sementara operation dan inspection meningkat masing-masing sebesar 12,6% dan 13,5%, menunjukkan pergeseran fokus ke aktivitas yang lebih bernilai. Transportasi mengalami sedikit peningkatan, sedangkan storage tetap tidak ada dalam kedua kondisi. Studi ini membuktikan bahwa pelaksanaan Lean Healthcare dapat meningkatkan efisiensi pelayanan dan mengurangi pemborosan secara signifikan.

Referensi

- [1] W. Sahid and F. Abadi, "The Effect of Product Quality and Service Quality on Customer Loyalty Mediated by Satisfaction for GrabFood Customers in Jabodetabek," *International Journal of Science and Society*, vol. 6, no. 2, pp. 545–565, 2024, doi: 10.54783/ijsoc.v6i2.1181.
- [2] B. R. Budiarto and B. Santoso, "Analysis of Service Quality Toward Consumers Using the Service Performance, Lean Service, and Importance Performance Analysis Methods," *Juminten*, vol. 1, no. 2, pp. 33–44, 2020, doi: 10.33005/juminten.v1i2.93.
- [3] M. B. F. Halim, A. Z. Kurniullah, D. L. Efendi, A. Sudarso, B. Purba, H. M. P. S. Sisca, and V. N. L. A. Permadi, *Manajemen Pemasaran Jasa*. Yayasan Kita Menulis, 2021. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/349491566_FullBook_Manajemen_Pemasaran_Jasa
- [4] F. Ramadhan, D. Muhafidin, and D. Miradhia, "Quality of Health Services at Ibun Health Center, Bandung Regency," *JANE - Jurnal Administrasi Negara*, vol. 12, no. 2, p. 58, 2021, doi: 10.24198/jane.v12i2.28684.
- [5] W. Anggraini and A. N. Ilhamda, "Improving the Efficiency of Hospital Patient Service Flow Using the Lean Healthcare Approach," *INOBIIS: Jurnal Inovasi Bisnis dan Manajemen Indonesia*, vol. 3, no. 4, pp. 509–521, 2020, doi: 10.31842/jurnalinobis.v3i4.155.
- [6] R. C. S. Bandeira, A. A. de Souza Junior, S. R. Bandeira, and M. A. de Oliveira, "Lean Healthcare Approach in Health Services: A Systematic Review of the Literature," *International Journal of Innovation in Education Research*, vol. 8, no. 7, pp. 14–30, 2020, doi: 10.31686/ijier.vol8.iss7.2403.

- [7] F. H. Astuti and T. Saskia, "Lean Healthcare Analysis to Minimize Waste in Pediatric Polyclinic," *Jurnal Integrasi Sistem Industri (JISI)*, vol. 8, no. 1, pp. 23–33, 2021, doi: 10.24853/jisi.8.1.23-33.
- [8] M. A. Reza, Samsualam, and K. M. Alwi, "Lean Healthcare Approach to Identify Waste Using Value Stream Mapping (VSM) at the Pharmacy Installation of Tanralili Maros Health Center," *Journal of Muslim Community Health*, vol. 4, no. 2, pp. 55–65, 2023. [Online]. Available: <https://doi.org/10.52103/jmch.v4i2.1205>
- [9] R. Brilianto and N. P. Waluyowati, "Production Process Analysis Using Value Stream Mapping in Manufacturing Industry," *Jurnal Kewirausahaan dan Inovasi*, vol. 3, no. 4, pp. 1095–1103, 2024, doi: 10.21776/jki.2024.03.4.14.
- [10] J. Sains, A. S. Wirawan, U. P. N. Veteran, and J. Timur, "Service Time Waste Analysis Using Lean Healthcare and Failure Mode and Effects Analysis at Dr. Soetomo Hospital Surabaya," *Jurnal Sains dan Teknologi Industri*, vol. 2, no. 2, pp. 45–58, 2023.
- [11] G. A. Fatinnisa and J. A. Saifuddin, "Analysis of Value Stream Mapping in the Application of Lean Manufacturing to Minimize Waste at PT Karya Indah Medika," *Indonesian Journal of Industrial Engineering and Management (IJIEM)*, vol. 5, no. 1, pp. 234–243, 2024, doi: 10.22441/ijiem.v5i1.22395.
- [12] E. Nurhayati, "Identification of Waste Using Value Stream Mapping (VSM) Approach at CV DS," *Industrial Engineering Journal*, vol. 5, no. 2, pp. 67–74, 2021.
- [13] Y. Pratiwi, N. H. Djanggu, and P. Anggela, "Implementation of Lean Manufacturing to Minimize Waste Using Value Stream Mapping (VSM) at PT X," *Jurnal Teknologi Industri (JTIN) Universitas Tanjungpura*, vol. 4, no. 2, pp. 8–15, 2020. [Online]. Available: <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jtinUNTAN/article/view/42196>
- [14] E. Aristriyana and R. A. Fauzi, "Analysis of Product Defect Causes Using Fishbone Diagram and Failure Mode Effect Analysis (FMEA) at Elang Mas Sindang Kasih Company, Ciamis," *Jurnal Industri Galuh*, vol. 4, no. 2, pp. 75–85, 2022, doi: 10.25157/jig.v4i2.3021.
- [15] H. A. Yuniarto, A. D. Akbari, and N. A. Masrurah, "Improvement on Fishbone Diagram as a Root Cause Analysis Tool," *Jurnal Teknik Industri*, vol. 3, no. 3, pp. 217–224, 2013, doi: 10.25105/jti.v3i3.1565.
- [16] Y. T. A. Kwok, A. P. Y. Mah, and K. M. C. Pang, "Evaluation of Root Cause Analysis Recommendations in Hong Kong Public Hospitals," *BMC Health Services Research*, vol. 20, no. 1, pp. 1–9, 2020, doi: 10.1186/s12913-020-05356-6.
- [17] J. Jittapranerat and W. Chinswangwatanakul, "A Five-Step Root Cause Analysis Model for Test Overutilization: A Study on Its Application to Plasma Transferrin Testing," *American Journal of Clinical Pathology*, vol. 162, no. 2, pp. 160–166, 2024, doi: 10.1093/AJCP/AQAE015.
- [18] R. D. Nuraina, N. Khoiriyah, and N. Nurwidiana, "Lean Healthcare Approach to Minimize Outpatient Waiting Time in Health Facilities," *Jurnal Aplikasi Ilmu Teknik Industri*, vol. 2, no. 1, pp. 10–18, 2021, doi: 10.32585/japti.v2i1.1487.

- [19] U. D. Pura, “Design and Development of a Web-Based Outpatient Registration Service Information System at UPTD Health Center Tabanan III,” *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, vol. 1, no. 2, pp. 239–252, 2022.
- [20] S. A. Lestari, C. Suryawati, and J. Sugiarto, “Waste Analysis Using Lean Hospital Model in Outpatient Services,” *Jurnal Kesehatan*, vol. 8, no. 1, pp. 16–25, 2020, doi: 10.25047/j-kes.v8i1.133.