

# Simulasi Perbaikan Sistem Antrian untuk Mengurangi Waktu Tunggu Pasien Poli Umum di Klinik XYZ Menggunakan ProModel

Andre Sugioko<sup>1</sup>, Cecilia Angelina<sup>1</sup>, Trifenaus Prabu Hidayat<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Biosains, Teknologi, dan Inovasi, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Jalan Raya Cisauk-Lapan, Sampora, Cisauk, Tangerang, Banten, 15345, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Program Profesi Insinyur, Fakultas Biosains, Teknologi, dan Inovasi, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Jalan Jendral Sunirman no. 51, Jakarta 12930, Indonesia

## Article Info

## Abstract

### Article history:

Received  
19 Agustus 2025

Accepted  
4 Desember 2025

### Keywords:

aplikasi navigasi,  
kendaraan bermotor,  
analisis faktor

*The long patient waiting time in general outpatient services has become a major problem at Clinic XYZ, particularly during the screening stage and doctor consultations at peak hours. This condition negatively affects patient satisfaction and service effectiveness. This study aims to identify the causes of prolonged waiting times, propose alternative improvements, and evaluate the effectiveness of solutions through simulation using ProModel software. The simulation model was developed to represent real conditions and test several improvement scenarios. The results show that nearly 50% of patients' time in the system is spent waiting. Four improvement proposals were suggested, namely adding more doctors, redistributing nurses' tasks, increasing screening capacity, and implementing a single-queue system. The best proposal, which applies consistently to both morning and afternoon sessions, is the addition of doctors. Based on the analysis, this solution proved to be the most effective, reducing total waiting time by 39.75% in the morning scenario and 33.74% in the afternoon scenario. This recommendation provides a strategic basis for improving service efficiency and patient satisfaction at Clinic XYZ.*

## 1. PENDAHULUAN

Klinik XYZ merupakan klinik pratama di daerah Serpong, Kota Tangerang Selatan. Pelayanan yang diberikan oleh Klinik XYZ sebagai klinik pratama tidak hanya menyediakan layanan poli umum, tetapi juga menyediakan layanan poli gigi, poli kesehatan ibu dan anak (KIA), imunisasi, serta laboratorium. Jam operasional Klinik XYZ dimulai dari pukul 07.30 WIB hingga 21.00 WIB, di mana terdapat jadwal berbeda untuk masing-masing pelayanan. Fokus penelitian ini adalah poli umum Klinik XYZ yang beroperasi pada hari Senin hingga Minggu pukul 07.30 - 21.00 WIB.

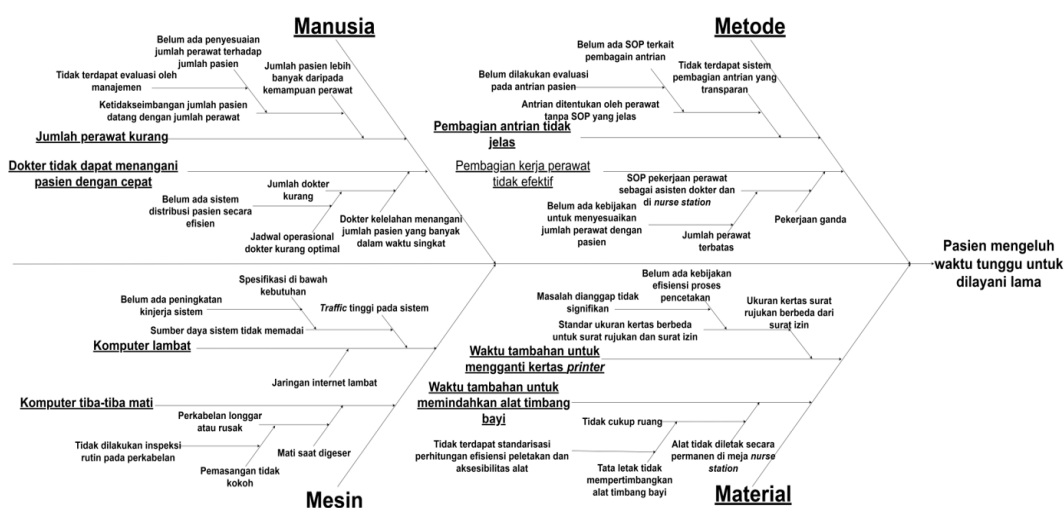
Antrian sering menjadi permasalahan dalam suatu sistem pelayanan jasa, di timbul waktu tunggu bagi pelanggan untuk mendapatkan layanan yang diinginkan. Waktu tunggu menjadi salah satu indikator dalam peningkatan kualitas layanan jasa, di mana waktu tunggu yang singkat dalam antrian dapat meningkatkan kepuasan pelanggan. Antrian panjang di poli umum Klinik XYZ sering terjadi pada jam-jam sibuk, yaitu pada pukul 08.00 - 09.30 WIB dan 17.00 - 18.30 WIB. Pasien dengan waktu tunggu yang lama kerap memberikan keluhan kepada pihak klinik dan merasa pelayanan yang disediakan sangat lambat dan membuang waktu. Sebagai pihak yang menyediakan jasa, Klinik XYZ harus menuntaskan segala bentuk keluhan pasien sebagai langkah peningkatan kualitas pelayanan.

Alur pasien poli umum Klinik XYZ beragam sesuai dengan keluhan atau kebutuhan yang dimiliki. Secara garis besar, setiap pasien akan memberikan kertas pasien pada *nurse station* untuk memasuki antrian proses *screening*. Setelah selesai melakukan *screening*,

\*Corresponding author. Trifenaus Prabu Hidayat  
Email address: [trifenaus.hidayat@atmajaya.ac.id](mailto:trifenaus.hidayat@atmajaya.ac.id)

pasien akan memasuki antrian konsultasi dokter. Ketika berkonsultasi dengan dokter, terdapat kemungkinan di mana pasien membutuhkan tindakan ringan seperti mengganti perban yang perlu dilakukan di ruang khusus tindakan. Setelah berkonsultasi dengan dokter, pasien dapat diberikan obat dan menuju apotek untuk pengambilan, atau membutuhkan surat rujukan ke laboratorium maupun rumah sakit bagi keluhan yang lebih kompleks. Surat rujukan diajukan ke perawat di *nurse station*, begitu juga dengan surat izin bagi yang membutuhkan. Setelah itu, pasien dapat meninggalkan poli umum.

Antrian panjang sering terbentuk pada beberapa tahap, di antaranya adalah antrian *screening* dan antrian konsultasi dokter. Kedua antrian tersebut terjadi sebelum pasien bertemu dengan dokter, sehingga pasien sering mengeluhkan waktu tunggu untuk dilayani dokter lama. Melalui alat seperti *fishbone* diagram, penyebab masalah waktu tunggu lama di Klinik XYZ dapat ditemukan.



**Gambar 1.**

Fishbone Masalah Penyebab Waktu Menunggu

Berdasarkan fishbone diagram pada **Gambar.1**, dapat diketahui akar penyebab permasalahan yang dialami Klinik XYZ, yaitu pasien mengeluh waktu tunggu untuk dilayani lama. Metode analisis seperti *5Whys* juga digunakan sebagai alat bantu untuk mendapatkan penyebab suatu masalah melalui hasil wawancara dan observasi di lapangan. Didapatkan empat faktor yang mempengaruhi waktu tunggu pasien menjadi tinggi, yaitu manusia, metode, mesin, dan material.

Pada penelitian ini, akan dilakukan perbaikan sistem antrian dokter umum di Klinik XYZ dengan mengurangi waktu tunggu pasien. Salah satu alat evaluasi dan perbaikan waktu tunggu adalah simulasi. Simulasi menjadi alat handal dalam melakukan analisis terhadap sistem terkini dan memberikan perbaikan yang dibutuhkan dalam menetapkan sistem yang baru (Kakooei, *et al.*, 2022). Model simulasi mampu memberikan analisis dan evaluasi terhadap perbedaan sistem nyata saat ini dengan sistem baru yang telah diberikan perubahan, seperti pada penelitian yang membandingkan tingkat utilitas model aktual dengan dua model skenario lainnya berjudul “Perancangan Model Simulasi dan Perbaikan Sistem: Studi Kasus Pelayanan Perbankan” (Imansuri, 2022).

Simulasi dalam penelitian ini, menggunakan perangkat lunak ProModel. ProModel telah digunakan pada berbagai jenis permasalahan (Gumelar & Darajatun, 2021). Hal ini terbukti pada penelitian untuk mengoptimalkan kapasitas produksi dengan simulasi ProModel, di mana model simulasi dapat diatur sesuai dengan sistem nyata (Aditya, 2023).

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Sistem

Sistem adalah kumpulan entitas (*entities*), aktivitas (*activities*), sumber daya (*resources*), dan kontrol (*controls*), yang berinteraksi dan melakukan kegiatan bersama untuk mencapai tujuan (Law, 2015). Sistem dapat dikategorikan ke dalam dua jenis, yaitu sistem diskrit dan sistem kontinu. Sistem diskrit adalah sistem di mana variabel di dalamnya berubah saat di titik waktu tertentu. Contoh dari sistem diskrit adalah jumlah hasil produksi yang berubah saat mesin menghasilkan produk, dimana sistem antrian klinik termasuk kedalam sistem diskrit.

### 2.2 Simulasi

Simulasi adalah sebuah eksperimen dengan imitasi atau tiruan yang telah disederhanakan dari suatu sistem operasi seiring kemajuan waktu dengan tujuan mendapatkan pemahaman yang lebih baik dan/atau memperbaiki sistem tersebut (Robinson, 2004). Simulasi akan mencontoh kondisi yang asli di kehidupan nyata untuk mengambil keputusan tanpa mengubah kondisi sesungguhnya.

### 2.3 Analisis Faktor

Proses antrian adalah proses di fasilitas pelayanan yang mana terdapat pelayan yang menunggu dalam barisan di saat pelayanan sibuk (Arum *et al.*, 2014). Keberadaan antrian menggambarkan bahwa suatu sistem memiliki kendala di dalam pelayanannya, di mana kedatangan lebih banyak atau cepat daripada pelayanan. Antrian yang panjang menandakan terdapatnya manajemen yang buruk, kurangnya koordinasi, dan sumber daya yang tidak mencukupi (Yaduvanshi *et al.*, 2019). Teori antrian merupakan dasar ilmu atau teori yang membahas terkait antrian dalam bentuk baris penungguan yang menggunakan ilmu matematis (Bataona *et al.*, 2020). Teori ini pertama kali muncul dari masalah panggilan telepon oleh Erlang. Teori antrian digunakan di dalam penerapan probabilitas dan kebanyakan hasilnya telah digunakan di dalam penelitian operasi, ilmu komputer, telekomunikasi, rekayasa lalu lintas, dan banyak lainnya (Sztrik, 2011).

Heizer dan Render (dalam Bataona *et al.*, 2020) menyatakan terdapat tiga komponen dari sistem antrian. Komponen pertama adalah kedatangan yang tergambar dengan ukuran populasi, perilaku, serta distribusi statistik. Komponen berikutnya adalah disiplin antrian berupa panjang antrian terbatas maupun tidak terbatas dan orang di dalamnya. Komponen terakhir adalah fasilitas pelayanan yang tergambar dengan desain pelayanan dan waktu pelayanan berdistribusi statistik.

## 3. METODOLOGI

### 3.1 Pengumpulan Data

Tahap awal penelitian dilakukan pengumpulan melalui observasi dan wawancara, berdasarkan wawancara kepada satpam serta staf klinik didapatkan jam sibuk klinik berada pada jam 08.00 - 09.30 WIB dan 17.00 - 18.30 WIB pada hari Senin – Jumat. Sehingga data akan terkonsentrasi pada jam dan hari sibuk. Untuk data observasi dibagi kedalam tiga kategori yaitu:

1. Data Struktural

Data struktural merupakan data yang menggambarkan seluruh struktur objek pada suatu sistem (Hatmojo, 2016). Data ini berupa data *entities*, *locations*, dan *resources*

- *Entities* : Pasien, Pasien sudah *screening*, Pasien sudah dari lab, Pasien lain (tidak jadi konsultasi), Pasien Dokter 1, Pasien Dokter 2, Pasien Dokter 3, Pasien Obat, Pasien lab, Pasien surat, Pasien Selesai, Obat, Surat, dan Pengajuan laboratorium.
  - *Locations* : *Nurse station*, Antrian *screening (dummy)*, Antrian dokter (*dummy*), Antrian dokter 1 (*dummy*), Antrian dokter 2 (*dummy*), Antrian dokter 3 (*dummy*), Kursi, Ruang pemeriksaan 1, Ruang pemeriksaan 2, Ruang pemeriksaan 3, Laboratorium, Apotek, dan Antrian surat (*dummy*)
  - *Resources* : Perawat 1, Perawat 2, Dokter 1, Dokter 2, dan Dokter 3
2. Data Operasional  
Data operasional menggambarkan bagaimana sistem dapat beroperasi (Hatmojo, 2016). Data ini termuat dalam alur proses operasi poli umum Klinik XYZ yang didapatkan dari proses observasi pasien dan wawancara dengan tenaga kerja klinik. Alur proses pasien terbagi menjadi delapan, yaitu alur pasien mendapatkan obat, alur pasien surat rujukan atau surat izin, alur pasien mendapatkan obat dan surat rujukan atau surat izin, alur pasien uji laboratorium, alur pasien laboratorium mendapatkan obat, alur pasien laboratorium mendapatkan surat rujukan atau surat izin, alur pasien laboratorium mendapatkan obat dan surat rujukan atau surat izin, serta alur pasien yang tidak jadi ke dokter.
  3. Data Numerik  
Data ini diambil saat melakukan observasi secara langsung. Pencatatan data waktu dilakukan dengan mencatat waktu setempat dengan alat bantu Microsoft Excel saat terdapat pergerakan pasien. Data yang dikumpulkan adalah; Jumlah pasien dalam sistem untuk mencari waktu *warm-up time* Promodel, Waktu kedatangan pasien di *nurse station*, Waktu pasien mulai *screening* dan selesai *screening*, Waktu pasien memasuki ruang pemeriksaan dan keluar dari ruang pemeriksaan, Waktu pasien mengajukan surat atau pengajuan di *nurse station* dan selesai dilayani di *nurse station*, dan Waktu perawat meninggalkan *nurse station* dan waktu perawat kembali.

### 3.2 Pengolahan Data

Data numerik yang telah dikumpulkan merupakan waktu yang dihitung saat setiap kegiatan pasien terjadi. Waktu tersebut akan diolah menjadi durasi proses-proses yang dialami oleh pasien, seperti waktu antar kedatangan, waktu tunggu proses *screening*, waktu proses *screening*, waktu tunggu dokter, waktu proses konsultasi dokter, waktu tunggu pencetakan, dan waktu proses pencetakan dokumen. Setelah data waktu durasi proses didapat, langkah berikutnya dilakukan:

#### 1. Uji Statistik

Data yang telah didapatkan dari tahap sebelumnya, kecuali waktu tunggu, akan diuji statistik. Uji statistik dilakukan untuk memastikan bahwa data dapat digunakan, dengan melalui uji kecukupan data, uji keseragaman data, uji *run test*, dan uji distribusi.

##### a. Uji kecukupan data

Uji kecukupan data dilakukan dengan menggunakan persamaan berikut.

$$n = \frac{Z^2 p(1-p)}{e^2} \dots\dots\dots (1)$$

Di mana:

n : nilai sampel

$Z_2$  : nilai Z (tingkat keyakinan 95% = 1,96)

$p$  : variabilitas populasi (0,5)

$e$  : ketepatan (0,05)

b. Uji keseragaman data

Uji keseragaman data dilakukan dengan menggunakan Minitab 19. Hasil dari pengujian ini adalah untuk memastikan homogenitas data dengan memastikan data tidak melewati Batas Kontrol Atas (BKA) dan/atau Batas Kontrol Bawah (BKB).

c. Uji *run test*

Uji *run test* dilakukan menggunakan Minitab 19. Uji ini memiliki dua hipotesis, yaitu hipotesis nol ( $H_0$ ) yang menyatakan bahwa data bersifat random dan hipotesis pertama ( $H_1$ ) yang menyatakan bahwa data tidak bersifat random. Pemilihan hipotesis dilakukan dengan menggunakan hasil *p-value*, di mana jika nilai *p-value* lebih besar daripada tingkat signifikansi (0,05), maka  $H_0$  diterima atau data bersifat *random*. Kebalikannya, jika nilai *p-value* lebih kecil daripada tingkat signifikansi (0,05), maka  $H_0$  ditolak atau data tidak bersifat *random* (Bujang & Sapri, 2018).

d. Uji distribusi

Setelah dilakukan uji kecukupan, uji keseragaman, dan uji *run test*, tahap terakhir dalam uji statistik adalah uji distribusi. Pengujian distribusi ini dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak ARENA *Input Analyzer*. Pada ARENA, terdapat komponen *Input Analyzer* yang dapat memberikan identifikasi distribusi dari suatu data. Fungsi *fit* pada *Input Analyzer* menggunakan metode *Chi Square Test* dan *Kolmogorov-Smirnov Test*. Penentuan distribusi yang paling tepat adalah melalui nilai *square error* terkecil.

2. Pembuatan Simulasi Kondisi Awal

Pembuatan simulasi menggunakan data struktural untuk membangun kerangka simulasi seperti *entities*, *locations*, dan *resources*, lalu dengan data operasional digunakan untuk membuat *process and routing* yang dialami *entities* pada setiap *locations* beserta *resources* yang digunakan pada setiap alur proses, lalu data numerikal yang telah didapatkan distribusi dimasukkan sebagai waktu proses dan waktu kedatangan. Simulasi akan melalui uji verifikasi untuk memastikan model simulasi berjalan dengan baik dan tidak mengalami *error* saat *dirun*, dan uji validasi dengan membandingkan data *output* simulasi dengan data aktual dengan menggunakan uji *pair-T*

3. Pembuatan Simulasi Solusi

Simulasi awal yang lolos uji verifikasi dan validasi, dilakukan analisa sistem untuk melihat solusi yang dapat diaplikasi pada simulasi dan kinik mampu untuk mereplikasi solusinya.

4. Perbandingan Simulasi Kondisi Awal dan Solusi

Hasil *output* simulasi kondisi awal dan solusi dibandingkan menggunakan ANOVA hipotesis nol yang digunakan adalah hasil *average time blocked* dari beberapa simulasi sama dan hipotesis alternatif yang digunakan adalah setidaknya terdapat dua simulasi yang berbeda (Sawyer, 2009). Pemilihan usulan yang paling memberikan dampak terhadap sistem dibutuhkan ketika terdapat beberapa alternatif solusi. Usulan terbaik didapatkan melalui perhitungan *post hoc* atau uji lanjutan dari ANOVA, menggunakan metode *Fisher's Least Significant Difference*

(LSD) untuk mendapatkan perbedaan signifikan terkecil antara dua rata-rata (Kirstanti, Suhada, & Suhandi, 2018).

## 4. HASIL & PEMBAHASAN

### 4.1 Simulasi Awal

Pembuatan simulasi dimulai dengan memproses data waktu menjadi distribusi setelah lolos pengujian statistik dan nilai hasil uji distribusi disesuaikan dengan notasi Promodel (Tabel 1), untuk data alur proses dirangkum untuk dimasukkan kedalam *process and routing* dan pendefinisian *location* pada promodel.

**Tabel 1.**

Rekapitulasi Distribusi Data Waktu (*Syntax* Distribusi ProModel)

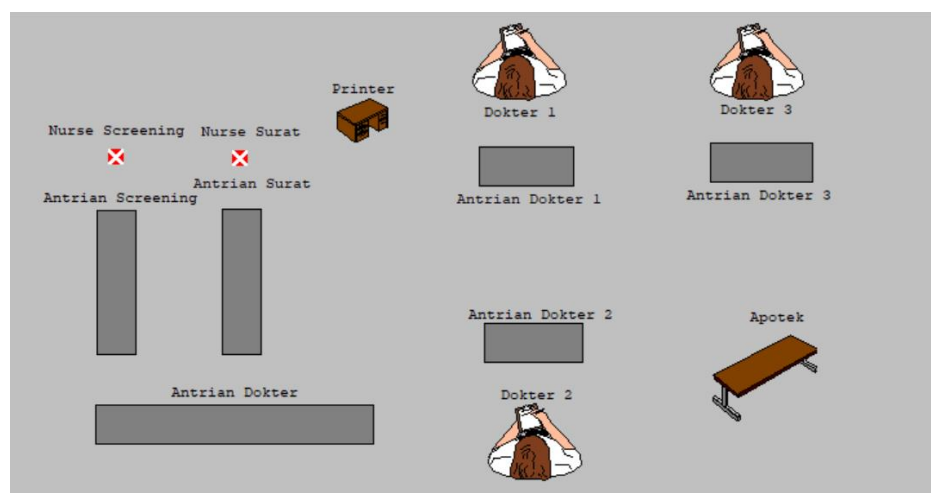
	Pagi (Min)	Sore (Min)
Waktu antar kedatangan	13+G(43.4,2.37)	35+G(70,1.33)
Waktu proses <i>screening</i>	N(61.6,25.6)	N(62.8,26.7)
Waktu proses konsultasi dokter	101+G(144,1.61)	65+G(98.7,2.28)
Waktu proses surat	11+W(126,1.33)	12+W(99.9,1.24)
Jumlah kedatangan	34.5+12B(0.991,1.06)	33.5+14B(0.811,0.721)
Jumlah kedatangan laboratorium	-0.5+5B(0.908,1.16)	T(-0.5,2,4.5)

Data hasil Tabel 1, terlihat simulasi kondisi awal yang akan dibuat terbagi menjadi 2 (sua) simulasi pagi hari dan simulasi sore hari. Hasil distribusi akan dimasukkan kedalam Promodel seperti gambar 2 pada bagian arrival entities untuk pendefinisian kedatangan entitas pasien.

Entity...	Location...	Qty Each...	First Time...	Occurrences	Frequency
Pasien	Antrian_Screening	1		34.5+12B(0.991,1.06)	13+G(43.4,2.37)
Pasien_Lab	Antrian_Dokter	1	0	-0.5+5B(0.908,1.16)	10 MIN
Surat	Printer	100		1	1

**Gambar 2.**

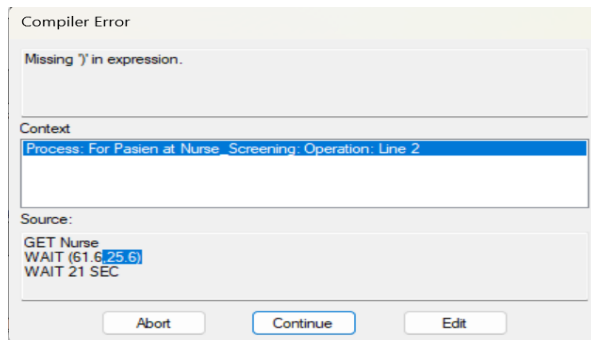
Pendefinisian *Arrival Entities* Jam Pagi



**Gambar 3.**

Model Simulasi Awal

Pada Gambar 3, dirancang *layout* simulasi awal yang digunakan untuk mensimulasikan untuk pagi hari dan sore hari, *layout* pagi dan sore hari sama karena peletakan ruang dan mesin tidak berubah yang mengalami perubahan adalah pekerja dan dokter. Simulasi awal yang telah lolos uji verifikasi dan validasi, Proses verifikasi dilakukan untuk memastikan bahwa saat simulasi dijalankan, ProModel tidak memberikan peringatan error, melainkan memberikan hasil simulasi seperti pada Gambar 4. Verifikasi dilakukan dengan memastikan bahwa simulasi memberikan hasil (*output*). Hasil simulasi dapat dicek secara kasat mata untuk memastikan tidak terdapat *semantic error* atau kesalahan pada pendefinisian proses. Tahap ini dapat dilakukan dengan memastikan bahwa terdapat kedatangan dan juga entitas yang keluar dari sistem pada hasil simulasi.



**Gambar 4.** Contoh Error

Proses berikutnya adalah proses validasi yang dilakukan dengan *independent t-test* pada dua kelompok data, yaitu data sistem nyata dan data hasil ProModel. Pengujian ini dilakukan terhadap waktu tunggu untuk Pasien Obat dan Pasien Lainnya serta jumlah kedatangan untuk pagi hari dan sore hari. Tabel 2, merupakan rekapitulasi hasil validasi model simulasi awal.

**Tabel 2.**

Rekapitulasi Hasil Validasi

	Waktu tunggu Pasien Obat (Min)		Waktu tunggu Pasien Lainnya (Min)		Jumlah kedatangan (Pasien)	
	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore
<i>p - value</i>	746	712	64	208	272	257

Berdasarkan Tabel 2, setiap pengujian memberikan hasil *p-value* yang lebih besar daripada tingkat signifikansi (0,05). Dengan itu, semua  $H_0$  akan diterima. Hasil pengujian memberikan kesimpulan bahwa berdasarkan waktu tunggu dan jumlah kedatangan, tidak terdapat perbedaan signifikan antara sistem nyata Klinik XYZ BSD dengan model simulasi untuk pagi hari dan sore hari.

Pagi Kondisi Awal.MOD (Normal Run - Avg. Reps)							
Name	Total Exits	Current Qty In System	Avg Time In System (MIN)	Avg Time In Move Logic (MIN)	Avg Time Waiting (MIN)	Avg Time In Operation (MIN)	Avg Time Blocked (MIN)
Pasien	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pasien Lab	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pasien Lainnya	2,42	0,00	1,65	0,00	0,00	1,57	0,08
Pasien Dokter	0,00	9,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pasien Obat	26,25	0,00	23,22	0,00	7,20	10,59	5,43
Pasien Surat	9,00	0,08	22,21	0,00	6,30	10,64	5,28
Surat	9,00	90,25	59,38	0,00	0,00	0,00	59,38

**Gambar 5.**

Hasil Simulasi Model Awal Pagi Hari

Berdasarkan Gambar 5, hasil simulasi model awal pagi hari, terdapat beberapa kesimpulan yang dapat diambil. Total rata-rata waktu yang dihabiskan oleh Pasien Obat untuk menunggu proses screening dan konsultasi dokter adalah sebesar 12,63 menit, di mana 7,2 menit didapatkan dari *time waiting* dan 5,43 menit dari *time blocked*. Hal ini membuktikan bahwa pasien mengalami proses mengantri untuk melakukan konsultasi dokter. Pasien Obat menghabiskan total waktu selama 22,38 menit di dalam sistem. Lebih dari 50% waktu pasien di dalam sistem adalah untuk mengantri. Hal ini memperlihatkan bahwa antrian di pagi hari yang terjadi merupakan masalah yang memiliki urgensi untuk diatasi oleh Klinik XYZ BSD.

Sore Kondisi Awal.MOD (Normal Run - Avg. Reps)							
Name	Total Exits	Current Qty In System	Avg Time In System (MIN)	Avg Time In Move Logic (MIN)	Avg Time Waiting (MIN)	Avg Time In Operation (MIN)	Avg Time Blocked (MIN)
Pasien	0,00	1,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pasien Lab	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pasien Lainnya	0,75	0,00	4,15	0,00	1,05	1,75	1,35
Pasien Dokter	0,00	12,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pasien Obat	26,83	0,00	21,06	0,00	4,56	10,47	6,03
Pasien Surat	8,25	0,00	20,12	0,00	2,93	11,25	5,93
Surat	8,25	91,42	59,75	0,00	0,00	0,00	59,75

**Gambar 6.**

Hasil Simulasi Model Awal Sore Hari

Berdasarkan Gambar 6, hasil simulasi model awal sore hari, terdapat beberapa kesimpulan yang dapat diambil. Total rata-rata waktu yang dihabiskan oleh Pasien Obat untuk menunggu proses screening dan konsultasi dokter adalah sebesar 10,59 menit, di mana 4,56 menit didapatkan dari *time waiting* dan 6,03 menit dari *time blocked*. Pasien memakan waktu lebih lama untuk menunggu ketersediaan kapasitas lokasi berikutnya daripada menunggu di belakang pasien lainnya. Hasil itu berbanding terbalik dengan kondisi di pagi hari. Pasien Obat menghabiskan total waktu selama 21,06 menit di dalam sistem. Setidaknya 50% waktu pasien di dalam sistem adalah untuk mengantri. Hal ini memperlihatkan bahwa antrian di sore hari yang terjadi merupakan masalah yang memiliki urgensi untuk diatasi oleh Klinik XYZ BSD.

## 4.2. Simulasi Usulan

### 4.2.1. Usulan 1

Usulan pertama yang diberikan untuk mengurangi waktu tunggu pasien, dengan menambahkan jumlah dokter sebanyak 1. Usulan ini diangkat dari hasil *fishbone diagram* terhadap masalah antrian pasien, yaitu dokter tidak dapat menangani pasien dengan cepat. Selain itu, berdasarkan jumlah entitas yang berada di dalam sistem saat simulasi berakhir, terdapat rata-rata 9 pasien di pagi hari dan 12 pasien di sore hari yang belum menyelesaikan konsultasi dengan dokter.

**Tabel 3.**

Rekapitulasi Hasil Simulasi Usulan 1 (Pagi-Sore)

Usulan 1	Average Time Waiting (Min)		Average Time Blocked (Min)		Average Time in System (Min)		Entry	Current Qty in System
Kondisi Awal (Pagi)	7,20	0,00	5,43	0,08	22,38	1,65	42	10
Kondisi Usulan 1 (Pagi)	2,82	0,00	4,79	0,00	17,41	1,28	42	4
Kondisi Awal (Sore)	4,56	1,05	6,03	1,35	21,06	4,15	44	13
Kondisi Usulan 1 Sore)	1,43	0,19	5,59	0,77	16,71	2,29	44	9



#### 4.2.2. Usulan 2

Usulan kedua yang diberikan dalam usaha mengurangi waktu tunggu pasien adalah dengan mengurangi beban kerja perawat. Usulan ini diangkat dari hasil fishbone diagram, yaitu pembagian kerja perawat tidak efektif. Beberapa faktor yang mempengaruhi masalah ini adalah jumlah perawat yang kurang, yaitu hanya ada 2 dan memiliki pekerjaan ganda.

**Tabel 4.**  
Rekapitulasi Hasil Simulasi Usulan 2 (Pagi-Sore)

Usulan 2	<i>Average Time Waiting (Min)</i>		<i>Average Time Blocked (Min)</i>		<i>Average Time in System (Min)</i>		Entry	<i>Current Qty in System</i>
Kondisi Awal (Pagi)	7,20	0,00	5,43	0,08	22,38	1,65	42	10
Kondisi Usulan 2 (Pagi)	7,54	0,00	5,50	0,00	22,64	0,00	41	10
Kondisi Awal (Sore)	4,56	1,05	6,03	1,35	21,06	4,15	44	13
Kondisi Usulan 2 (Sore)	3,96	0,00	5,02	0,00	19,28	0,00	43	12

#### 4.2.3. Usulan 3

Usulan ketiga dalam usaha mengurangi waktu tunggu pasien adalah dengan menambah perawat. Perbedaan usulan 3 dengan usulan 2 terletak pada tanggungan kerja. Pada usulan 2, tanggungan kerja perawat terpecah menjadi perawat yang fokus melakukan screening dan perawat yang menangani persuratan. Pada usulan 3, tanggungan kerja perawat masih sama dengan kondisi awal, hanya jumlahnya bertambah menjadi 3.

**Tabel 5.**  
Rekapitulasi Hasil Simulasi Usulan 3 (Pagi-Sore)

Usulan 3	<i>Average Time Waiting (Min)</i>		<i>Average Time Blocked (Min)</i>		<i>Average Time in System (Min)</i>		Entry	<i>Current Qty in System</i>
Kondisi Awal (Pagi)	7,20	0,00	5,43	0,08	22,38	1,65	42	10
Kondisi Usulan 3 (Pagi)	6,52	0,00	5,78	0,00	22,59	1,46	42	8
Kondisi Awal (Sore)	4,56	1,05	6,03	1,35	21,06	4,15	44	13
Kondisi Usulan 3 (Sore)	4,57	0,00	5,14	0,00	20,05	1,25	45	13

Berdasarkan Tabel 5, diketahui bahwa model alternatif usulan 3 memiliki kedatangan entitas yang sama untuk pagi hari dan lebih banyak 1 untuk sore hari bila dibandingkan dengan kondisi awal. Perbedaan yang dimiliki tidak terlalu signifikan, sehingga model masih dapat merepresentasikan kondisi awal. Perbedaan dalam jumlah pasien di dalam sistem tidak terlalu berbeda, sehingga kondisi antrian serupa.

#### 4.2.4. Usulan 4

Usulan keempat dalam usaha mengurangi waktu tunggu pasien adalah dengan mengubah jenis antrian. Usulan ini diangkat berdasarkan permasalahan di dalam *fishbone diagram*, yaitu antrian yang tidak jelas. Permasalahan ini terjadi dengan keseringan pasien tidak menyadari bahwa terdapat antrian untuk dokter yang ingin dituju atau dokter di dalam ruangan sudah tersedia, sehingga terdapat peningkatan jeda untuk memasuki ruangan. Salah

satu solusi yang dapat diberikan adalah dengan menghapus antrian untuk masing-masing dokter dan menetapkan sistem antrian dengan pembagian langsung ke dokter yang telah tersedia. Usulan ini mengubah sistem antrian *multiple queue* (antrian pada setiap dokter) menjadi *single queue*.

**Tabel 6.**

Rekapitulasi Hasil Simulasi Usulan 4 (Pagi-Sore)

Usulan 4	<i>Average Time Waiting (Min)</i>		<i>Average Time Blocked (Min)</i>		<i>Average Time in System (Min)</i>		<i>Entry</i>	<i>Current Qty in System</i>
Kondisi Awal (Pagi)	7,20	0,00	5,43	0,08	22,38	1,65	42	10
Kondisi Usulan 4 (Pagi)	11,38	0,00	2,43	0,02	22,18	0,67	43	8
Kondisi Awal (Sore)	4,56	1,05	6,03	1,35	21,06	4,15	44	13
Kondisi Usulan 4 (Sore)	4,43	0,00	3,40	0,31	17,29	0,86	43	9

Berdasarkan Tabel 6, diketahui bahwa model alternatif usulan 4 memiliki kedatangan entitas yang tidak terlalu berbeda dengan kondisi awal, sehingga model masih dapat merepresentasikan kondisi awal. Perbedaan dalam jumlah pasien di dalam sistem tidak terlalu berbeda untuk kondisi pagi hari, sehingga kondisi antrian serupa. Tetapi, pada kondisi sore hari, terdapat penurunan jumlah pasien di dalam sistem yang menandakan bahwa lebih banyak pasien yang keluar dari sistem, sehingga dapat diasumsikan bahwa pergerakan pasien lebih cepat.

Penerapan usulan 4 di kondisi pagi hari meningkatkan *average time waiting* dan menurunkan *average time blocked*. Hal ini dapat menandakan bahwa antrian pasien semakin panjang, sehingga pasien menghabiskan lebih banyak waktu di dalam antrian. Namun, di satu sisi, pergerakan antrian lebih cepat karena waktu menunggu ketersediaan lokasi lebih cepat. Total waktu di dalam sistem untuk Pasien Obat dan Pasien Lainnya tidak terlalu berbeda karena total waktu menunggu tidak terlalu berbeda, sehingga dapat disimpulkan bahwa usulan 4 tidak terlalu berpengaruh terhadap kondisi pagi hari.

Penerapan kondisi 4 di sore hari menurunkan *average time waiting* dan *average time blocked* untuk Pasien Obat dan Pasien Lainnya. Begitu juga dengan total waktu yang dihabiskan di dalam sistem. Hal ini menandakan bahwa terdapat penurunan waktu tunggu pasien di dalam sistem. Melalui pengurangan *average time blocked* yang cukup besar, dapat diketahui bahwa pergerakan pasien menjadi lebih cepat karena dapat mendapatkan lokasi yang lebih dulu tersedia.

Oleh sebab itu, dapat diambil kesimpulan bahwa usulan 4 dapat memberikan dampak positif terhadap kondisi antrian di sore hari. Namun, usulan 4 tidak memberikan dampak signifikan terhadap kondisi antrian di siang hari. Hal ini dapat terjadi karena adanya perbedaan sifat kedatangan dan waktu operasi di dua periode tersebut.

#### 4.2.5. Pemilihan Usulan

Pemilihan usulan menggunakan uji ANOVA untuk melihat apakah ada perbedaan rata-rata waktu tunggu pasien, antara 4 (empat) usulan dengan kondisi awal, hasil uji ANOVA dapat dilihat pada Gambar 7 dan Gambar 8. Berdasarkan Uji ANOVA didapatkan usulan perbaikan klinik pagi hari memiliki pengaruh yang signifikan, namun usulan perbaikan klinik sore hari tidak terdapat perbedaan dengan kondisi awal.

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Factor	4	288,6	72,149	13,06	0,000
Error	55	303,8	5,524		
Total	59	592,4			

**Gambar 7.**

Hasil Uji ANOVA Simulasi Kinik Pagi Hari H1

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Factor	4	97,99	24,498	2,47	0,055
Error	55	545,72	9,922		
Total	59	643,71			

**Gambar 8.**

Hasil Uji ANOVA Simulasi Kinik Sore Hari H0

Grouping Information Using the Fisher LSD Method and 95% Confidence			
Factor	N	Mean	Grouping
M.O Alt 4	12	13,812	A
M.O Alt 2	12	13,042	A
M.O Promod	12	12,630	A
M.O Alt 3	12	12,297	A
M.O Alt 1	12	7,610	B

*Means that do not share a letter are significantly different.*

**Gambar 9.**

Hasil Uji Fisher Simulasi Kinik Pagi Hari

Langkah selanjutnya adalah pencarian antar usulan yang memiliki signifikansi perbedaan terhadap kondisi awal. Hasil (Gambar 9) menunjukkan usulan ke-1 (pertama) memberikan perbedaan yang tertinggi dibandingkan kondisi awal dan usulan lainnya.

Grouping Information Using the Fisher LSD Method and 95% Confidence			
Factor	N	Mean	Grouping
A.O Promod	12	10,59	A
A.O Alt 3	12	9,711	A B
A.O Alt 2	12	8,981	A B C
A.O Alt 4	12	7,83	B C
A.O Alt 1	12	7,017	C

*Means that do not share a letter are significantly different.*

**Gambar 10.**

Hasil Uji Fisher Simulasi Kinik Sore Hari

Gambar 10, merupakan hasil uji Fisher untuk Simulasi klinik sore hari, dimana walau hasil ANOVA menunjukkan tidak ada perbedaan terlihat usulan yang dapat digunakan klinik untuk mengatasi padatnya pasien sore adalah usulan ke-1, dan usulan ke-4, sedangkan usulan ke-2 dan usulan ke-3 cenderung mirip dengan kondisi awal.

Berdasarkan hasil analisis uji ANOVA dan Fisher, maka dapat diambil kesimpulan bahwa usulan 1 yaitu penambahan dokter menunjukkan penurunan rata-rata waktu tunggu pasien seperti ditunjukkan pada Tabel 3. Usulan terbaik yang diajukan adalah solusi yang sama untuk pagi dan sore hari. Usulan penambahan dokter menurunkan rata-rata waktu tunggu pasien sebesar 39,75% untuk skenario pagi hari dan menurunkan rata-rata waktu tunggu pasien sebesar 33,74% untuk skenario sore hari.

Hasil penelitian menunjukkan kemiripan dengan penelitian Febrina *et al.* (2024), Bhagya *et al.*, (2023), Zubir *et al.*, (2022) dan Sugioko *et al.*, (2024), dengan topik layanan jasa kesehatan, dimana solusi perbaikan didapatkan dengan penambahan sumber daya manusia, serta dengan simulasi mampu untuk menurunkan waktu tunggu pelanggan. Sedangkan usulan perubahan alur proses kurang efektif tanpa penambahan sumber daya manusia (Bhagya *et al.*, 2023).

Penelitian yang dilakukan Al-Zaher *et al.*, (2024) menguatkan kemampuan *software* Promodel dalam sistem jasa. Berdasarkan hasil penelitian, dan ide usulan perbaikan, beberapa ide yang dapat digunakan untuk penelitian berikutnya dalam sistem jasa terutama jasa kesehatan, di mana usulan proses yang dapat di otomasikan (Cornellia, 2021; Lusiani dan Belita, 2019), serta usulan perubahan tata letak (Septiani *et al.*, 2021; Widiastuti *et al.*, 2023).

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian mengidentifikasi permasalahan waktu tunggu pasien di Klinik XYZ dan mengusulkan usulan perbaikan menggunakan pendekatan simulasi ProModel. Hasil simulasi terhadap kondisi awal menunjukkan bahwa lebih dari 50% waktu pasien di dalam sistem dihabiskan untuk menunggu, baik pada periode pagi maupun sore hari, sehingga permasalahan antrian perlu segera diatasi.

Empat alternatif usulan diajukan dan diuji melalui analisis ANOVA serta *Fisher's LSD* untuk mengukur signifikansi perbedaan terhadap kondisi awal. Hasil analisis didapatkan usulan ke-1 penambahan dokter menurunkan rata-rata waktu tunggu pasien sebesar 39,75% untuk skenario pagi hari dan sebesar 33,74% untuk skenario sore hari.

Meskipun hasil simulasi menunjukkan bahwa usulan yang diberikan dapat meningkatkan efisiensi pelayanan, implementasi di lapangan memerlukan penyesuaian terkait ketersediaan tenaga medis, sarana prasarana, dan penerimaan terhadap perubahan prosedur. Oleh karena itu, pelaksanaan solusi disarankan dilakukan secara bertahap dengan uji coba dan evaluasi berkala untuk memastikan efektivitas dan keberlanjutan perbaikan sistem pelayanan di Klinik XYZ.

## REFERENCES

1. Aditya, C. (2023). Optimization of Production Capacity in Manufacturing Multi Plate 424 Products Using Promodel Simulation at PT CMP. *SCIENTIA: Social Sciences & Humanities*, 2(1), 169-174. <https://doi.org/10.51773/sssh.v2i1.148>

2. Al-Zaher, A., Indiyanto, R., & Donoriyanto, D. S. (2024). Analysis of service system using simulation. *Tekmapro: Journal of Industrial Engineering and Management*, 19(2). <https://doi.org/10.33005/tekmapro.v19i2.395>
3. Arum, P. R., Sugito, & Wilandari, Y. (2014). Analisis Sistem Antrian Pelayanan Nasabah Bank X Kantor Wilayah Semarang. *Jurnal GAUSSIAN*, 3(4), 791-800. <https://doi.org/10.14710/j.gauss.3.4.791-800>
4. Bataona, B. L., Nyoko, A. E., & Nursiani, N. P. (2020). Analisis Sistem Antrian dalam Optimalisasi Layanan di Supermarket Hyperstore. *Journal of Management*, 12(2), 225-237. <https://doi.org/10.35508/jom.v12i2.2695>
5. Bhagya, T. G., Yulianti, D., Prakarsa, G., & Gitardiana, A. N. (2023). Re-Layout of Puskesmas X Post-Covid 19 Pandemic Through the ARC, Conventional and Promodel Simulation Methods. *Sainteks: Jurnal Sains Dan Teknik*, 5(1), 80–91. <https://doi.org/10.37577/sainteks.v5i1.493>
6. Bujang, M. A., & Sapri, F. E. (2018). An Application of the Runs Test to Test for Randomness of Observations Obtained from a Clinical Survey in an Ordered Population. *Malaysian Journal of Medical Science*, 25(4), 146-151. <https://doi.org/10.21315/mjms2018.25.4.15>
7. Cornellia, R. (2021). Proposed repair of queues for trucks transporting TBS at PT Nirmala Agro Lestari's weight bridge with ProModel Software. *Nucleus*, 2(2), 85–95. <https://doi.org/10.37010/nuc.v2i2.62>
8. Febrina, W., Hafrida, E., Mesra, T., & Fitra, F. (2024). Analisa Antrian Pelayanan Kesehatan pada Poli Umum Puskesmas X Kota Dumai dengan Simulasi Promodel. *Jurnal Perangkat Lunak*, 6(3), 362-369. <https://doi.org/10.32520/jupel.v6i3.3166>
9. Gumelar, G., & Darajatun, R. A. (2021). Penerapan Sistem Antrian dengan Simulasi Model Menggunakan Software Promodel di PT. Retail Berkah. *Patria Artha Technological Journal*, 5(2), 13-117. <https://doi.org/10.33857/PATJ.V5I2.440>
10. Imansuri, F. (2022). Perancangan Model Simulasi dan Perbaikan Sistem: Studi Kasus Pelayanan Perbankan. *Journal of Industrial & Quality Engineering*, 10(1), 1-12. <https://doi.org/10.34010/iqe.v10i1.5315>
11. Kakooei, S., Tahmasebi, E., Bahadori, M., Yazdani, M., Rafiei, E., Mostafavi, M., . . . Modaberi, A. (2022). Application of Queuing Theory and Simulation to Reduce Waiting Time in Dental Hospitals. *Journal of Oral Health and Oral Epidemiology*, 11(3), 140-145. <https://doi.org/10.34172/johoe.2022.03>
12. Kirstanti, I., Suhada, K., & Suhandi, V. (2018). Usulan Alokasi Lahan Parkir Mobil dan Motor yang Optimal dengan Mempertimbangkan Besar Pengeluaran serta Biaya Parkir yang Dibayarkan Konsumen ke Toserba "X" Menggunakan Model Simulasi. *Journal of Integrated System*, 1(2), 139-160. <http://dx.doi.org/10.28932/jis.v1i2.1033>
13. Law, A. M. (2015). *Simulation Modeling and Analysis Fifth Edition*. New York: McGraw-Hill Education.
14. Lusiani, M., & Belita, A. (2019). Mengurangi antrean pada stasiun pengisian bahan bakar umum dengan pendekatan simulasi menggunakan ProModel. *Journal of Industrial Engineering and Management Systems*, 12(1), 32-41. <https://doi.org/10.30813/jiems.v12i1.1534>

15. Robinson, S. (2004). *Simulation: The Practice of Model Development and Use*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.
16. Sawyer, S. F. (2009). Analysis of Variance: The Fundamental Concepts. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 17(2), 27-38. <https://doi.org/10.1179/jmt.2009.17.2.27E>
17. Septiani, W., Ardiansyah, D., & Suwiryono, S. A. (2021). Perancangan simulasi ProModel untuk perbaikan tata letak lantai produksi cold finished bar PT. Iron Wire Works Indonesia. *Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti*, 6(1), 132-144. <https://doi.org/10.25105/pdk.v6i1.8635>
18. Sugioko, A., Hidayat, T., Chabella, C., Wenlicia, F., Khrisna Cahya Gulo, G., Hardianto, G., & Jeremiah, M. (2024). Optimasi waktu tunggu dengan simulasi sistem antrian pada gerai F&B . *Jurnal Teknik Industri Dan Manajemen Rekayasa*, 2(2), 81–93. <https://doi.org/10.24002/jtimr.v2i2.9854>
19. Sztrik, J. (2011). *Basic Queueing Theory*. Debrecen: University of Debrecen.
20. Widiastuti, N. G. A. K., Adisuwiryo, S., & Harahap, E. F. (2023). Perancangan model simulasi tata letak lantai produksi bucket SAW di area fabrikasi PT Kharisma Logam Utama. *Jurnal Teknik Industri*, 13(2), 110-120. <https://doi.org/10.25105/jti.v13i2.17508>
21. Yaduvanshi, D., Sharma, A., & More, P. V. (2019). Application of Queuing Theory to Optimize Waiting Time in Hospital Operations. *Operations and Supply Chain Management*, 12(3), 165-174. <http://doi.org/10.31387/oscm0380240>
22. Zubir, D. Z., Andini, F., Ridho, M., & Filki, Y. (2022). Simulasi Sistem Pelayanan Rawat Jalan Pasien menggunakan Simulasi Kejadian Diskrit (Des). *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 4(4), 160-165. <https://doi.org/10.37034/infeb.v4i4.165>