

# Rancang Bangun Sistem Evaluasi Antrian Pada Apotek Menggunakan Metode Monte Carlo

Muzammil<sup>1</sup>, Azhar<sup>2\*</sup>, Muhammad Arhami<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> *Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Lhokseumawe  
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA*

<sup>1</sup>mujem09@gmail.com

<sup>2\*</sup>azhar@pnl.ac.id (penulis korespondensi)

<sup>3</sup>muhammad.arhami@pnl.ac.id

**Abstrak**— Kebanyakan apotek di daerah kota lhokseumawe masih memiliki masalah dalam mengatasi antrian yang cukup panjang apabila sedang ramai pengunjung. Masalah ini sangat mempengaruhi kenyamanan dari pelanggan dan dapat mengurangi kualitas pelayanan pada apotek tersebut. Untuk menangani masalah tersebut, dikembangkan sistem untuk mengevaluasi kinerja sistem antrian pelanggan apotek di kota lhokseumawe dengan tujuan mendapatkan kesimpulan sebagai acuan dalam pengambilan keputusan nantinya. Sistem ini menggunakan metode monte carlo yang dimana memanfaatkan bilangan acak sebagai variabel penentu bagi waktu kedatangan dan waktu pelayanan pelanggan berdasarkan intervalnya. Sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi dengan metode antrian yang lebih baik guna memperbaiki sistem pada pelayanan apotek sehingga permasalahan antrian dapat diatasi dan juga dapat menghemat waktu pelanggan menghindari antrian pada saat ingin mendapatkan pelayanan. Sistem yang dapat mengetahui apakah pelayanan antrian pada apotek sudah bekerja secara optimal sehingga pelayanan dapat berjalan dengan efektif dan efisien. Sistem yang memungkinkan antrian yang pada awalnya panjang menjadi berkurang dan dapat meringankan pihak apoteker dengan penggunaan metode monte carlo. dapat meningkatkan kinerja dan kualitas pelayanan pada apotek. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi antrian pada apotek Lhokseumawe. Sehingga dapat memperoleh informasi rata-rata antrian pada admin apoteker, Sistem ini menghasilkan evaluasi antrian dengan rata-rata waktu antrian yaitu 27 menit, Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa simulasi Monte Carlo berhasil mengevaluasi antrian di apotek lhokseumawe.

**Kata kunci**— pelayanan, apotek, antrian, monte carlo.

**Abstract**— Most pharmacies in the city of lhokseumawe still have problems dealing with long queues when there are many visitors. This problem greatly affects the comfort of the customer and can reduce the quality of service at the pharmacy. To deal with this problem, a system was developed to evaluate the performance of the pharmacy customer queuing system in the city of lhokseumawe with the aim of getting conclusions as a reference in future decision making. This system uses the Monte Carlo method which uses random numbers as a determining variable for the arrival time and customer service time based on the interval. This system is expected to be a solution with a better queuing method in order to improve the system in pharmacy services so that queuing problems can be overcome and can also save time for customers to avoid queuing when they want to get service. A system that can find out whether the queue service at the pharmacy has worked optimally so that the service can run effectively and efficiently. A system that allows queues that were initially long to be reduced and can relieve pharmacists by using the Monte Carlo method. can improve the performance and quality of service in pharmacies. This study aims to evaluate the queue at the Lhokseumawe pharmacy. So that it can obtain information on the average queue at the pharmacist admin, this system produces an evaluation of the queue with an average queue time of 27 minutes. Based on these results, it can be concluded that the Monte Carlo simulation was successful in evaluating the queue at the lhokseumawe pharmacy.

**Keywords:** service, pharmacy, queue, monte carlo.

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan Apotek merupakan institusi pelayanan kesehatan yang melayani penjualan dan distribusi produk dan jasa pada bidang obat-obatan yang dibutuhkan masyarakat. Apotek memiliki tugas untuk menyediakan, menyimpan, dan menyalurkan kebutuhan farmasi yang bermutu baik dan sesuai standar kepada pelanggan. Kebutuhan farmasi yang disalurkan oleh apotek yaitu meliputi alat kesehatan, obat, bahan obat, dan lain sebagainya. Namun dalam pelayanannya, kebanyakan apotek di daerah kota lhokseumawe masih memiliki masalah dalam mengatasi antrian yang cukup panjang apabila sedang ramai pengunjung. Masalah ini sangat mempengaruhi kenyamanan dari pelanggan itu sendiri dan dapat mengurangi kualitas pelayanan pada apotek tersebut.

Antrian merupakan suatu proses pelanggan menunggu untuk mendapatkan pelayanan, yang dimana fasilitas pelayanan yang melayani pelanggan tersebut masih dalam keadaan sibuk. Setelah menunggu, pelanggan mendapatkan pelayanan dan kemudian

meninggalkan sistem setelah dilayani. Antrian pada apotek terjadi disebabkan karena kebutuhan akan layanan melebihi kapasitas pelayanan, sehingga pelanggan yang datang tidak dapat segera dilayani disebabkan kesibukan layanan pihak apoteker.

Penelitian ini akan merancang bangun Sistem Evaluasi Antrian Pada Apotek Menggunakan Metode Monte Carlo. Sistem ini menggunakan metode monte carlo yang dimana memanfaatkan bilangan acak sebagai variabel penentu bagi waktu kedatangan dan waktu pelayanan pelanggan berdasarkan intervalnya.

Sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi dengan metode antrian yang lebih baik guna memperbaiki sistem pada pelayanan apotek sehingga permasalahan antrian dapat diatasi dan juga dapat menghemat waktu pelanggan menghindari antrian pada saat ingin mendapatkan pelayanan.

Sistem didefinisikan sebagai suatu kumpulan objek yang saling berkaitan dan saling bergantung secara tetap untuk mencapai tujuan bersama dalam suatu lingkungan yang kompleks[1].

Antrian adalah orang-orang atau barang dalam barisan yang sedang menunggu untuk dilayani. Di dalam sistem antrian terdapat komponen yang sangat penting untuk menentukan peraturan dari sistem pelayanan untuk membuat pelayanan menjadi tertib dan teratur[2].

Monte Carlo adalah algoritma komputasi untuk mensimulasikan berbagai perilaku sistem fisika dan matematika. Metode ini terbukti efisien dalam memecahkan persamaan diferensial, integral medan radians. Metode monte carlo umumnya dilakukan menggunakan komputer dan memakai teknik simulasi komputer[3].

Diagram blok adalah salah satu bentuk diagram proses untuk sistem yang terspesialisasi di dalam aktivitas rekayasa (engineering). Bentuk diagram tersusun dalam sudut pandang high level atau tidak menonjolkan bagian yang terlalu detail pada sistem[4].

Basis data adalah kumpulan terorganisasi dari data – data yang saling berhubungan sedemikian rupa sehingga dapat mudah disimpan, dimanipulasi, serta dipanggil oleh penggunanya. Atau Definisi Basis data juga dapat diartikan sebagai kumpulan data yang terdiri dari satu atau lebih tabel yang terintegrasi satu sama lain, dimana setiap user diberi wewenang untuk dapat mengakses (seperti mengubah, menghapus dll.) data dalam tabel-tabel tersebut[5].

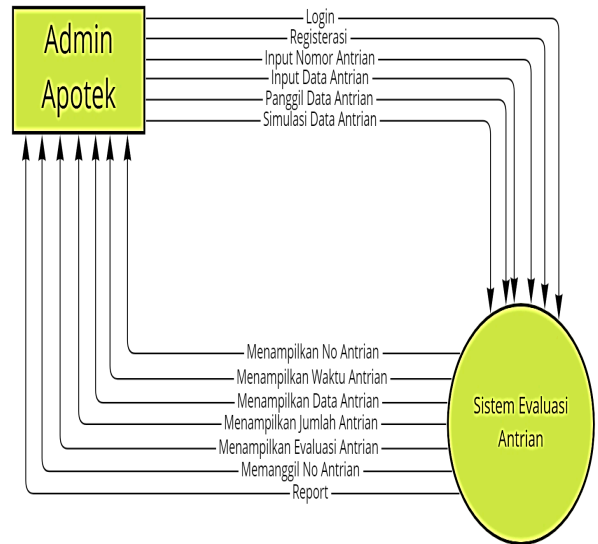
II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan observasi di apotek apotek tempat penelitian dan mewawancarai pekerja di sana, sehingga terdapat gambaran realitas masalah antrian yang sebenarnya. Adapun data yang diambil adalah data primer yaitu data antrian yang ada dalam pelayanan seperti waktu kedatangan pelanggan dan lama waktu pelayanan pelanggan sampai dengan selesai.

B. Konteks Diagram

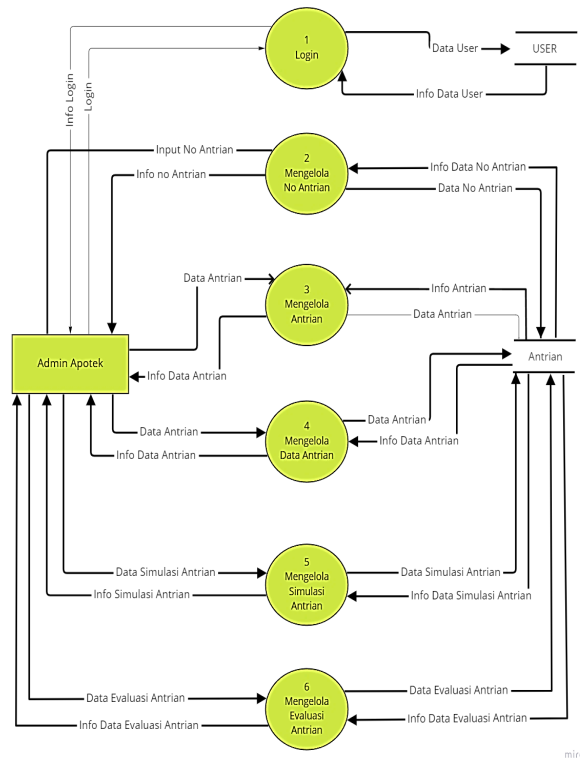
Sistem Evaluasi Antrian Pada Apotek Menggunakan Metode Monte Carlo ini memiliki user yaitu admin apotek. Admin apotek akan *login* terlebih dahulu sebelum memasuki sistem. Kemudian, apoteker dapat *input* data antrian pelanggan yang hendak mengantri untuk mendapatkan pelayanan. Setelah itu, Admin apotek memanggil nomor antrian pelanggan yang sudah mengantri untuk mendapatkan pelayanan. Terakhir, admin apotek mensimulasikan data antrian dari *input* data antrian pelanggan yang sudah masuk ke database, dari pelanggan tersebut datang, mulai mengantri, mendapat pelayanan, hingga selesai dilayani. Berikut merupakan *Use Case Diagram* dari sistem.



Gambar 1. Diagram Konteks

C. Data Flow Diagram (DFD) Level 1

Rancangan DFD level 1 menggambarkan proses secara keseluruhan dari Sistem Evaluasi Antrian, DFD level 1 dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Data Flow Diagram (DFD) Level 1

Admin apotek akan *login* terlebih dahulu sebelum masuk kedalam aplikasi, apoteker mengakses sistem, lalu sistem akan menampilkan halaman form *login*. Apoteker diminta memasukkan username dan password akun yang sudah terdata di database. Kemudian sistem akan memverifikasi data informasi akun apakah benar atau tidak, jika tidak maka sistem akan kembali ke halaman form *login*. Jika benar maka sistem akan menampilkan halaman menu utama dari sistem.

D. Perancangan Basis Data

Perancangan basis data digunakan untuk menyusun struktur data sistem pada penelitian ini dengan mengimplementasikan MySQL Database sebagai media penyimpanan data.

TABEL I  
BASIS DATA USER

Nama_field	Type	Length	Keterangan
<b>Id</b>	Integer	100	Primary Key
<b>Username</b>	Varchar	200	-
<b>Password</b>	Varchar	200	-

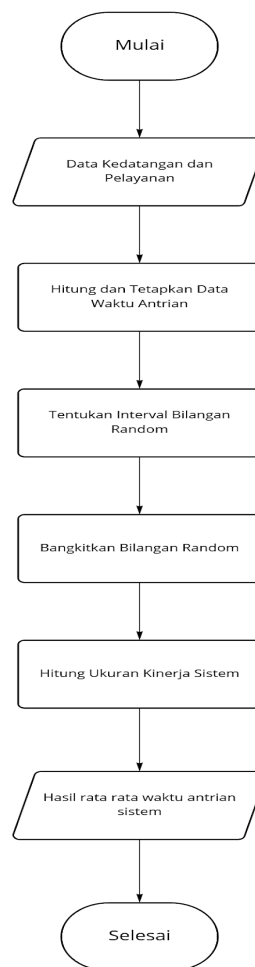
Tabel user berisi informasi mengenai user yang dapat melakukan login di sistem. Tabel user digunakan oleh apoteker dan ka prodi sebagai autentikasi dan login.

TABEL II  
BASIS DATA ANTRIAN

Nama_field	Type	Length	Keterangan
<b>Id</b>	Big Integer	20	Primary Key
tanggal	Varchar	225	-
Created	Time	-	-
No_antrian	Smallint	6	-
<b>Status</b>	Enum	2, 1, 0	-
<b>Upload_date</b>	Time	-	-
<b>Last_date</b>	Time	-	-

Tabel antrian berisi informasi mengenai data antrian yang ada di apotek, isi tabel meliputi id, tgl, no antrian status antrian dan waktu antrian Dapat dilihat pada tabel II.

E. Perancangan Model Flowchart



Gambar 3. Flowchart

Gambar 3 Data antrian yang diinput yaitu data waktu antar kedatangan pelanggan dan data waktu pelayanan pelanggan sampai dengan selesai. Selanjutnya data yang di input akan di hitung dan ditetapkan variabel untuk data antrian, kemudian tentukan interval bilangan *random*, dan bangkitkan bilangan *random* berdasarkan interval yang sudah ditentukan, setelah itu sistem akan mengukur ukuran kinerja dengan mensimulasikan data waktu antrian dengan bilangan *random* yang sudah dibangkitkan, maka akan didapatkan hasil output berupa rata rata waktu antrian pada sistem. Dapat dilihat seperti pada gambar 3.10 Flowchart Algoritma Simulasi dibawah ini.

F. Alur Simulasi Monte Carlo

Simulasi *Monte Carlo* pada sistem ini menggunakan model antrian *Single Channel Single Phase* yang dimana model antrian ini ialah sistem tersebut hanya terdapat satu pemberi layanan serta satu jenis layanan yang diberikan, sehingga yang sudah menerima pelayanan dapat langsung keluar dari sistem antrian.

Proses simulasi *Monte Carlo* pada antrian *single channel single phase* dapat dilihat sebagai berikut:

- Menetapkan data waktu antrian.
- Menetapkan variabel bagi setiap data waktu antrian.
- Membangkitkan bilangan acak.
- Mensimulasikan data waktu antrian.

e) Mendapatkan hasil rata rata waktu antrian.  
 Parameter yang akan digunakan pada simulasi monte carlo yang dilakukan bisa dilihat seperti pada table dibawah ini,

Pelanggan Ke	Bil. Random	Interval Waktu Kedatangan	Antrian	Loket Pengiriman 1			Waktu Dalam Sistem (Menit)	Waktu Dalam Antrian (Menit)
			Waktu Datang	Waktu Mulai Dilayani	Bil. Random	Lama Pelayanan		

Gambar 4. Parameter Simulasi Monte Carlo

Keterangan dari tabel diatas adalah sebagai berikut :

- 1) Waktu Datang = nilai dari waktu datang pada baris pertama yang didapat dari interval waktu kedatangan baris pertama. Baris selanjutnya = waktu datang (baris 1) + interval waktu kedatangan (baris 2).
- 2) Waktu Mulai Dilayani = Waktu datang pada baris pertama untuk baris pertama. Baris selanjutnya adalah perbandingan waktu selesai dilayani (baris1) dan waktu datang (baris 2).
- 3) Waktu Pelayanan = Waktu yang diacak menggunakan bilangan random.
- 4) Waktu Selesai Pelayanan = Waktu mulai pelayanan + Waktu pelayanan.
- 5) Waktu Dalam Antrian = Waktu mulai pelayanan – Waktu kedatangan.
- 6) Waktu Dalam Sistem = Waktu selesai pelayanan – Waktu kedatangan.

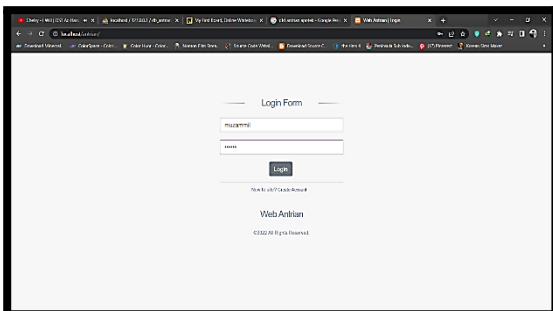
Dari pengolahan data yang dilakukan dengan menggunakan parameter seperti pada tabel diatas, maka dapat dilakukan perhitungan untuk mengetahui waktu rata rata pelanggan menunggu antrian [6].

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Implementasi User Interface

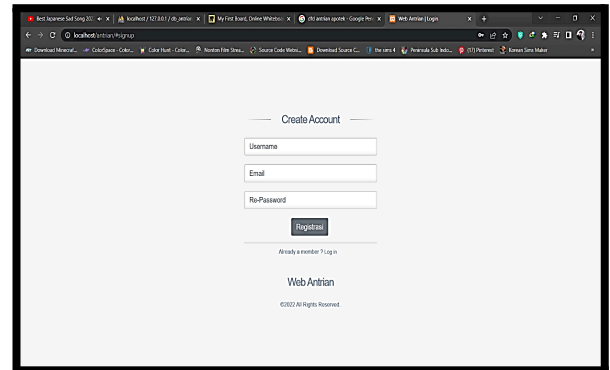
Implementasi antarmuka bertujuan untuk memenuhi kebutuhan pengguna agar mudah berinteraksi dengan sistem.

- 1) Halaman Login: halaman Login terdapat 2 Text box, disini admin harus terlebih dahulu mengisi username dan password, jika username dan password tidak sesuai maka akan keluar peringatan username dan password salah. Login ini hanya diperuntukan pada admin agar admin dapat mengupdate sistem atau menambahkan beberapa informasi terbaru.



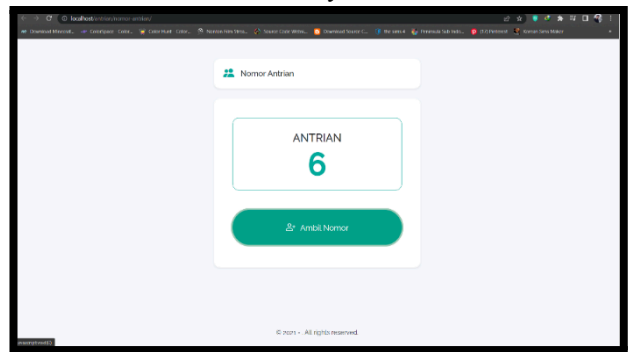
Gambar 5. Halaman Login

- 2) Halaman Register: pada Halaman Register terdapat 3 textbox disini pengguna dapat mengisi username dan email serta password. Kemudian setelah diisi klik button register, jika telah mendaftar dapat mengklik log in. Maka data akun yang sudah dibuat oleh user akan masuk kedalam database.



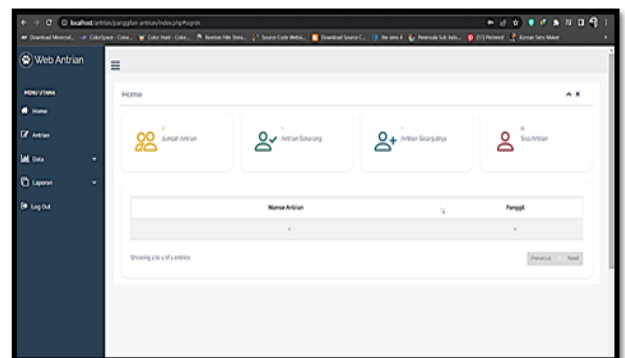
Gambar 6. Interface Halaman Register

- 3) Halaman Pengambilan Nomor Antrian: erupakan Nomor Antrian, Pada halaman ini pelanggan yang sudah mengambil nomor antrian makan akan keluar nomor antrian. Disini nomor antriannya 6



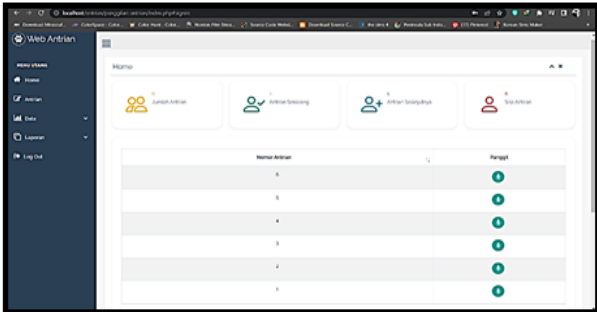
Gambar 7. Halaman Pengambilan Nomor Antri

- 4) Halaman Utama: merupakan halaman tampilan awal, Pada halaman ini terdapat tabel dimana didalamnya terdapat 4 tombol button akses dimana terdapat button jumlah antrian, antrian sedang berlangsung, antrian selanjutnya dan sisa antrian yang belum dipanggil. Pada halaman ini terdapat 2 kolom yang berisi nomor antrian dan panggilan nomor antrian. admin hanya perlu memilih halaman home.



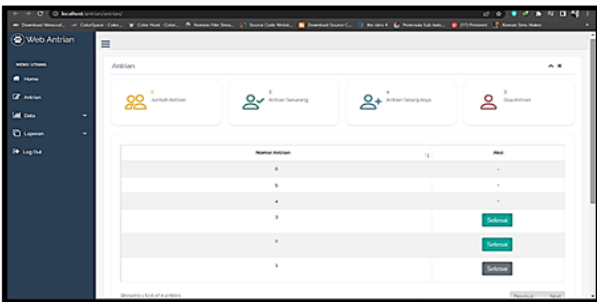
Gambar 8. Halaman Home

- 5) Halaman Panggilan Antrian: pada halaman ini, admin mengakses ke halaman pemanggilan nomor antrian yang dimana dapat diakses pada halaman home dengan menekan home pada bagian navigasi bar. Admin memanggil nomor antrian yang hendak mendapatkan pelayanan dengan menekan tombol panggil disamping nomor antrian yang mendapatkan giliran.



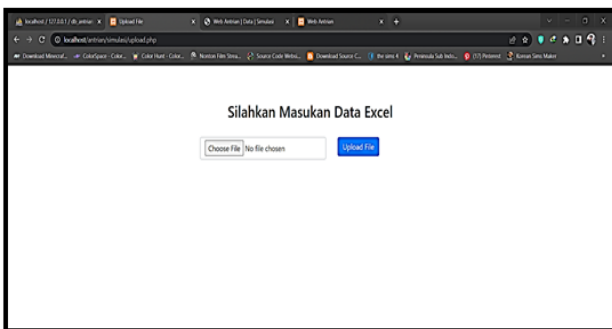
Gambar 9. Halaman Panggilan Antrian

- 6) Halaman Waktu Pelayanan Antrian: pada halaman ini, Admin dapat melihat pelanggan yang sedang menunggu antrian, sedang dilayani, dan selesai dilayani. Tombol warna hijau menandakan pelanggan masih dalam proses pelayanan, sedangkan tombol warna abu abu menandakan pelanggan telah selesai mendapatkan pelayanan. Ketika admin menekan tombol selesai, maka waktu selesai pelayanan pada pelanggan tersebut akan tercatat dan masuk ke database.



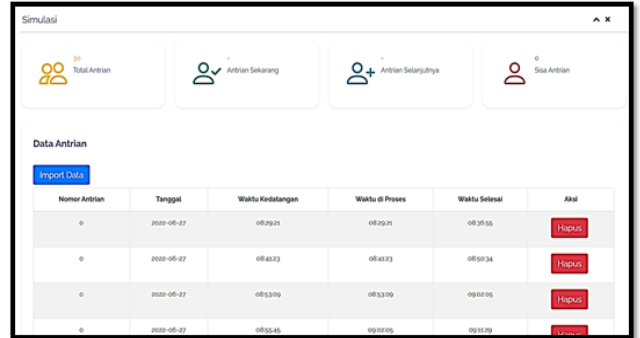
Gambar 10. Halaman Waktu Pelayanan Antrian

- 7) Halaman Simulasi Data Antrian: merupakan halaman untuk mengimport file data antrian berupa file excel. File data antrian yang diinput berisi informasi waktu antrian berdasarkan tanggal, waktu kedatangan, waktu diproses dan waktu selesai dilayani.



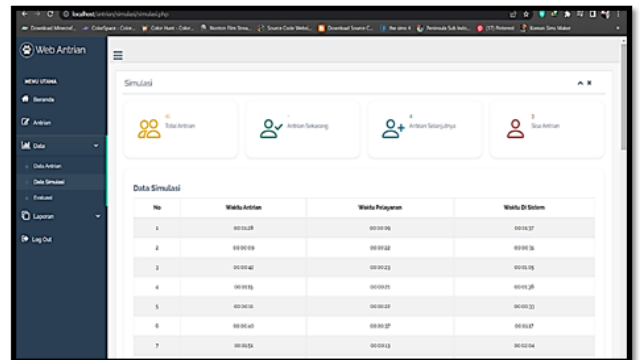
Gambar 11. Halaman Input Data

- 8) Halaman Data Antrian: merupakan halaman untuk menampilkan data antrian yang sudah diinput dalam database, admin dapat melihat data antrian pelanggan yang sudah tercatat pada hari itu, data antrian yang tercatat yaitu nomor antrian, waktu kedatangan, waktu di proses atau sedang mendapatkan pelayanan, dan waktu setelah pelanggan tersebut selesai mendapatkan pelayanan.



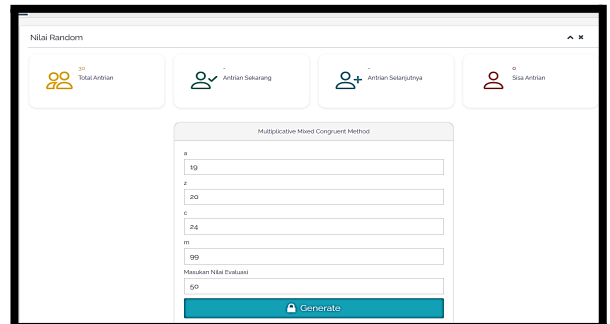
Gambar 12. Interface Halaman Data Antrian

- 9) Halaman Data Simulasi: merupakan halaman Data Simulasi. Data simulasi ini akan digunakan untuk proses simulasi monte carlo. Disini berisi informasi waktu antrian berdasarkan saat pengambilan nomor antrian yang telah diambil, waktu dipelayanan dan waktu disistem yang sedang berlangsung.



Gambar 13. Interface Halaman Data Simulasi

- 10) Halaman Bilangan Random: halaman pembangkit bilangan random. Pada halaman ini admin dapat membangkitkan bilangan random dengan multiplicative mixed congruent method, dimana admin menginput angka pada variable a,z,c,m dan menentukan nilai batas evaluasi pada sistem.



Gambar 14. Halaman Bilangan Random

11) Halaman Evaluasi: merupakan Halaman Evaluasi. Disini berisi informasi waktu antrian, waktu pelayanan dan waktu disistem secara keseluruhan berdasarkan hasil dari simulasi yang dimana didapat jumlah total dan jumlah rata-rata antrian yaitu 7.76 detik, 19.26 detik, dan 27.06 detik. Disini admin menggunakan batas nilai evaluasi yaitu sebanyak 50 detik dan hasil rata rata waktu tunggu antrian dalam sistem sebanyak 27 detik, maka sistem akan menampilkan hasil evaluasi rata rata waktu tunggu antrian dalam sistem masih efisien dan tidak perlu dilakukan evaluasi karena belum melewati batas evaluasi yaitu 50 detik. Namun apabila hasil simulasi melewati batas waktu evaluasi maka sistem akan merekomendasikan untuk mengambil keputusan menambahkan loket baru untuk mengurangi waktu tunggu antrian.



Gambar 15. Halaman hasil simulasi

B. Pengujian Sistem Data Antrian

Pada tahapan pengujian sistem bertujuan untuk mengetahui apakah sebuah sistem yang sudah dibangun bisa dijalankan sesuai dengan standar tertentu, dimana tidak ditemukannya lagi kesalahan atau kekurangan pada perangkat lunak yang di uji [7].

1) Pengumpulan Data Antrian: pengumpulan data antrian adalah tahapan awal untuk memulai simulasi *Monte Carlo*. Berikut merupakan data antrian yang bisa dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

TABEL III  
DATA ANTRIAN

Tanggal	AT	SST	SET
2022-06-27	8:29:21 AM	8:29:21	8:36:55
2022-06-27	8:41:23 AM	8:41:23	8:50:34
2022-06-27	8:53:09 AM	8:53:09	9:02:05
2022-06-27	8:55:45 AM	9:02:05	9:11:29
2022-06-27	8:58:52 AM	9:11:29	9:20:21
2022-06-27	9:17:04 AM	9:20:21	9:26:28
2022-06-27	9:21:23 AM	9:26:28	9:33:04
2022-06-27	9:32:48 AM	9:33:04	9:46:08
2022-06-27	9:41:22 AM	9:46:08	9:52:18
2022-06-27	9:47:44 AM	9:52:18	10:07:17
2022-06-27	9:50:12 AM	10:07:17	10:13:52
2022-06-27	10:34:58 AM	10:34:58	10:48:44
2022-06-27	10:39:30 AM	10:48:44	10:54:08
2022-06-27	10:40:17 AM	10:54:08	11:01:06
2022-06-27	10:50:24 AM	11:01:06	11:13:12
2022-06-27	11:17:32 AM	11:17:32	11:26:38
2022-06-27	11:25:55 AM	11:26:38	11:36:04
2022-06-27	11:33:50 AM	11:36:04	11:50:15
2022-06-27	11:36:46 AM	11:50:15	12:04:28

2022-06-27	12:01:28 PM	12:04:28	12:11:01
2022-06-27	12:13:24 PM	12:13:24	12:21:48
2022-06-27	12:19:01 PM	12:21:48	12:31:01
2022-06-27	12:27:21 PM	12:31:01	12:36:17
2022-06-27	12:38:44 PM	12:38:44	12:44:05
2022-06-27	12:41:49 PM	12:44:05	12:57:41
2022-06-27	13:25:23 PM	13:25:23	13:37:48
2022-06-27	13:38:44 PM	13:38:44	13:48:31
2022-06-27	13:54:56 PM	13:54:56	14:09:47
2022-06-27	14:08:46 PM	14:09:47	14:23:49
2022-06-27	14:59:45 PM	14:59:45	15:06:57

Data pada tabel diatas merupakan data sampel antrian yang dibuat untuk dilakukannya pengujian sistem dengan parameter yaitu AT : Waktu kedatangan pelanggan, SST : Waktu pelanggan mulai mendapatkan pelayanan, SET : Waktu Ketika pelanggan selesai mendapatkan pelayanan [8] Dari pengumpulan data tersebut dapat diolah lagi untuk mencari waktu dalam antrian dan waktu dalam sistem seperti yang dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini :

TABEL IV  
WAKTU DALAM ANTRIAN DAN SISTEM

Data Antrian						
No	AT	SST	SET	TIQ	ST	TIS
1	8:29	8:29	8:36	0:00	0:07	0:07
2	8:41	8:41	8:50	0:00	0:09	0:09
3	8:53	8:53	9:02	0:00	0:08	0:08
4	8:55	9:02	9:11	0:06	0:09	0:15
5	8:58	9:11	9:20	0:12	0:08	0:21
6	9:17	9:20	9:26	0:03	0:06	0:09
7	9:21	9:26	9:33	0:05	0:06	0:11
8	9:32	9:33	9:46	0:00	0:13	0:13
9	9:41	9:46	9:52	0:04	0:06	0:10
10	9:47	9:52	10:07	0:04	0:14	0:19
11	9:50	10:07	10:13	0:17	0:06	0:23
12	10:34	10:34	10:48	0:00	0:13	0:13
13	10:39	10:48	10:54	0:09	0:05	0:14
14	10:40	10:54	11:01	0:13	0:06	0:20
15	10:50	11:01	11:13	0:10	0:12	0:22
16	11:17	11:17	11:26	0:00	0:09	0:09
17	11:25	11:26	11:36	0:00	0:09	0:10
18	11:33	11:36	11:50	0:02	0:14	0:16
19	11:36	11:50	12:04	0:13	0:14	0:27
20	12:01	12:04	12:11	0:03	0:06	0:09
21	12:13	12:13	12:21	0:00	0:08	0:08
22	12:19	12:21	12:31	0:02	0:09	0:12
23	12:27	12:31	12:36	0:03	0:05	0:08
24	12:38	12:38	12:44	0:00	0:05	0:05
25	12:41	12:44	12:57	0:02	0:13	0:15
26	13:25	13:25	13:37	0:00	0:12	0:12
27	13:38	13:38	13:48	0:00	0:09	0:09

28	13:54	13:54	14:09	0:00	0:14	0:14
29	14:08	14:09	14:23	0:01	0:14	0:15
30	14:59	14:59	15:06	0:00	0:07	0:07
Jumlah					6:46:15	

Keterangan :

- AT : *Arrival Time* (waktu datang)
- 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)

Data pada tabel diatas merupakan data yang diolah dari data sampel untuk mencari waktu antrian, waktu lama pelayanan, dan waktu di dalam sistem, dengan variable seperti pada keterangan diatas. Dari pengolahan 30 data antrian yang dilakukan, maka dapat dilakukan perhitungan untuk mengetahui waktu rata rata pelanggan menunggu dalam sistem yaitu ( 6:46:15 = 406 ) menit, rata-rata waktu menunggu pelanggan di antrian yaitu  $406/30 = 13.5$  menit.

C. Proses Simulasi *Monte Carlo Single Channel Single Phase*

Pada proses simulasi *Monte Carlo* ini data antrian yang digunakan yaitu sebanyak 30 pelanggan, dengan data waktu antrian yang bisa dilihat dari tabel 2, yang dimana data waktu kedatangan, waktu mulai pelayanan, dan waktu selesai pelayanan didapatkan dari sistem. Tabel berikut merupakan hasil dari data waktu antrian dengan dilakukannya simulasi *Monte Carlo* [9].

TABEL V  
HASIL SIMULASI

Data Simulasi							
No	AT	SST	SET	R N	TIQ	ST	TIS
1	8:29	8:29	8:36	8	0:00	0:07	0:07
2	8:41	8:41	8:50	77	0:00	0:09	0:09
3	8:53	8:53	9:02	2	0:00	0:08	0:08
4	8:55	9:02	9:11	62	0:06	0:09	0:15
5	8:58	9:11	9:20	14	0:12	0:08	0:21
6	9:17	9:20	9:26	92	0:03	0:06	0:09
7	9:21	9:26	9:33	89	0:05	0:06	0:11
8	9:32	9:33	9:46	32	0:00	0:13	0:13
9	9:41	9:46	9:52	38	0:04	0:06	0:10
10	9:47	9:52	10:07	53	0:04	0:14	0:19
11	9:50	10:07	10:13	41	0:17	0:06	0:23
12	10:34	10:34	10:48	11	0:00	0:13	0:13
13	10:39	10:48	10:54	35	0:09	0:05	0:14
14	10:40	10:54	11:01	95	0:13	0:06	0:20
15	10:50	11:01	11:13	47	0:10	0:12	0:22

16	11:17	11:17	11:26	26	0:00	0:09	0:09
17	11:25	11:26	11:36	23	0:00	0:09	0:10
18	11:33	11:36	11:50	65	0:02	0:14	0:16
19	11:36	11:50	12:04	71	0:13	0:14	0:27
20	12:01	12:04	12:11	86	0:03	0:06	0:09
21	12:13	12:13	12:21	74	0:00	0:08	0:08
22	12:19	12:21	12:31	44	0:02	0:09	0:12
23	12:27	12:31	12:36	68	0:03	0:05	0:08
24	12:38	12:38	12:44	29	0:00	0:05	0:05
25	12:41	12:44	12:57	80	0:02	0:13	0:15
26	13:25	13:25	13:37	59	0:00	0:12	0:12
27	13:38	13:38	13:48	56	0:00	0:09	0:09
28	13:54	13:54	14:09	98	0:00	0:14	0:14
29	14:08	14:09	14:23	5	0:01	0:14	0:15
30	14:59	14:59	15:06	20	0:00	0:07	0:07

Total	01:5	04:4	06:46:
	6:57	9:18	15
Rata - rata	7.76	19.2	
	6666	6666	27.06
	6666	6666	66666
	667	667	66667
	Menit	Menit	Menit
	it	it	

Nilai Evaluasi Adalah 15 Menit

rata rata waktu 27.0666666666667 menit, harus di lakukan penambahan lobby, jika lobby di tambahkan maka waktu rata ratanya adalah 1.8044444444444444 menit

Evaluasi

Keterangan :

- AT : *Arrival Time* (waktu datang)
- 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)
- RN : *Random Number* ( Bilangan random )

Keterangan dari tabel diatas adalah sebagai berikut :

1. Waktu Datang (AT) = nilai dari waktu datang pada baris pertama yang didapat dari interval waktu kedatangan baris pertama. Baris selanjutnya = waktu datang (baris 1) + interval waktu kedatangan (baris 2).

2. Waktu Mulai Dilayani (SST) = Waktu datang pada baris pertama untuk baris pertama. Baris selanjutnya adalah perbandingan waktu selesai dilayani (baris1) dan waktu datang (baris 2).
3. Waktu Pelayanan (ST) = Waktu yang diacak menggunakan bilangan random.
4. RN = Waktu yang dibangkitkan dengan bilangan random.
5. Waktu Selesai Pelayanan (SET) = Waktu mulai pelayanan + Waktu pelayanan.
6. Waktu Dalam Antrian (TIQ) = Waktu mulai pelayanan – Waktu kedatangan.
7. Waktu Dalam Sistem (TIS) = Waktu selesai pelayanan – Waktu kedatangan.

Bisa dilihat dari hasil simulasi pada tabel diatas, yang dimana model antrian yang digunakan adalah *Single Channel Single Phase* dengan disiplin antrian menggunakan teori FIFO (*First In First Out*), dengan menggunakan metode *Monte Carlo* menghasilkan evaluasi antrian dengan rata-rata waktu antrian yaitu 27 menit, dikarenakan batas parameter waktu tunggu antrian dalam sistem yang di set adalah selama 15 menit, maka sistem merekomendasikan untuk mengambil keputusan penambahan loby dikarenakan sudah melewati batas waktu tunggu antrian dalam sistem, dan apabila loby ditambahkan maka waktu rata rata antrian akan berkurang menjadi 1.8 menit.[10].

Setelah dibandingkan hasil dari rata rata waktu antrian menggunakan simulasi *Monte Carlo* dengan hasil rata rata antrian tidak menggunakan simulasi dengan model antrian yang sama yaitu menggunakan model antrian *single channel single phase*, didapatkan perbedaan bahwa hasil rata rata yang menggunakan simulasi *Monte Carlo* mendapatkan lebih lama waktu antrian dalam sistem yang terjadi yaitu 27 menit dibandingkan dengan yang tidak menggunakan simulasi yaitu 13.5 menit, dikarenakan waktu antrian simulasi *Monte Carlo* menggunakan bilangan random untuk lama antrian dan lama pelayanan pelanggan. Maka, model antrian *single channel single phase* kurang efektif apabila digunakan untuk simulasi *Monte Carlo*.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dijabarkan sebelumnya, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sistem Evaluasi Antrian ini memberikan output berupa lama waktu antrian yang sedang terjadi di apotek berdasarkan rata-rata waktu tunggu antrian dan dapat merekomendasikan

keputusan yang dapat diambil untuk mengurangi waktu antrian. Berdasarkan sistem evaluasi antrian menggunakan *Monte Carlo* untuk sistem *Single Channel Single Phase* dari 30 data antrian menghasilkan rata-rata waktu tunggu pada antrian yaitu 27 menit. Perhitungan waktu tunggu rata rata untuk sistem *Single Channel Single Phase* dari 30 data antrian adalah sebesar 13.5 menit. Pengujian metode simulasi *Monte Carlo* pada sistem evaluasi antrian menggunakan model antrian *Single Channel Single Phase* dengan disiplin antrian FIFO (*First In First Out*) menghasilkan output rata rata waktu tunggu antrian dalam sistem lebih lama dibandingkan dengan tidak menggunakan simulasi.

#### REFERENSI

- [1] Yani, Z., Sumijan, S., 2020. Simulasi Algoritma Monte Carlo dalam Memprediksi Pendapatan Penjualan Produk Kalsium Tiens Syariah. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*. doi:10.37034/infbev.v3i1.58
- [2] Eko, A.P., Sona, M.N., ... Rolliawati, D., 2019. Pemodelan Dan Simulasi Antrian Pendaftaran Driver Baru Gojek Di Sidoarjo. *Majalah Ilmiah UNIKOM* 17, 13–18. doi:10.34010/miu.v17i1.2806
- [3] Trisna, N., Safitri, W., & Pratiwi, M. (2019). Penerapan Sistem Antrian Sebagai Upaya Optimalisasi Pelayanan Terhadap Pasien Pada Loket Pengambilan Obat Di Rsi. *Ibnu Sina Pasaman Barat Dengan Menggunakan Metode Monte Carlo*. *Jurnal Teknologi Informasi*, 3(1), 7. <https://doi.org/10.36294/jurti.v3i1.681>
- [4] Dita, 2021. Diagram Blok : Definisi, Manfaat, dan Cara Membuatnya. *Adammuiz.com*
- [5] Ari Nadya Purigawati, 2020. Sistem Manajemen Basis Data. *Sistem Informasi & Manajemen Basis Data* 18.
- [6] Aji, S. P., & Bodroastuti, T. (2012). Penerapan Model Simulasi Antrian Multi Channel Single Phase Pada Antrian Di Apotek Purnama Semarang Applications of Multi Channel – Single Phase Simulation Model on the Queue At Semarang Purnama Pharmacy. *Jurnal Kajian Akuntansi Dan Bisnis*, 1–16.
- [7] Bahar, S., Mananohas, M. L., & Montolalu, C. (2018). Model Sistem Antrian dengan Menggunakan Pola Kedatangan dan Pola Pelayanan Pemohon SIM di Satuan Penyelenggaraan Administrasi SIM Resort Kepolisian Manado. *D’CARTESIAN*, 7(1), 15. <https://doi.org/10.35799/dc.7.1.2018.19549>
- [8] Dika, A. E., & Finandhita, A. (2018). Riani Lubis Program Studi Teknik Informatika Universitas Komputer Indonesia.
- [9] Matondang, E., Gultom, Y., Sembiring, D. M. S., Aminatunnisa, S., & Indra, E. (2020). Penerapan Metode Monte Carlo Untuk Simulasi Sistem Antrian Service Sepeda Motor Berbasis Web. *Jurnal Sistem Informasi Dan Ilmu Komputer Prima (JUSIKOM PRIMA)*, 2(2), 77–84. <https://doi.org/10.34012/jusikom.v2i2.442>
- [10] Nengsih, Y. G. (2020). Optimalisasi Antrian Menggunakan Metode *Single Channel Single Phase* ( Studi Kasus DR . Reksodiwiryo Padang ) Struktur Antrian 1 . *Single channel - single phase pelayanan* . Sedangkan *single phase* adalah hanya memiliki satu stasiun pelayanan antrian yang ha. *Jurnal Ilmiah Perekam Dan Informasi Kesehatan Imelda*, 5(1), 30–39.