

Analisis Sistem Antrian Layanan BPJS di Rumah Sakit dengan Simulasi Arena dan *Root Cause Analysis* untuk Optimalisasi Kinerja Pelayanan

Optimizing Hospital BPJS Service Performance through Queue System Analysis Using Arena Simulation and Root Cause

Mohamad Fatur Ramdan¹, Fabyan Hijri Satrio², Fajar Rudiyanto³, Resi Khalisya Wildani⁴, Adi
 Rusdi Widya⁵

^{1,2,3,4,5}Teknik Industri, Universitas Pelita Bangsa

¹kagurachery12@penulis.satu, ²hijrisatrio2@gmail.com*

Abstract

Long patient waiting times and queue congestion are critical operational problems in BPJS inpatient services, primarily caused by mismatches between patient arrival rates and service capacity. This study analyzes and optimizes the BPJS inpatient queue system at Bhakti Husada Cikarang Hospital by integrating discrete event simulation using Arena software with Root Cause Analysis (RCA). A mixed-method approach is applied, in which quantitative analysis is conducted through simulation modeling to evaluate key performance indicators such as waiting time, queue length, and resource utilization, while qualitative analysis using RCA is employed to identify the fundamental operational and managerial factors contributing to service delays. The simulation model is developed based on empirical operational data and validated against actual hospital conditions to ensure model reliability. The analysis results demonstrate that the proposed improvement scenarios are effective in reducing patient waiting time, mitigating bottlenecks in doctor examination processes and inpatient bed availability, and achieving a more balanced utilization of service resources. The integration of Arena simulation and RCA enables a comprehensive evaluation of both system performance and root causes of inefficiency, providing structured and data-driven recommendations for hospital management. Overall, the proposed approach supports the improvement of BPJS inpatient service efficiency and contributes to the development of more effective and sustainable healthcare service operations. The abstract is to be in fully-justified italicized text, at the top of the paper with single column as it is here, below the author information. Use the word "Abstract" as the title, in 12-point Garamond, boldface type, center relative to the column, initially capitalized. The abstract is to be in 11-point, single-spaced type, and up to 200 words in length. List three to six keywords related to the articles, then continued with abstract in bahasa Indonesia.

Keywords: *Healthcare Queueing System, Arena, Root Cause Analysis, Service Performance Optimization*

Abstrak

Waktu tunggu pasien yang panjang dan kepadatan antrian masih menjadi permasalahan utama dalam pelayanan BPJS rawat inap di rumah sakit, terutama akibat ketidakseimbangan antara tingkat kedatangan pasien dan kapasitas layanan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengoptimalkan sistem antrian layanan BPJS rawat inap di Rumah Sakit Bhakti Husada Cikarang dengan mengintegrasikan simulasi peristiwa diskrit menggunakan perangkat lunak Arena dan *Root Cause Analysis* (RCA). Metode penelitian yang digunakan adalah *mixed method*, di mana analisis kuantitatif dilakukan melalui pemodelan simulasi untuk mengevaluasi indikator kinerja seperti waktu tunggu, panjang antrian, dan tingkat utilisasi sumber daya, sedangkan analisis kualitatif dilakukan menggunakan RCA untuk mengidentifikasi akar penyebab permasalahan operasional. Model simulasi dikembangkan berdasarkan data empiris dan divalidasi dengan kondisi operasional aktual rumah sakit. Hasil analisis menunjukkan bahwa penerapan skenario perbaikan mampu menurunkan waktu tunggu pasien, mengurangi bottleneck pada proses pemeriksaan dokter dan ketersediaan tempat tidur rawat inap, serta meningkatkan keseimbangan pemanfaatan sumber daya pelayanan, sehingga kinerja sistem antrian BPJS rawat inap menjadi lebih efisien.

Kata kunci: Sistem Antrian Pelayanan Kesehatan, Arena, *Root Cause Analysis*, Optimalisasi Kinerja Pelayanan

Pendahuluan

Layanan kesehatan di Indonesia mengalami peningkatan yang signifikan sejak diberlakukannya program Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) melalui BPJS Kesehatan yang bertujuan meningkatkan akses masyarakat terhadap layanan medis [1]. Peningkatan jumlah peserta BPJS berdampak langsung pada tingginya volume kunjungan pasien di rumah sakit, khususnya pada layanan rawat jalan, sehingga memunculkan permasalahan operasional berupa antrian panjang dan waktu tunggu yang melebihi standar pelayanan [2], [3]. Waktu tunggu yang tinggi telah diidentifikasi sebagai salah satu faktor utama yang memengaruhi kepuasan pasien serta persepsi terhadap kualitas layanan kesehatan [4], [5].

Pendekatan teori antrian dan simulasi kejadian diskrit (*Discrete Event Simulation/DES*) telah banyak digunakan untuk menganalisis dan mengevaluasi kinerja sistem pelayanan kesehatan [6]. Metode simulasi memungkinkan pemodelan alur pasien secara realistis dan pengujian berbagai skenario perbaikan tanpa mengganggu sistem nyata [7]. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa simulasi antrian dapat secara signifikan menurunkan waktu tunggu pasien melalui optimasi kapasitas layanan, jumlah petugas, serta konfigurasi proses pelayanan [8], [9].

Penggunaan perangkat lunak Arena sebagai alat simulasi DES telah diaplikasikan secara luas dalam analisis sistem antrian rumah sakit dan terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi layanan [10]. Simulasi Arena memungkinkan evaluasi what-if scenario untuk berbagai alternatif kebijakan operasional sebelum diterapkan secara langsung [11]. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa pendekatan ini relevan diterapkan pada fasilitas kesehatan dengan karakteristik kedatangan pasien yang fluktuatif seperti layanan BPJS [12].

Namun demikian, sebagian besar penelitian terdahulu masih berfokus pada analisis kuantitatif antrian dan rekomendasi teknis, tanpa mengintegrasikan analisis akar penyebab permasalahan secara komprehensif [13]. *Root Cause Analysis* (RCA) merupakan pendekatan sistematis yang bertujuan mengidentifikasi faktor fundamental penyebab masalah sehingga solusi yang dihasilkan bersifat jangka panjang dan sistemik [14]. Meskipun RCA telah banyak digunakan dalam konteks keselamatan pasien dan peningkatan mutu layanan kesehatan, penerapannya dalam analisis sistem antrian BPJS masih relatif terbatas [15].

Beberapa studi kasus di rumah sakit Indonesia menunjukkan bahwa ketidakseimbangan antara tingkat kedatangan pasien dan kapasitas pelayanan menyebabkan waktu tunggu yang berlebihan serta penurunan kepuasan pasien [16]. Akan tetapi, penelitian tersebut umumnya belum mengintegrasikan simulasi Arena dan RCA dalam satu kerangka metodologis terpadu untuk mengidentifikasi sekaligus memperbaiki permasalahan antrian secara menyeluruh [17].

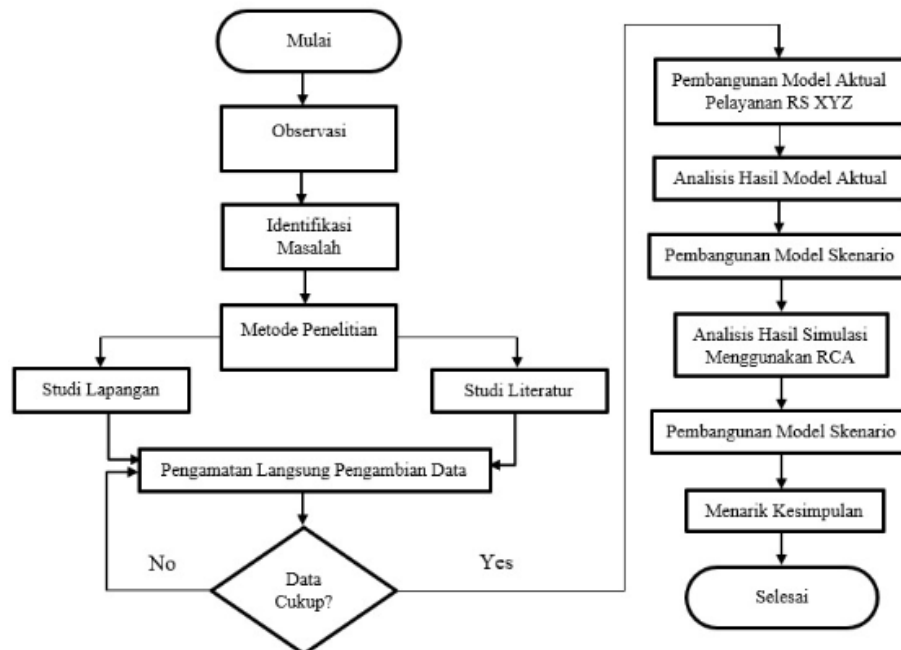
Berdasarkan fenomena tersebut, penelitian ini mengangkat studi kasus di Rumah Sakit XYZ, yang selama ini menghadapi tantangan praktik pelayanan BPJS berupa keluhan pasien terhadap waktu tunggu yang panjang, khususnya pada unit pendaftaran dan poli rawat jalan. Rumah sakit ini dipilih sebagai objek studi karena representatifnya kasus pelayanan BPJS di rumah sakit tipe menengah di kawasan urban/industri, serta karena kebutuhan nyata untuk optimalisasi kinerja layanan yang berbasis data empiris dan metodologis kuat.

Dengan demikian, penelitian ini dilakukan untuk mengisi gap akademik dan praktis yang belum banyak dijelajahi dalam penelitian terdahulu, yaitu integrasi simulasi Arena untuk evaluasi performa operasi layanan dengan *Root Cause Analysis* untuk menggali akar penyebab permasalahan. *Novelty* penelitian terletak pada pendekatan integratif ini yang diharapkan menghasilkan rekomendasi solusi yang bersifat strategis dan operasional bagi manajemen rumah sakit dalam meningkatkan efisiensi sistem antrian layanan BPJS.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain *mixed method* dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif secara terintegrasi. Pendekatan kuantitatif dilakukan melalui *Discrete Event Simulation* (DES) menggunakan perangkat lunak Arena untuk menganalisis kinerja sistem antrian layanan BPJS rawat inap, khususnya pada proses penerimaan dan penempatan pasien. Pendekatan kualitatif dilakukan melalui *Root Cause Analysis* (RCA) untuk mengidentifikasi faktor-faktor operasional dan manajerial yang menjadi akar penyebab

terjadinya keterlambatan pelayanan. Kombinasi kedua pendekatan ini memungkinkan evaluasi kinerja sistem secara terukur sekaligus penelusuran penyebab mendasar dari permasalahan yang terjadi.



Gambar 1 *Flowchart* Penelitian

Rancangan Kegiatan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan yang diawali dengan studi pendahuluan berupa observasi alur pelayanan BPJS rawat inap di Rumah Sakit XYZ. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data kuantitatif meliputi waktu kedatangan pasien, waktu proses administrasi, dan waktu tunggu penempatan ruang rawat inap. Data tersebut digunakan untuk membangun model simulasi sistem antrian kondisi eksisting menggunakan perangkat lunak Arena, yang kemudian divalidasi dengan membandingkan hasil simulasi dengan data aktual rumah sakit. Setelah model dinyatakan valid, dilakukan eksperimen skenario perbaikan serta analisis *Root Cause Analysis* untuk mengidentifikasi penyebab utama keterlambatan layanan. Hasil analisis tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam perumusan rekomendasi perbaikan sistem pelayanan BPJS rawat inap.

Ruang Lingkup dan Objek Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini difokuskan pada analisis sistem antrian pelayanan BPJS rawat inap di Rumah Sakit XYZ melibatkan pasien sebagai entitas, petugas administrasi dan tenaga medis sebagai sumber daya pelayanan, serta ketersediaan tempat tidur sebagai fasilitas penunjang pelayanan. Penelitian ini dibatasi pada kondisi operasional eksisting, tidak mencakup aspek klinis atau medis dari tindakan perawatan pasien dan tidak membahas aspek biaya.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui observasi langsung untuk mencatat waktu kedatangan pasien BPJS rawat inap, durasi proses administrasi, serta waktu tunggu penempatan kamar. Selain itu, wawancara semi-terstruktur dilakukan dengan petugas administrasi, perawat IGD, dan pihak manajemen rumah sakit guna mengidentifikasi hambatan operasional dan penyebab keterlambatan layanan.

Teknik Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan simulasi peristiwa diskrit (*Discrete Event Simulation*) dengan perangkat lunak Arena untuk mengevaluasi kinerja sistem antrian rawat inap BPJS. Model simulasi

digunakan untuk mengukur indikator kinerja utama seperti waktu tunggu pasien, panjang antrian, dan tingkat utilisasi sumber daya pada kondisi eksisting maupun skenario perbaikan. Selain itu, analisis kualitatif dilakukan menggunakan *Root Cause Analysis* (RCA) untuk mengidentifikasi penyebab utama keterlambatan pelayanan, termasuk keterbatasan tempat tidur, ketidakefisienan alur administrasi, dan koordinasi antar unit. Hasil dari simulasi Arena dan RCA selanjutnya diintegrasikan guna menghasilkan rekomendasi perbaikan sistem antrian rawat inap BPJS yang realistis dan aplikatif bagi manajemen Rumah Sakit XYZ.

Hasil dan Pembahasan

Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh melalui observasi langsung terhadap waktu antrian pada Rumah Sakit XYZ. Observasi pengambilan data dilakukan selama 5 hari kerja. Selanjutnya, data tersebut dianalisis menggunakan fitur *Input Analyzer* pada perangkat lunak Arena untuk mengidentifikasi distribusi probabilitas pada setiap tahapan pelayanan. Distribusi yang dihasilkan kemudian digunakan sebagai parameter input dalam model simulasi yang dikembangkan menggunakan software Arena.

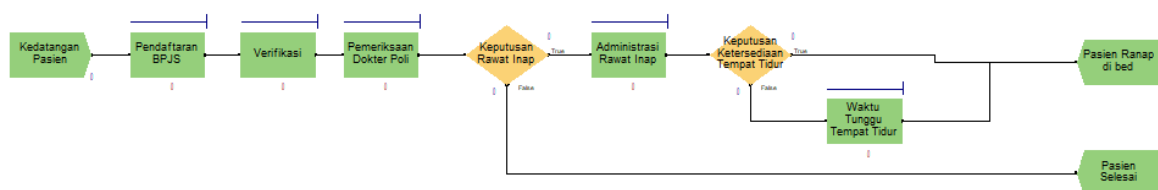
Tabel 1 Hasil Distribusi Data

No	Proses	Distribusi Fungsi
1	Kedatangan Pasien	EXPO(5.33)
2	Pendaftaran BPJS	$3+4*BETA(1.47,1.44)$
3	Verifikasi	$4.14+4.33*BETA(1.35,1.59)$
4	Pemeriksaan Dokter Poli	$11+11*BETA(1.14,1.11)$
5	Administrasi Rawat Inap	$10+11*BETA(1.13,1.08)$
6	Waktu Tunggu Tempat Tidur	$45+305*BETA(0.78,1.06)$

Pengolahan Data

Kondisi Antrian Saat Ini

Berdasarkan kondisi aktual di rumah sakit yang menjadi objek penelitian, sistem pelayanan BPJS dimodelkan sebagai sistem antrian *single server-multi stage*, di mana pasien melewati beberapa tahapan pelayanan secara berurutan dengan masing-masing tahapan dilayani oleh satu unit pelayanan. Disiplin antrian yang diterapkan dalam sistem ini adalah *First Come First Served* (FCFS), yaitu pasien dilayani berdasarkan urutan kedatangan tanpa adanya prioritas khusus, sehingga pasien yang datang lebih awal akan memperoleh pelayanan terlebih dahulu.



Gambar 2 Simulasi Kondisi Awal

Untuk melakukan verifikasi terhadap model simulasi yang telah dibangun menggunakan perangkat lunak Arena, model disimulasikan selama 8 jam/480 menit di sebanyak 20 replikasi guna memperoleh total waktu simulasi yang setara dengan kondisi operasional aktual.

Tabel 2 Hasil Replikasi *Total Time*

No	Total Time	No	Total Time
1	104,30	11	149,96
2	139,82	12	119,10
3	141,61	13	127,42
4	111,65	14	112,56
5	120,39	15	134,45

6	162,86	16	150,57
7	85,91	17	98,68
8	96,78	18	151,04
9	128,33	19	98,27
10	135,22	20	176,91
Mean		127,29	
St Dev		24,32	

Tabel 3 Hasil *Total Time*

<i>Entity</i>	<i>Average</i>
<i>Value added time</i>	48,00 menit
<i>Wait time</i>	79,29 menit
<i>Total time</i>	127,29 menit
<i>Number in</i>	92,70
<i>Number out</i>	31,43
<i>WIP</i>	26,34

Hasil output simulasi menunjukkan bahwa rata-rata jumlah pasien yang menyelesaikan seluruh proses pelayanan (*Pasien Number Out*) sebesar 31,43 (32) pasien, yang mencerminkan kapasitas sistem pada kondisi operasional existing. Selain itu, output sistem antrian memberikan informasi mengenai waktu tunggu, waktu bernilai tambah, serta jumlah pasien dalam sistem pada setiap tahapan pelayanan. Berdasarkan hasil simulasi pada kondisi existing, diperoleh bahwa rata-rata total waktu pasien berada di dalam sistem (*Pasien Total Time*) adalah sebesar 127,29 menit, dengan porsi waktu tunggu yang masih mendominasi dibandingkan waktu pelayanan bernilai tambah.

Tabel 4 Hasil Rata-Rata *Waiting Time*

<i>Queue</i>	
<i>Waiting Time</i>	<i>Average (Menit)</i>
Pendaftaran BPJS	0,82
Verifikasi	8,68
Pemeriksaan Dokter Poli	76,07
Administrasi Rawat Inap	0,82
Waktu Tunggu Tempat Tidur	112,82

Tabel 5 Hasil Rata-Rata Pasien Menunggu

<i>Queue</i>	
<i>Number waiting</i>	<i>Average (Pasien)</i>
Pendaftaran BPJS	0,94
Verifikasi	1,75
Pemeriksaan Dokter Poli	14,63
Administrasi Rawat Inap	0,04
Waktu Tunggu Tempat Tidur	12,02

Berdasarkan hasil simulasi, proses pemeriksaan dokter poli menunjukkan kondisi antrian paling kritis dengan rata-rata jumlah pasien menunggu sebesar 14,63 pasien dan waktu tunggu rata-rata 76,07 menit, yang mengindikasikan terjadinya bottleneck utama pada proses tersebut. Selain itu, waktu tunggu ketersediaan tempat tidur rawat inap juga menjadi faktor dominan dengan rata-rata jumlah pasien menunggu 12,02 pasien dan waktu tunggu sebesar 112,82 menit, sehingga berpotensi memperpanjang waktu pasien untuk masuk ke layanan rawat inap. Sementara itu, proses pendaftaran BPJS, verifikasi, dan administrasi rawat inap memiliki jumlah antrian dan waktu tunggu yang relatif rendah, sehingga dapat disimpulkan bahwa permasalahan utama sistem antrian terpusat pada pemeriksaan dokter poli dan keterbatasan tempat tidur rawat inap.

Tabel 6 Hasil Output *Utilization*

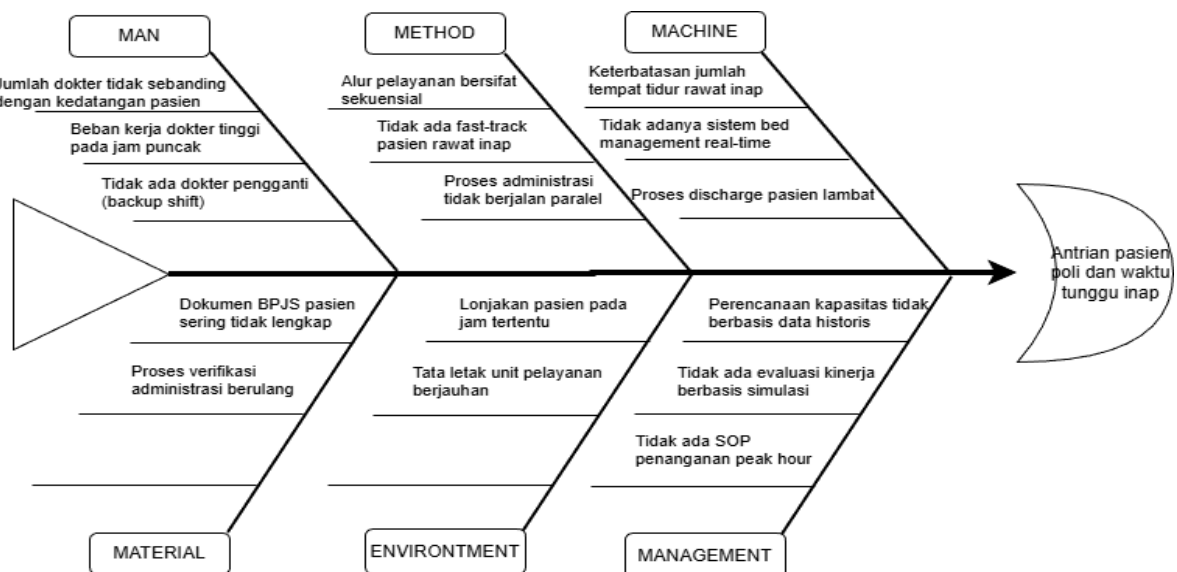
<i>Resource</i>	
<i>Utilization</i>	<i>Value</i>
Pendaftaran BPJS	0,6912 (69,12%)
Verifikasi	0,5348 (53,48%)
Pemeriksaan Dokter Poli	0,9126 (\approx 91,26%)
Administrasi Rawat Inap	0,2874 (\approx 28,74%)
Waktu Tunggu Tempat Tidur	0,8041 (\approx 80,41%)

Berdasarkan hasil simulasi, dokter memiliki tingkat *utilization* tertinggi sebesar 91,26%, yang menunjukkan bahwa resource ini bekerja mendekati kapasitas maksimum dan menjadi bottleneck utama sistem, selaras dengan tingginya antrian pada proses pemeriksaan. Ruang tunggu juga memiliki utilization cukup tinggi sebesar 80,41% akibat akumulasi pasien dari proses sebelumnya. Sementara itu, petugas pendaftaran dan verifikasi berada pada tingkat pemanfaatan yang masih wajar, masing-masing 69,12% dan 53,48%. Sebaliknya, administrasi rawat inap dan proses pemindahan ke rawat inap menunjukkan utilization rendah, sehingga tidak berkontribusi signifikan terhadap terjadinya antrian dalam sistem.

Root Cause Analysis

Analisis Fishbone

Berdasarkan hasil analisis waiting time, number in *queue*, dan *utilization*, dapat disimpulkan bahwa proses pemeriksaan dokter poli dan waktu tunggu ketersediaan tempat tidur rawat inap merupakan sumber utama terjadinya *bottleneck* dalam sistem layanan, yang ditunjukkan oleh tingginya tingkat antrian pasien serta pemanfaatan sumber daya yang mendekati kapasitas maksimum.



Gambar 3 Fishbone Diagram

Berdasarkan hasil simulasi kondisi eksisting menggunakan perangkat lunak Arena, diketahui bahwa proses pemeriksaan dokter poli dan waktu tunggu ketersediaan tempat tidur rawat inap merupakan *bottleneck* utama dalam sistem antrian layanan BPJS rawat inap di Rumah Sakit XYZ. Kondisi ini ditunjukkan oleh tingginya nilai waiting time dan tingkat utilisasi sumber daya pada kedua proses tersebut. Untuk mengidentifikasi penyebab mendasar dari permasalahan tersebut, dilakukan *Root Cause Analysis* (RCA) menggunakan diagram *Fishbone*.

Hasil analisis *Fishbone* menunjukkan bahwa *bottleneck* pada sistem pelayanan dipengaruhi oleh beberapa faktor utama, yaitu aspek *man*, *method*, dan *management*. Pada aspek *man*, ketidakseimbangan antara jumlah dokter dan tingkat kedatangan pasien, khususnya pada jam sibuk, menyebabkan tingginya beban kerja dokter dan

antrian panjang pada proses pemeriksaan. Aspek *method* menunjukkan bahwa alur pelayanan yang masih bersifat sekuensial tanpa mekanisme prioritas turut memperpanjang waktu tunggu pasien. Selain itu, dari aspek *management* dan *facility*, keterbatasan tempat tidur rawat inap serta belum optimalnya pengelolaan kapasitas tempat tidur menjadi penyebab utama lamanya waktu tunggu pasien untuk mendapatkan ruang rawat inap.

Sementara itu, proses pendaftaran dan administrasi rawat inap memiliki tingkat utilisasi dan waktu tunggu yang relatif rendah, sehingga tidak menjadi prioritas dalam perumusan perbaikan sistem. Berdasarkan hasil *Root Cause Analysis* tersebut, skenario rekomendasi perbaikan difokuskan pada pengurangan *bottleneck* pada pemeriksaan dokter poli dan optimalisasi pengelolaan tempat tidur rawat inap melalui pendekatan simulasi Arena.

Analisis 5W+1H

Berdasarkan hasil *Root Cause Analysis* menggunakan diagram *Fishbone*, dapat diidentifikasi bahwa permasalahan utama dalam sistem antrian layanan BPJS rawat inap terpusat pada proses pemeriksaan dokter poli dan penempatan pasien ke ruang rawat inap. Faktor dominan penyebab terjadinya *bottleneck* pada kedua proses tersebut berasal dari ketidakseimbangan kapasitas pelayanan dan belum optimalnya pengelolaan operasional, khususnya terkait sumber daya dokter dan ketersediaan tempat tidur rawat inap.

Untuk merumuskan permasalahan tersebut secara lebih operasional dan terstruktur sebagai dasar penyusunan skenario rekomendasi perbaikan sistem antrian, selanjutnya dilakukan analisis 5W+1H. Analisis ini bertujuan untuk mengklarifikasi aspek apa yang bermasalah, penyebab terjadinya permasalahan, lokasi dan waktu terjadinya, pihak-pihak yang terlibat, serta arah perbaikan yang dapat dilakukan, sehingga rekomendasi yang dihasilkan bersifat lebih terfokus dan aplikatif.

Tabel 7 Analisis 5W+1H Penambahan Dokter Poli

Elemen	Hasil Analisis
What	Terjadi antrian panjang dan waktu tunggu tinggi pada proses pemeriksaan dokter poli BPJS
Why	Tingkat utilisasi dokter poli yang sangat tinggi menunjukkan kapasitas pelayanan tidak mampu mengimbangi laju kedatangan pasien, khususnya pada jam sibuk
Where	Unit pemeriksaan dokter poli layanan BPJS
When	Pada jam sibuk pelayanan BPJS dengan lonjakan kedatangan pasien
Who	Dokter poli, petugas pendukung, dan manajemen rumah sakit
How	Dengan menambah jumlah dokter poli yang bertugas pada jam sibuk sehingga kapasitas pelayanan meningkat dan beban kerja dokter berkurang

Tabel 8 Analisis 5W+1H Pengurangan Waktu Tunggu Penempatan Tempat Tidur Rawat Inap

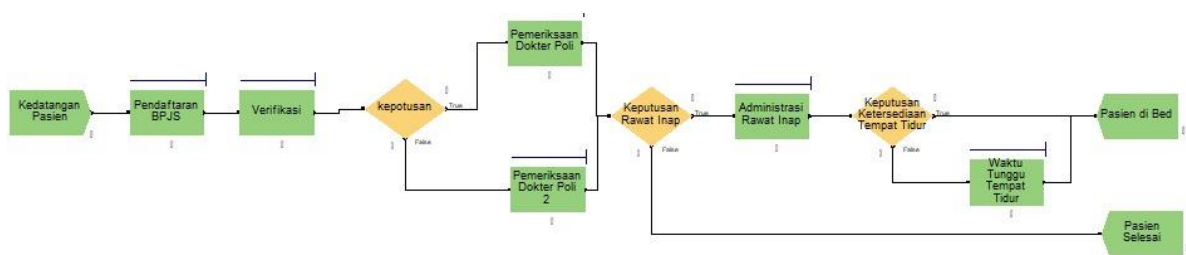
Elemen	Hasil Analisis
What	Terjadi antrian panjang dan waktu tunggu tinggi pada proses pemeriksaan dokter poli BPJS

Why	Tingkat utilisasi dokter poli yang sangat tinggi menunjukkan kapasitas pelayanan tidak mampu mengimbangi laju kedatangan pasien, khususnya pada jam sibuk
Where	Unit pemeriksaan dokter poli layanan BPJS
When	Pada jam sibuk pelayanan BPJS dengan lonjakan kedatangan pasien
Who	Dokter poli, petugas pendukung, dan manajemen rumah sakit
How	Dengan menambah jumlah dokter poli yang bertugas pada jam sibuk sehingga kapasitas pelayanan meningkat dan beban kerja dokter berkurang

Berdasarkan analisis 5W+1H, permasalahan utama dalam sistem antrian layanan BPJS rawat inap teridentifikasi pada proses pemeriksaan dokter poli dan penempatan pasien ke ruang rawat inap, yang ditandai dengan tingginya waktu tunggu terutama pada periode jam sibuk. Kondisi tersebut disebabkan oleh ketidakseimbangan antara tingkat kedatangan pasien dengan kapasitas pelayanan dokter serta belum optimalnya pengelolaan ketersediaan tempat tidur rawat inap. Permasalahan ini terjadi pada unit pelayanan terkait dan melibatkan dokter, petugas rawat inap, serta manajemen rumah sakit, sehingga arah perbaikan difokuskan pada peningkatan kapasitas pelayanan dokter poli dan optimalisasi pengelolaan tempat tidur rawat inap sebagai dasar penyusunan skenario rekomendasi perbaikan sistem antrian.

Skenario Rekomendasi Antrian

Model simulasi antrian pada skenario rekomendasi pertama yang diterapkan pada sistem pelayanan pasien di Klinik XYZ ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 3 Skenario Rekomendasi

Berdasarkan analisis 5W+1H, perbaikan sistem antrian difokuskan pada proses pemeriksaan dokter poli dan pengelolaan penempatan pasien rawat inap yang menjadi sumber utama *bottleneck* akibat ketidakseimbangan kapasitas pelayanan dan tingginya waktu tunggu. Arah perbaikan tersebut selanjutnya diimplementasikan dalam skenario rekomendasi antrian. Hasil simulasi yang diperoleh dari penerapan skenario ini disajikan sebagai berikut:

Tabel 9 Hasil Skenario Rekomendasi Antrian

<i>Entity</i>	<i>Average</i>
<i>Value added time</i>	36,90 menit
<i>Wait time</i>	27,08 menit
<i>Total time</i>	63,98 menit
<i>Number in</i>	93,90 pasien

<i>Number out</i>	46,90 pasien
<i>WIP</i>	17,40 pasien

Berdasarkan hasil simulasi, kinerja sistem dari sisi pasien menunjukkan bahwa rata-rata waktu pelayanan bernilai tambah (*Value Added Time*) sebesar 36,90 menit, sedangkan waktu tunggu (*Waiting Time*) tercatat 27,08 menit, sehingga total waktu yang dihabiskan pasien di dalam sistem mencapai 63,98 menit. Selama periode simulasi, rata-rata jumlah pasien yang masuk ke dalam sistem (*Number In*) adalah 93,90 pasien, dengan jumlah pasien yang berhasil menyelesaikan seluruh proses pelayanan (*Number Out*) sebesar 67,00 pasien, yang mencerminkan peningkatan kapasitas sistem pelayanan. Selain itu, rata-rata jumlah pasien yang berada di dalam sistem (*Work In Proses/WIP*) sebesar 17,40 pasien, menunjukkan bahwa tingkat kepadatan sistem relatif lebih terkendali dibandingkan kondisi sebelumnya.

Tabel 10 Hasil Rata-Rata *Waiting Time* Rekomendasi

<i>Queue</i>	
<i>Waiting Time</i>	<i>Average (Menit)</i>
Pendaftaran BPJS	1,10 menit
Verifikasi	7,74 menit
Pemeriksaan Dokter Poli 1	18,50 menit
Pemeriksaan Dokter Poli 2	14,20 menit
Administrasi Rawat Inap	1,00 menit
Waktu Tunggu Tempat Tidur	19,50 menit

Tabel 11 Hasil Rata-rata Pasien Menunggu Rekomendasi

<i>Queue</i>	
<i>Queue</i>	<i>Average (Pasien)</i>
Pendaftaran BPJS	0,80 pasien
Verifikasi	1,56 pasien
Pemeriksaan Dokter Poli 1	3,90 pasien
Pemeriksaan Dokter Poli 2	2,80 pasien
Administrasi Rawat Inap	0,30 pasien
Waktu Tunggu Tempat Tidur	4,10 pasien

Hasil analisis antrian menunjukkan bahwa waktu tunggu tertinggi terjadi pada proses penempatan tempat tidur rawat inap dan pemeriksaan dokter poli, masing-masing dengan rata-rata waktu tunggu sebesar 19,50 menit dan 18,50 menit, yang diikuti oleh pemeriksaan dokter poli kedua dengan waktu tunggu 14,20 menit. Kondisi ini sejalan dengan tingginya rata-rata jumlah pasien yang menunggu pada antrian tersebut, yaitu 4,10 pasien pada antrian penempatan tempat tidur, 3,90 pasien pada pemeriksaan dokter poli, dan 2,80 pasien pada pemeriksaan dokter poli kedua, yang mengindikasikan adanya bottleneck pada tahapan tersebut. Sebaliknya, antrian pada loket pendaftaran BPJS dan administrasi rawat inap menunjukkan waktu tunggu yang relatif rendah, masing-masing sekitar 1,10 menit dan 1,00 menit, dengan jumlah pasien menunggu kurang dari satu pasien, sehingga tidak memberikan kontribusi signifikan terhadap kepadatan sistem secara keseluruhan. Antrian verifikasi berada pada tingkat menengah dengan waktu tunggu 7,74 menit dan rata-rata pasien menunggu 1,56 pasien, namun masih berada dalam batas yang relatif terkendali.

Tabel 12 Hasil Output *Utilization* Rekomendasi

<i>Resource</i>	
<i>Utilization</i>	<i>Value</i>
Pendaftaran BPJS	0,62 (62%)
Verifikasi	0,55 (55%)

Pemeriksaan Dokter Poli 1	0,38 (38%)
Pemeriksaan Dokter Poli 2	0,36 (36%)
Administrasi Rawat Inap	0,89 (89%)
Waktu Tunggu Tempat Tidur	0,58 (58%)

Berdasarkan hasil simulasi, tingkat pemanfaatan sumber daya (*utilization*) menunjukkan bahwa petugas administrasi rawat inap memiliki nilai *utilization* tertinggi, yaitu sekitar 89%, yang menandakan bahwa sumber daya ini bekerja mendekati kapasitas maksimum dan berpotensi menjadi titik kritis apabila terjadi peningkatan beban layanan. Sementara itu, petugas pendaftaran dan petugas verifikasi memiliki tingkat *utilization* masing-masing sekitar 62% dan 55%, yang masih berada dalam batas operasional yang wajar. Pada pelayanan medis, dokter poli dan dokter poli kedua menunjukkan *utilization* yang relatif lebih rendah, yaitu sekitar 38% dan 36%, yang mengindikasikan bahwa kapasitas pelayanan dokter pada skenario ini telah mampu mengakomodasi kedatangan pasien dengan lebih baik. Selain itu, ruang tunggu memiliki tingkat *utilization* sekitar 58%, yang menunjukkan bahwa kepadatan ruang tunggu berada pada kondisi terkendali.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil simulasi sebelum dan sesudah penerapan skenario rekomendasi antrian, dapat disimpulkan bahwa perbaikan sistem yang difokuskan pada proses pemeriksaan dokter poli dan pengelolaan penempatan pasien rawat inap terbukti mampu meningkatkan kinerja sistem antrian secara signifikan. Pada kondisi eksisting, sistem menunjukkan kapasitas pelayanan yang rendah dengan rata-rata pasien keluar sebesar 31,43 pasien, total waktu pasien dalam sistem mencapai 127,29 menit, serta terjadinya bottleneck utama pada pemeriksaan dokter poli dan ketersediaan tempat tidur rawat inap yang ditandai oleh waktu tunggu dan tingkat utilisasi yang sangat tinggi. Setelah perbaikan, kapasitas sistem meningkat dengan rata-rata pasien keluar menjadi 67,00 pasien, total waktu pasien dalam sistem menurun menjadi 63,98 menit, serta waktu tunggu dan jumlah pasien menunggu pada tahapan kritis berkurang secara signifikan. Selain itu, tingkat pemanfaatan sumber daya menjadi lebih seimbang, khususnya pada pelayanan dokter poli yang tidak lagi bekerja mendekati kapasitas maksimum, sehingga kepadatan sistem dapat dikendalikan dengan lebih baik. Hasil ini menunjukkan bahwa integrasi simulasi Arena dengan pendekatan analisis akar masalah mampu menghasilkan rekomendasi perbaikan yang efektif dalam meningkatkan efisiensi dan kinerja sistem antrian layanan BPJS rawat inap.

Daftar Rujukan

- [1] Kementerian Kesehatan RI, Roadmap Jaminan Kesehatan Nasional, Jakarta, 2019.
- [2] S. Devi, "Waiting time and patient satisfaction in BPJS outpatient services," *J. Adm. Kesehat. Indones.*, vol. 7, no. 2, pp. 89–97, 2019.
- [3] D. Kurniawati, E. Suryani, and R. H. Prabowo, "Analisis waktu tunggu pasien rawat jalan BPJS," *J. Manaj. Pelayanan Kesehat.*, vol. 24, no. 1, pp. 15–23, 2021.
- [4] A. Andaleeb, "Service quality perceptions and patient satisfaction," *Int. J. Health Care Qual. Assur.*, vol. 14, no. 2, pp. 77–90, 2018.
- [5] M. Xesfingi and M. Vozikis, "Patient satisfaction with the healthcare system," *Int. J. Health Care Qual. Assur.*, vol. 29, no. 2, pp. 151–166, 2016.
- [6] R. Jun et al., "Queueing theory applications in healthcare," *Health Care Manag. Sci.*, vol. 20, no. 2, pp. 1–15, 2017.
- [7] A. Gul and A. Guneri, "Discrete event simulation in healthcare," *Simulation Modelling Practice and Theory*, vol. 25, pp. 1–15, 2012.
- [8] E. Lakshmi and S. Iyer, "Application of queueing theory in healthcare," *Int. J. Eng. Res.*, vol. 3, no. 3, pp. 153–157, 2014.
- [9] M. Brailsford et al., "Simulation modelling for healthcare," *J. Oper. Res. Soc.*, vol. 60, pp. 1–15, 2009.

- [10] A. Septyani et al., “Simulasi sistem antrian klinik menggunakan Arena,” J. Teknik Industri, vol. 12, no. 1, pp. 45–54, 2023.
- [11] W. D. Kelton, R. P. Sadowski, and D. T. Sturrock, *Simulation with Arena*, 6th ed. New York: McGraw-Hill, 2015.
- [12] R. A. Pratama and H. Setiawan, “Simulasi antrian BPJS rawat jalan,” J. Sistem Industri, vol. 22, no. 2, pp. 101–110, 2022.
- [13] S. Taylor, “Waiting for service: The relationship between delays and satisfaction,” J. Marketing, vol. 58, no. 2, pp. 56–69, 2017.
- [14] N. Rooney and L. Vanden Heuvel, “Root cause analysis for healthcare,” J. Qual. Health Care, vol. 16, no. 1, pp. 25–30, 2004.
- [15] World Health Organization, *Patient Safety: Root Cause Analysis*, Geneva, 2018.
- [16] S. Rahman et al., “Analisis antrian BPJS rumah sakit tipe B,” J. Kesehat. Masy., vol. 15, no. 2, pp. 134–142, 2020.
- [17] M. Mustafid et al., “Evaluasi sistem pelayanan rawat jalan menggunakan simulasi,” J. Teknik Industri, vol. 18, no. 1, pp. 55–64, 2021.