



## Penerapan Metode Monte Carlo pada Simulasi Antrian Poliklinik RSUD DR. RM. Djoelham

Desty Dwi Putri <sup>1</sup>, Akim M.H. Pardede <sup>2</sup>, Anton Sihombing <sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> STMIK Kaputama, Indonesia

Jl. Veteran No.4A, Tangsi, Kec. Binjai Kota, Kota Binjai, Sumatera Utara 20714

Korespondensi penulis: [destydwi272@gmail.com](mailto:destydwi272@gmail.com)

**Abstract.** Long queues at the polyclinic of RSUD RM DR Djoelham Binjai often cause inconvenience to patients and reduce service efficiency. This study aims to analyze the queuing system at the hospital's polyclinic using the Monte Carlo method, which is able to model uncertainty in patient arrivals and service times. With this method, it is expected that a more accurate picture of patient waiting time and queue performance can be obtained so that improvement measures can be identified. The data used in this simulation includes the number of patients who come and the service time in the polyclinic. Monte Carlo simulations are carried out to predict various queuing scenarios based on variations that occur in patient arrivals and service duration. The simulation results provide information related to the estimated average waiting time of patients, and the level of queue density. This study shows that the application of the Monte Carlo method is effective in providing a more measurable solution to minimize waiting time and improve service quality at the polyclinic of RM DR Djoelham Binjai Hospital. These results are expected to be a reference for hospital management in making strategic decisions related to the optimization of health services. With the average waiting time for patients in the queue is 10.59 minutes while the average patient time is 25.34 minutes.

**Keywords:** Queue Simulation, Monte Carlo Method, Polyclinic, Waiting Time

**Abstrak.** Antrian yang panjang di poliklinik RSUD RM DR Djoelham Binjai sering menimbulkan ketidaknyamanan bagi pasien serta menurunkan efisiensi pelayanan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sistem antrian di poliklinik rumah sakit tersebut dengan menggunakan metode Monte Carlo, yang mampu memodelkan ketidakpastian dalam kedatangan pasien dan waktu pelayanan. Dengan metode ini, diharapkan dapat diperoleh gambaran yang lebih akurat tentang waktu tunggu pasien dan kinerja antrian sehingga dapat diidentifikasi langkah-langkah perbaikan. Data yang digunakan dalam simulasi ini mencakup jumlah pasien yang datang serta waktu pelayanan di poliklinik. Simulasi Monte Carlo dilakukan untuk memprediksi berbagai skenario antrian berdasarkan variasi yang terjadi pada kedatangan pasien dan durasi layanan. Hasil simulasi memberikan informasi terkait estimasi waktu tunggu rata-rata pasien, dan tingkat kepadatan antrian. Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan metode Monte Carlo efektif dalam memberikan solusi yang lebih terukur untuk meminimalkan waktu tunggu dan meningkatkan kualitas pelayanan di poliklinik RSUD RM DR Djoelham Binjai. Hasil ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi manajemen rumah sakit dalam pengambilan keputusan strategis terkait optimalisasi layanan kesehatan. Dengan rata-rata waktu tunggu pasien diantrian adalah 10,59 menit sedangkan rata-rata waktu pasien adalah 25,34 menit.

**Kata kunci:** Simulasi Antrian, Metode Monte Carlo, Poliklinik, Waktu Tunggu.

### 1. LATAR BELAKANG

Dalam kehidupan sehari-hari, banyak orang harus menunggu untuk mendapatkan suatu pelayanan atau barang, yang biasa disebut sebagai antrian. Antrian dapat terjadi di berbagai tempat, seperti di rumah sakit, bank, stasiun kereta api, dan banyak lagi. Salah satu masalah antrian yang menjadi perhatian adalah di Poliklinik RSUD Dr. RM. Djoelham Kota Binjai, yang termasuk dalam klasifikasi Rumah Sakit Umum Kelas B. Dengan fasilitas dan kemampuan pelayanan medik yang cukup lengkap, RSUD Dr. RM. Djoelham sering menghadapi masalah antrian panjang, terutama di polikliniknya.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah antrian adalah simulasi Monte Carlo. Metode ini memungkinkan untuk memodelkan ketidakpastian dalam kedatangan pasien dan waktu pelayanan, sehingga memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai waktu tunggu dan kinerja sistem antrian. Dengan menerapkan metode Monte Carlo pada sistem antrian di Poliklinik RSUD Dr. RM. Djoelham, diharapkan dapat diketahui lamanya waktu pelayanan dan langkah-langkah perbaikan yang perlu diterapkan untuk meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan.

Penggunaan simulasi dalam penyelesaian masalah antrian ini dapat memberikan solusi yang lebih terukur dan terarah. Selain itu, penerapan metode Monte Carlo tidak hanya terbatas pada antrian di layanan kesehatan tetapi juga dapat diterapkan dalam berbagai bidang seperti produksi dan persediaan. Berdasarkan hal-hal tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Penerapan Metode Monte Carlo pada Simulasi Antrian Poliklinik RSUD Dr. RM. Djoelham.” Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan manajemen antrian di fasilitas kesehatan.

## **2. KAJIAN TEORITIS**

### **Model**

Model didefinisikan sebagai suatu perwakilan atau abstraksi dari sebuah objek atau situasi aktual. Model memperlihatkan hubungan-hubungan langsung maupun tidak langsung serta kaitan timbal balik dalam istilah sebab akibat. Model dapat diklasifikasikan menjadi :

1. Model ikonik adalah mempresentasikan suatu sistem atau benda menjadi suatu objek model yang wujudnya menyerupai sistem tersebut.
2. Model analog adalah model yang mampu mempresentasikan sifat suatu sistem menjadi lebih sederhana.
3. Model simbolik atau model matematis adalah representasi secara abstrak dari suatu system

### **Antrian**

Antrian timbul disebabkan oleh kebutuhan akan layanan melebihi kemampuan (kapasitas) pelayanan atau fasilitas layanan, sehingga pengguna fasilitas yang tiba tidak bisa segera mendapat layanan disebabkan kesibukan layanan.

### **Algoritma**

Menurut Rini Nuraini (Nuraini 2015) Algoritma berasal dari nama seorang Ilmuwan Arab yang bernama Abu Jafar Muhammad Ibnu Musa Al Khuwarizmi penulis buku berjudul Al Jabar Wal Muqabala (Buku Pemugaran dan Pengurangan). Kata Al Khuwarizmi dibaca orang barat menjadi Algorism yang kemudian lambat laun menjadi Algorithm diserap dalam

bahasa Indonesia menjadi Algoritma. Algoritma dapat diartikan urutan langkah-langkah (instruksi-instruksi/aksi-aksi) terbatas untuk menyelesaikan suatu masalah.

### **Java Netbeans**

Java adalah sebutan untuk sekelompok teknologi yang digunakan untuk membuat dan menjalankan perangkat lunak pada komputer mandiri atau dalam lingkungan jaringan. Java mengeliminasi error dengan menjalankan pengecekan pada waktu compile dan runtime, multithreaded, terinterpretasi. Java dapat didefinisikan sebagai bahasa pemrograman yang berorientasi objek dan multi platform yang digunakan untuk mengembangkan perangkat lunak.

Netbeans merupakan IDE (Integrated Development Environment) untuk membuat aplikasi dengan Java, PHP, C, C++, dan HTML. Netbeans IDE bekerja menyerupai Microsoft Visual Studio dalam konteks sebagai aplikasi yang memiliki lingkungan kerja lengkap untuk membangun aplikasi lain. Netbeans adalah aplikasi berbasis bahasa pemrograman Java yang digunakan untuk membuat program baik menulis kode, mengompilasi, mencari kesalahan dan mendistribusikan program.

### **XAMPP**

Menurut Ariadi, XAMPP adalah perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak sistem operasi, merupakan kompilasi dari beberapa program (Udaksana and Kusaeri 2018). Fungsinya adalah sebagai server yang berdiri sendiri (localhost), yang terdiri atas program Apache HTTP Server, MySQL database, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan Perl. Nama XAMPP merupakan singkatan dari X (sistem operasi apapun), Apache, MySQL, PHP dan Perl. Program ini tersedia dalam GNU General Public License dan bebas, merupakan web server yang mudah digunakan yang dapat melayani tampilan halaman web yang dinamis..

## **3. METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode ilmiah untuk mengatur sistem antrian pelayanan pasien PoliKlinik RSUD Dr RM Djoelha. Berikut ini adalah jalur kerja penelitian dari awal hingga selesai seperti dibawah ini:



**Gambar 1. Alur Kerja Penelitian**

Pada gambar diatas diketahui ada beberapa langkah – langkah dalam menyelesaikan penelitian, dibawah ini penjelasannya :

a. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan merupakan tahapan awal dari penelitian ini. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengetahui lebih detail tentang informasi-informasi yang diperlukan untuk mengetahui permasalahan yang akan diteliti.

b. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan observasi turun ke lapangan langsung untuk melakukan penelitian di PoliKlinik RSUD Dr RM Djoelham sehingga menggambarkan realitas masalah antrian yang sebenarnya. Adapun data yang diambil adalah data primer yaitu dengan menghitung waktu kedatangan dan lama nya pelayanan yang terjadi di PoliKlinik RSUD Dr RM Djoelham.

c. Analisa

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut maka dibutuhkan analisa data terlebih dahulu. Hal ini bertujuan agar pemecahan masalah dapat menghasilkan sebuah solusi, bukan menjadi sebuah masalah yang baru. Menggunakan pemodelan dan simulasi dengan Metode Monte Carlo adalah solusi yang tepat untuk memecahkan masalah tersebut dan mensimulasikan data antrian yang telah diolah tersebut.

d. Perancangan

Perancangan dengan menggunakan UML (Unified Modelling Language) menjelaskan alur analisa yang akan dibuat.

e. Implementasi

Implementasi ke dalam aplikasi merupakan tahap meletakkan data–data yang telah diolah dan menerapkan model yang terbaik sehingga data tersebut siap untuk dioperasikan. Dengan menerapkan model yang terbaik maka antrian yang terjadi dapat seminimal mungkin.

## f. Pengujian

Setelah tahap implementasi selesai, penulis melakukan pengujian untuk mengevaluasi efisiensi sistem yang telah dibangun sebagai solusi untuk memecahkan masalah yang telah diidentifikasi. Pengujian aplikasi merupakan langkah terakhir dalam proses pengujian, yang bertujuan untuk mendeteksi kesalahan dalam aplikasi. Pengujian dilakukan menggunakan perangkat lunak untuk mengamati dan memeriksa kemungkinan kesalahan yang mungkin terjadi dalam aplikasi.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Data Pendukung Penelitian

Data pendukung penelitian yang dilakukan adalah analisis sistem antrian terhadap efektivitas pelayanan Poliklinik RSUD Dr.RM.Djoelham, dibawah ini akan dijelaskan terlebih dahulu sistem pelayanannya. Pelayanan yang diberikan oleh Poliklinik RSUD Dr.RM.Djoelham dilakukan selama 5 (lima) hari kerja untuk setiap minggunya. Dari hari senin sampai jum'at pelayanan dilakukan 08:00 sampai 12:00. Waktu istirahat karyawan selama 5 hari kerja tersebut adalah 1 (satu) jam yaitu pukul 12:00 sampai 13:00.

Data yang diperlukan dalam penelitian ini data kuantitatif. Data kuantitatif dikumpulkan dengan cara observasi tingkat kedatangan pasien, dan data waktu pelayanan pasien di Poliklinik RSUD Dr.RM.Djoelham.

**Tabel 1. Data Mentah Antrian Loket**

NO	AT	SST	SET
1	08.05	08.05	08.17
2	08.08	08.17	08.28
3	08.09	08.28	08.36
4	08.11	08.11	08.23
5	08.16	08.36	08.48
6	08.20	08.20	08.36
7	08.22	08.22	08.38
8	08.23	08.23	08.34
9	08.23	08.23	08.37
10	08.25	08.38	08.50
11	08.25	08.48	09.05
12	08.26	08.38	08.51
13	08.27	08.51	09.07
14	08.29	09.07	09.19
15	08.31	09.19	09.27

16	08.34	09.27	09.36
17	08.35	08.36	08.41
18	08.37	08.37	08.50
19	08.39	08.39	08.55
20	08.40	08.40	08.58
21	08.41	08.41	09.00
22	08.44	08.44	08.50
23	08.45	08.46	08.58
24	08.45	08.46	09.01
25	08.47	09.05	09.26
26	08.49	08.55	09.18
27	08.49	09.36	09.50
28	08.50	08.50	09.13
29	08.51	08.51	09.15
30	08.52	08.52	09.14
31	08.53	08.53	09.17
<b>NO</b>	<b>AT</b>	<b>SST</b>	<b>SET</b>
32	08.54	09.01	09.20

Keterangan :

AT : *Arrival Time* (Waktu Kedatangan)

SST : *Service Start Time* (Mulai Pelayanan)

SET : *Service End Time* (Selesai Pelayanan)

Dari pengumpulan data diatas dapat diolah untuk mencari waktu dalam antrian dan waktu dalam system seperti yang dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini:

**Tabel 2. Waktu Dalam Waktu Pelayanan (ST)**

NO	AT	SST	SET	ST	TI Q	TIS
1	08.05	08.05	08.17	12	0	12
2	08.08	08.17	08.28	11	9	20
3	08.09	08.28	08.36	8	19	27
4	08.11	08.11	08.23	12	0	12
5	08.16	08.36	08.48	12	20	32
6	08.20	08.20	08.36	16	0	16
7	08.22	08.22	08.38	14	0	14
8	08.23	08.23	08.34	11	0	11
9	08.23	08.23	08.37	14	0	14
10	08.25	08.38	08.50	12	13	25
11	08.25	08.48	09.05	17	23	40
12	08.26	08.38	08.51	13	12	25

13	08.27	08.51	09.07	16	23	40
14	08.29	09.07	09.19	12	38	50
15	08.31	09.19	09.27	8	48	56
16	08.34	09.27	09.36	9	53	62
17	08.35	08.36	08.41	5	1	6
18	08.37	08.37	08.50	13	0	13
19	08.39	08.39	08.55	16	0	16
20	08.40	08.40	08.58	18	0	18
<b>NO</b>	<b>AT</b>	<b>SST</b>	<b>SET</b>	<b>ST</b>	<b>TI Q</b>	<b>TI S</b>
21	08.41	08.41	09.00	19	0	19
22	08.44	08.44	09.50	6	0	6
23	08.45	08.46	08.58	12	1	13
24	08.45	08.46	09.01	15	1	16
25	08.47	09.05	09.26	21	18	39
26	08.49	08.55	09.18	23	6	29
27	08.49	09.36	09.50	14	47	61
28	08.50	08.50	09.13	23	0	23
29	08.51	08.51	09.15	24	0	24
30	08.52	08.52	09.14	22	0	22
31	08.53	08.53	09.17	24	0	24
32	08.54	09.01	09.20	19	7	26

Keterangan :

AT : *Arrival Time* (Waktu Kedatangan)

SST : *Service Start Time* (Mulai Pelayanan)

SET : *Service End Time* (Selesai Pelayanan)

TIQ : *Time In Queue* (Waktu Di Antrian)

TIS : *Time In System* (Waktu Dalam Sistem)

ST : *Service Time* (Waktu Pelayanan)

Analisa Proses

Analisa proses data antrian pada Poliklinik RSUD Dr.RM.Djoelham yang diolah menggunakan metode monte carlo sebagai berikut.

Ilustrasi simulasi antrian pada Poliklinik RSUD Dr.RM.Djoelham sebagai berikut :

#### 1. Data Input

Data yang akan diolah dapat dilihat pada tabel III.3 sebagai berikut :

**Tabel 3 Data Input**

Input	Waktu/Orang
Jumlah Pasien	32 orang

Waktu Kedatangan	1 – 5 menit
Waktu Pelayanan	5 – 24 menit

1. Interval

Interval waktu kedatangan yang distribusi kemungkinan kumulatif yang didapatkan dari pembagian banyak bilangan random dibagi banyak interval.

$$\text{Pembagian random} = \frac{\text{Banyak bilangan random}}{\text{banyak interval}} = \frac{100}{5} = 20 \text{ nilai}$$

Interval pada proses Poliklinik RSUD Dr.RM.Djoelham sebagai berikut ini :

**Tabel 4 Inputan Interval Waktu Kedatangan**

Interval Waktu Kedatangan	Probabilitas (Frekuensi)	Kumulatif Probabilitas	Bilangan Acak
1	0,20	0 + 0,20 = 0,20	1 – 20
2	0,20	0,20 + 0,20 = 0,40	21 – 40
3	0,20	0,40 + 0,20 = 0,60	41 – 60
4	0,20	0,60 + 0,20 = 0,80	61 – 80
5	0,20	0,80 + 0,20 = 1,00	81 – 100

Interval mulai dari 1 menit karena kedatangan pada pasien dimulai dari 1 dengan selisih waktu kedatangan 5 menit sedangkan interval waktu pelayanan didapatkan dari :

$$\text{Pembagian random} = \frac{\text{banyak bilangan random}}{\text{banyak interval}} = \frac{100}{20} = 5 \text{ nilai}$$

Inputan interval waktu pelayanan pada Poliklinik RSUD Dr.RM.Djoelham dapat dilihat pada tabel .5 sebagai berikut :

**Tabel 5 Inputan Interval Waktu Pelayanan**

Interval Waktu Pelayanan	Probabilitas (Frekuensi)	Kumulatif Probabilitas	Bilangan Acak
5	0,5	0 + 0,5 = 0,20	1 – 5
6	0,5	0,5 + 0,5 = 0,10	6 – 10
7	0,5	0,10 + 0,5 = 0,15	11 – 15
8	0,5	0,15 + 0,5 = 0,20	16 – 20
9	0,5	0,20 + 0,5 = 0,25	21 – 25
10	0,5	0,25 + 0,5 = 0,30	26 – 30
11	0,5	0,30 + 0,5 = 0,35	31 – 35
12	0,5	0,35 + 0,5 = 0,40	36 – 40
13	0,5	0,40 + 0,5 = 0,45	41 – 45
14	0,5	0,45 + 0,5 = 0,50	46 – 50
15	0,5	0,50 + 0,5 = 0,55	51 – 55
16	0,5	0,55 + 0,5 = 0,60	56 – 60
17	0,5	0,60 + 0,5 = 0,65	61 – 65

18	0,5	$0,65 + 0,5 = 0,70$	66 – 70
19	0,5	$0,70 + 0,5 = 0,75$	71 – 75
20	0,5	$0,75 + 0,5 = 0,80$	76 – 80
21	0,5	$0,80 + 0,5 = 0,85$	81 – 85
22	0,5	$0,85 + 0,5 = 0,90$	86 – 90
23	0,5	$0,90 + 0,5 = 0,95$	91 – 95
24	0,5	$0,95 + 0,5 = 1,00$	96 – 100

## 2. Membuat angka random

Menentukan angka random yang digunakan untuk mendapatkan nilai selisih waktu kedatangan dengan nilai waktu pelayanan dilakukan dengan rumus LCM (Linear Congruent Method). Penarikan angka random untuk mendapatkan nilai IAT dengan menggunakan simulasi ini adalah sebagai berikut :

Rumus LCM :

$$X_{i+1} = (a X_i + C) \text{ mod } M$$

Keterangan :

a : Konstanta Perkalian

$X_i$  : Nilai awal yang ditentukan

C : Kenaikan

M : Bilangan Tetap

**Tabel 6 Bilangan Acak**

Pasien	Waktu Selisih Kedatangan		Waktu Pelayanan	
	Bilangan Acak	Interval (Menit)	Bilangan Acak	Interval (Menit)
1	86	5	15	7
2	61	4	12	7
3	36	2	13	7
4	11	1	46	14
5	86	5	35	11
6	61	4	72	19
7	36	2	93	23
8	11	1	86	22
9	86	5	55	15
10	61	4	32	11
11	36	2	73	19
12	11	1	26	10
13	86	5	75	19
14	61	4	92	23

15	36	2	53	15
16	11	1	66	18
Pasien	Waktu Selisih Kedatangan		Waktu Pelayanan	
	Bilangan Acak	Interval (Menit)	Bilangan Acak	Interval (Menit)
17	86	5	95	23
18	61	4	52	15
19	36	2	33	11
20	11	1	6	6
21	86	5	15	7
22	61	4	12	7
23	26	2	13	7
24	11	1	46	14
25	86	5	35	11
26	61	4	72	19
27	36	2	93	23
28	11	1	86	22
29	86	5	55	15
30	61	4	32	11
31	36	2	73	19
32	11	1	26	10

**Tabel 7 Ilustrasi Simulasi Metode Monte Carlo**

Pasien	RN	IAT	AT	SST	RN	ST	SET	TI Q	TIS
1	86	5	08.05	08.05	15	12	08.17	0	12
2	61	4	08.08	08.17	12	11	08.28	9	20
3	36	2	08.09	08.28	13	8	08.36	19	27
4	11	1	08.11	08.11	46	12	08.23	0	12
5	86	5	08.16	08.36	35	12	08.48	20	32
6	61	4	08.20	08.20	72	16	08.36	0	16
7	36	2	08.22	08.22	93	14	08.38	0	14
8	11	1	08.23	08.23	86	11	08.34	0	11
9	86	5	08.23	08.23	55	14	08.37	0	14
10	61	4	08.25	08.38	32	12	08.50	13	25
11	36	2	08.25	08.48	73	17	09.05	23	40
12	11	1	08.26	08.38	26	13	08.51	12	25
13	86	5	08.27	08.51	75	16	09.07	23	40
14	61	4	08.29	09.07	92	12	09.19	38	50
15	36	2	08.31	09.19	53	8	09.27	48	56
16	11	1	08.34	09.27	66	9	09.36	53	62

17	86	5	08.35	08.36	95	5	08.41	1	6
18	61	4	08.37	08.37	52	13	08.50	0	13
19	36	2	08.39	08.39	33	16	08.55	0	16
20	11	1	08.40	08.40	6	18	08.58	0	18
21	86	5	08.41	08.41	15	19	09.00	0	19
22	61	4	08.44	08.44	12	6	09.20	0	6
23	36	2	08.45	08.46	13	12	08.58	1	13
24	11	1	08.45	08.46	46	15	09.01	1	16
25	86	5	08.47	09.05	35	21	09.26	18	39
26	61	4	08.49	08.55	72	23	09.18	6	29
27	36	2	08.49	09.36	93	14	09.50	47	61
28	11	1	08.50	08.50	86	23	09.13	0	23
29	86	5	08.51	08.51	55	24	09.15	0	24
30	61	4	08.52	08.52	32	22	09.14	0	22
31	36	2	08.53	08.53	73	24	09.17	0	24
<b>Pasien</b>	<b>RN</b>	<b>IAT</b>	<b>AT</b>	<b>SST</b>	<b>RN</b>	<b>ST</b>	<b>SET</b>	<b>TI Q</b>	<b>TIS</b>
32	11	1	08.54	09.01	26	19	09.20	7	26
Jumlah								339	811
Rata – Rata								10,59	25,34

Ket

R : *Random Number* (Bilangan Acak)AT : *Inter-Arrival Time* (Selisih waktu kedatangan)AT : *Arrival Time* (waktu kedatangan)SST : *Service Start Time* (mulai dilayani)ST : *Service Time* (waktu pelayanan)SET : *Service End Time* (selesai dilayani)TIQ : *Time In Queue* (waktu dalam antrian)TIS : *Time In System* (waktu dalam sistem)

Hasil dari pengolahan data menggunakan model antrian dengan menggunakan metode monte carlo dapat dilihat pada tabel 8 berikut:

**Tabel 8 Informasi Fase Pelayanan Antrian Pasien**

<b>Informasi</b>	Rata – rata waktu menunggu pasien diantrian	$339 / 32 = 10,59$	<b>Menit</b>
	Rata – rata waktu pasien	$811 / 32 = 25,34$	<b>Menit</b>

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan dari proses pembuatan simulasi antrian yang telah dilakukan maka penulis membuat kesimpulan bahwa :

1. Dengan menggunakan metode *Monte Carlo* untuk mensimulasikan sistem antrian di Poliklinik RSUD Dr. RM Djoelham. Hasil simulasi menunjukkan bahwa metode ini efektif dalam memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai waktu tunggu pasien dan kinerja antrian. Berdasarkan hasil analisis, rata-rata waktu tunggu pasien dalam antrian adalah 10,59 menit, dan rata-rata waktu pasien dalam sistem adalah 25,34 menit.
2. Dengan menerapkan metode Monte Carlo untuk menganalisis sistem antrian di Poliklinik RSUD Dr. RM Djoelham. Simulasi Monte Carlo memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai waktu tunggu pasien dan kinerja antrian secara keseluruhan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode ini efektif dalam mengidentifikasi dan meminimalkan waktu tunggu yang dihadapi pasien.
3. Dengan metode *monte carlo* tidak hanya membantu dalam memahami dinamika sistem antrian saat ini tetapi juga memberikan wawasan tentang bagaimana perubahan tertentu dapat mempengaruhi kinerja layanan.

### Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan penulis memberikan saran yang dapat dilakukan diantaranya yaitu :

1. Berdasarkan hasil simulasi, manajemen Poliklinik RSUD Dr. RM Djoelham memperbaiki proses pelayanan untuk mengurangi waktu tunggu pasien.
2. Menggunakan hasil dari simulasi untuk mengoptimalkan penjadwalan pasien, terutama untuk pasien yang membutuhkan pelayanan jangka panjang atau pasien dengan prioritas tertentu.
3. Melakukan evaluasi dan pemantauan secara berkala terhadap sistem antrian menggunakan metode *Monte Carlo*. Dengan pemantauan ini, dapat menyesuaikan dan mengoptimalkan proses antrian sesuai dengan perubahan kondisi dan kebutuhan pasien.

## 6. DAFTAR REFERENSI

- Gema, R. L., Kartika, D., Pratiwi, M., & Lusinia, S. A. (2019). Kalkulasi dan analisa metode Monte Carlo pada sistem antrian pembayaran pajak kendaraan. *J-Click*, 6(2), 201–207.
- Hara, A. M., Novriyenni, & Hartono, R. (2018). Menggunakan metode hyperexponential. *Jurnal*, 3(4), 33–43.

- Hutahaean, H. D. (2018). Analisa simulasi Monte Carlo untuk memprediksi tingkat kehadiran mahasiswa dalam perkuliahan. *Journal of Informatic Pelita Nusantara*, 3(1), 41–45.
- Juliantho, D. A., Nurcahyo, G. W., & Hendrik, B. (2024). Simulasi metode Monte Carlo untuk mengatur sistem antrian truk. *Jurnal KomtekInfo*, 149–156.
- Ledder, G. (2019). *Introduction to queueing theory: A modeling perspective*. (July).
- Magdalena. (2011). Simulasi antrian dengan menggunakan metode Monte Carlo.
- Magdalena. (2011). Universitas Sumatera Utara.
- Mahessya, R. A., Putra, R. D., & Veri, J. (2019). Pemodelan dan simulasi penerapan antrian multiphase pada antrian pembuatan SIM pengendara sepeda motor di Polres Sijunjung. *Jurnal Sains dan Informatika*, 5(1), 31–38.
- Ningsih, D. R., Sugito, S., & Rusgiyono, A. (2023). Analisis metode antrean dan simulasi Monte Carlo pada antrean Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil (Disdukcapil) Kota Salatiga dilengkapi GUI-R. *Jurnal Gaussian*, 11(3), 418–428. <https://doi.org/10.14710/j.gauss.11.3.418-428>
- Nuraini, R. (2015). Desain algoritma operasi perkalian matriks menggunakan metode flowchart. *Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI*, 1(1), 144–151.
- Pardede, A. H., Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, & Universitas Sumatera Utara. (2014). Simulasi antrian kedatangan berkelompok dengan pelayanan Weibull oleh banyak server. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*.
- Perdana, R., & Yani, A. (2019). Sistem pendukung keputusan untuk menentukan kelayakan pengiriman peserta magang ke Jepang pada Dinas Tenaga Kerja Kota Medan dengan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). *Algoritma: Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, 3(2), 22. <https://doi.org/10.30829/algoritma.v3i2.6436>
- Triana, D. (2018). Universitas Sumatera Utara Poliklinik Universitas Sumatera Utara. *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota*, 1(3), 82–91.
- Trisna, N., Safitri, W., & Pratiwi, M. (2019). Penerapan sistem antrian sebagai upaya pengoptimalkan pelayanan terhadap pasien pada loket pengambilan obat di RSI Ibnu Sina Pasaman Barat dengan menggunakan metode Monte Carlo. *JurTI: Jurnal Teknologi Informasi*, 3(1), 7–15.
- Udaksana, A. P. C., & Kusaeri, W. R. (2018). Rancang bangun aplikasi digital school dengan Java NetBeans IDE 8.1. *Irons*, 332–336.
- Yusrina, E. (2023). Penerapan metode Monte Carlo pada pemodelan dan simulasi sistem antrian pelayanan pada PT. Pos Indonesia Persero Binjai.