

Analisis Sistem Antrean Pasien Poli Gigi Dengan Simulasi Kejadian Diskrit Menggunakan *Software Arena 16.0* Di UPTD Puskesmas Rawat Inap Ciranjang

¹Zulfa Jauharunnajah, ²Iman Nurjaman

¹Teknik Industri, Universitas Suryakencana, Cianjur

²Teknik Industri, Universitas Suryakencana, Cianjur

jnzulfa7@gmail.com, imannurjaman@unsur.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini dilatar belakangi oleh permasalahan antrean pada Poli Gigi UPTD Puskesmas Rawat Inap Ciranjang, di mana pasien mengalami waktu tunggu yang cukup lama terutama pada jam sibuk. Hal ini disebabkan oleh tingginya volume kedatangan pasien yang tidak seimbang dengan ketersediaan jumlah staf dan fasilitas medis yang ada. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis efektivitas sistem antrean saat ini dan memberikan rekomendasi perbaikan guna mempercepat proses pelayanan. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan simulasi Kejadian Diskrit (*Discrete Event Simulation*). Pemodelan dan simulasi sistem dilakukan menggunakan perangkat lunak *Software Arena 16.0*. Data primer yang dikumpulkan meliputi pola waktu kedatangan pasien, durasi pelayanan. Hasil simulasi menunjukkan bahwa rata-rata waktu tunggu pasien saat ini telah melampaui batas toleransi yang ditetapkan, yaitu mencapai 16 menit per pasien. Meskipun model simulasi telah diuji dan dinyatakan valid, tingginya beban kerja petugas pendaftaran menyebabkan sistem rentan terhadap penumpukan antrean. Oleh karena itu, diperlukan perbaikan atau saran sistem melalui penambahan dokter gigi untuk mempercepat durasi pelayannya di ruang tindakan, penambahan staf administrasi pada jam sibuk guna mendistribusikan beban kerja pendaftaran, dan pemasangan layar monitor antrean untuk memberikan estimasi waktu tinggi serta meningkatkan kelancaran alur panggilan pasien.

Kata Kunci: Sistem Antrean, Poli Gigi, Puskesmas, Simulasi Kejadian Diskrit (*Discrete Event Simulation*), ARENA 16.0, Waktu Tunggu, Kepuasan Pasien

ABSTRACT

This research is motivated by queuing issues at the Dental Clinic of UPTD Puskesmas Rawat Inap Ciranjang, where patients experience significant waiting times, particularly during peak hours. This is caused by a high volume of patient arrivals that is not balanced with the availability of medical staff and facilities. The objective of this study is to analyze the effectiveness of the current queuing system and provide recommendations for improvement to accelerate the service process. The research method employed is a quantitative approach using Discrete Event Simulation (DES). System modeling and simulation were conducted using Arena 16.0 software. Primary data collected include patient arrival patterns and service durations. The simulation results indicate that the current average patient waiting time has exceeded the established tolerance limit, reaching 16 minutes per patient. Although the simulation model has been tested and declared valid, the high workload of the registration staff makes the system vulnerable to queue accumulation. Therefore, system improvements or recommendations are necessary through the addition of dentists to accelerate service duration in the treatment room, the addition of administrative staff during peak hours to distribute the registration workload, and the installation of queue monitors to provide estimated waiting times and enhance the flow of patient calls.

Keywords: *Queuing System, Dental Clinic, Community Health Center, Discrete Event Simulation (DES), Arena 16.0, Waiting Time, Patient Satisfaction*

1. PENDAHULUAN

Fenomena antrean dapat dijumpai di sebuah Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas). Menurut Isfirory., 2021 Puskesmas adalah fasilitas pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan upaya kesehatan masyarakat dan upaya kesehatan perseorangan tingkat pertama, dengan lebih mengutamakan upaya kesehatan dan pencegahan, untuk mencapai derajat kesehatan masyarakat yang setinggi-tingginya di wilayah kerjanya.

Sistem antrean pada puskesmas saat ini sudah menjadi kebutuhan, dapat di sadari bahwa sistem antrean merupakan alat bantu yang mempermudah pekerjaan petugas dan mampu meningkatkan kemudahan pekerjaan yang berpengaruh positif pada puskesmas, oleh karena itu sistem antrean sangatlah penting.

Berdasarkan pengamatan di Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) Rawat Inap Ciranjang, jumlah pasien poli gigi umum ini setiap hari bisa mencapai puluhan orang, dengan layanan seperti konsultasi, pencabutan gigi, penambalan, dan pembersihan karang gigi. Penumpukan antrean pasien saat ini yang membuat masyarakat masih menghadapi beberapa masalah. Misalnya, ketidakseimbangan jumlah pasien dengan kapasitas pelayanan, waktu tunggu yang terlalu lama, serta fasilitas yang terbatas untuk meningkatkan kenyamanan pasien, terutama pada poli gigi yang menangani berbagai masalah kesehatan gigi dan mulut. Poli gigi sering dikunjungi karena masalah gigi terjadi di berbagai usia dan kalangan masyarakat.

Tabel I. 1 Jumlah Pasien Mendaftar

No	Hari	Jumlah Pasien Mendaftar	Kapasitas Maksimal	Rata - Rata Waktu Tunggu (menit)
1	Senin	24	20	22
2	Selasa	18	20	16
3	Rabu	19	20	17
4	Kamis	17	20	15
5	Jum'at	16	20	14
6	Sabtu	14	20	13
TOTAL		108	120	16

Berdasarkan tabel I.1 dapat diketahui bahwa jumlah pasien yang mendaftar lebih banyak di hari Senin dan hari Rabu. Kesibukan yang terjadi di hari Senin disebabkan oleh penumpukan permintaan, seluruh permintaan, urusan, atau masalah yang muncul selama akhir pekan yang tidak bisa diselesaikan, otomatis akan dibawa dan diproses pada hari kerja pertama yaitu hari senin.

Namun untuk kesibukan di hari rabu adalah dengan kontrol lanjutan atau menindak lanjuti keluhan yang sebelumnya pada perawatan pasien. Selain faktor hari yang penuh, waktu tunggu lama juga sering terjadi yang disebabkan oleh ketidakseimbangan antara tingkat kedatangan dan tingkat pelayanan, seperti Sumber Daya Manusia (SDM) jumlah petugas loket/staf yang terbatas, proses administrasi yang belum optimal, banyaknya juga pasien yang datang tanpa kelengkapan pemberkasan, yang mengakibatkan efek pembatalan atau tertunda (Burhanudin & Hamdan, 2025).

Analisis parameter (rata-rata) antrean saat ini dapat dijadikan sebagai tolak ukur untuk melakukan perbaikan yang dapat diimplementasikan oleh instansi, serta hasil yang didapatkan berdasarkan analisis bisa mengetahui sejauh mana perbaikan harus dilakukan. Analisis parameter antrean dapat dilakukan dengan menjalankan simulasi antrean. (Nurdian dkk., 0220) yang digunakan untuk memecahkan atau menguraikan suatu masalah, atau persoalan-persoalan dalam kehidupan nyata yang penuh dengan ketidakpastian dan lebih ditekankan sebagai cara untuk mendapatkan solusinya.

Salah satu *Software* yang baik untuk mengetahui parameter sistem antrean simulasi diskrit ini yaitu menggunakan *Software Arena 16.0*, (Purwanto.,2025) tujuannya yaitu untuk mengetahui upaya yang dilakukan perusahaan untuk memperbaiki waktu tunggu pelanggan/pasien dalam antrean dengan menggunakan *Software Arena 16.0*. Menurut (Saputra dkk., 2023), *Software Arena* yaitu kumpulan alat

serbaguna yang dapat digunakan untuk membuat model dari berbagai situasi, untuk meminimalkan waktu dan persentase antrean yang didapat.

2. LANDASAN TEORI

Kepuasan Pelanggan

Kepuasan pelanggan sangat erat kaitannya dengan kualitas (Pundenswari, 2022). Suatu layanan dianggap berkualitas tinggi ketika memenuhi kebutuhan pelanggan, kualitas layanan harus terukur, mengukur kepuasan pelanggan berkaitan erat dengan kualitas layanan, mengukur kualitas layanan juga membantu para pemimpin Puskesmas dalam hal-hal berikut:

1. Untuk lebih memahami bagaimana proses layanan kesehatan berjalan.
2. Untuk menemukan area yang perlu ditingkatkan untuk terus meningkatkan kepuasan pelanggan.
3. Untuk memeriksa apakah perubahan yang dilakukan benar-benar membantu meningkatkan layanan.

Tujuan Antrean

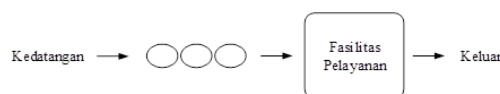
Tujuan dari antrean adalah untuk mempelajari bagaimana fasilitas pelayanan bertindak dalam berbagai kondisi random dalam suatu sistem antrean.

Karakteristik Antrean

Aturan antrean menentukan pelanggan mana yang berada di barisan untuk mendapatkan layanan. Sebagian besar model menggunakan model antrean (*first-in, first-out/FIFO*) atau disebut juga yang pertama datang, yang pertama dilayani (*first-in, first-served/FIFS*). Ada pula yang terakhir datang, yang keluar pertama (*last-in, first-out/LIFO*) atau yang terakhir datang yang pertama dilayani (*last-in, first-served/LIFS*). *Service in random* (SIRO) atau disebut juga (*Random selection for service/RSS*), pelayanan atau panggilan berdasarkan pada peluang secara acak. *Priority service* (PS) adalah prioritas pelayanan yang diberikan kepada mereka yang mempunyai prioritas paling tinggi, dibandingkan mereka yang memiliki prioritas paling rendah, meski terakhir datang dalam garis tunggu.

Struktur Antrean

Struktur antrean dapat dibagi menjadi empat model struktur antrean yaitu: *Single Channel, Single Phase* (Satu Jalur, Satu Tahap), *Single Channel, Multi Phase* (Satu Jalur, Banyak Tahap), *Multi Channel, Single Phase* (Banyak Jalur, Satu Tahap), dan *Multi Channel, Multi Phase* (Banyak Jalur, Banyak Tahap). Struktur antrean yang digunakan dalam penelitian ini *Single Channel, Single Phase*.



Gambar II. 1 Antrean Satu Jalur Satu Tahap

Struktur *Single Channel, Single Phase* menunjukkan hanya ada satu pemberi layanan dan satu jenis layanan yang diberikan, sehingga orang yang telah menerima layanan tersebut dapat keluar dari sistem langsung.

Model Antrean

Pada penelitian ini, model antrean yang digunakan adalah model antrean Model A: M/M/1 (*Single Channel Query Sistem* atau model antrean jalur tunggal). Dalam model ini, kedatangan membentuk satu jalur tunggal yang dilayani oleh satu stasiun.

Teori Simulasi

Menurut (Heizer dan Render, 2022) simulasi adalah suatu cara untuk menduplikasikan atau menggambarkan ciri, tampilan, dan karakteristik dari suatu sistem nyata. Ide awal dari simulasi adalah untuk meniru situasi dunia nyata secara matematis, biasanya melalui sebuah computer dan menggunakan *Software* tertentu, salah satunya *Software Arena 16.0*.

Simulasi dengan Software Arena 16.0

Simulasi adalah teknik pemodelan sistem nyata menggunakan model matematik atau komputer untuk memahami, menganalisis, dan memprediksi perilaku sistem dalam berbagai kondisi operasional. Model simulasi dapat diklasifikasikan menjadi beberapa jenis yaitu:

1. Model Simulasi Stasis dan Dinamis.
2. Model Simulasi Deterministik dan Stokastik.
3. Model Simulasi Kontinu dan Diskrit.

Software Arena 16.0

Software Arena adalah *software* simulasi yang menggunakan sistem *Microsoft windows* yang terdiri dari modul blok. Menyediakan arena *alternative* dan *template* yang *interchangeable* dari model simulasi dan model simulasi grafik analisis yang dapat dikombinasikan dalam menciptakan model-model simulasi yang cukup luas dan beragam.

Software Arena digunakan untuk merancang model dengan memasukkan data distribusi dan parameternya. Fungsinya adalah untuk mensimulasikan proses yang berlangsung di loket pendaftaran poli gigi puskesmas Ciranjang. Hasil simulasi akan memberikan informasi mengenai performa sistem antrean saat ini.

Langkah-Langkah Awal Pengambilan Data Sebelum Masuk Ke Dalam Software Arena 16.0 (Purwanto, 2022), antara lain:

1. Langkah pertama yang dilakukan adalah mengumpulkan data, yaitu mencakup data waktu kedatangan pasien yang di masukkan ke dalam sistem serta waktu pelayanannya. Pengumpulan ini dilakukan antara pukul 07.00 WIB hingga 12.00 WIB, karena pada jam tersebut merupakan jam operasional.
2. Langkah kedua adalah merekapitulasi data yang telah di peroleh dengan bantuan *Software Microsoft Excel* atau *Minitab* salah satunya yaitu, memvalidasi data (kecukupan dan kerandoman data) dengan cara membuat tabel yang berisi data waktu kedatangan dan waktu pelayanan. Kemudian menentukan jenis distribusi untuk waktu kedatangan dan waktu pelayanan oleh server dengan menggunakan bantuan *Software Arena Input Analyzer*.

a. Rumus Kecukupan Data:

$$N' = [Z \times \sigma / (s \times \bar{X})]^2 \quad (\text{II.1})$$

Dimana: N' = Jumlah data yang dibutuhkan
 Z = Nilai Z pada tingkat kepercayaan 95% = 1.96 ($Z_{0.025}$)

σ = Standar deviasi data

S = Tingkat ketelitian = 0.05

X = Rata-Rata data

b. Rumus Kerandoman Data:

$$=\text{RANDBETWEEN}(\text{bottom}, \text{top}) (1, 100) \quad (\text{II.2})$$

Dimana: Bottom = Angka (data) bulat terkecil

Top = Angka (data) bulat terbesar

3. Langkah ketiga adalah kontruksi model logika bergantung pada kondisi aktual sistem yang telah dimodelkan sebelumnya. Saat merancang model dengan *Software Arena*, data dimasukkan dari setiap distribusi digunakan beserta parameter yang relevan. Untuk memastikan bahwa model tersebut dapat diterima dan benar-benar valid, proses perifikasi dan validasi dilakukan untuk memastikan model tersebut secara akurat merepresentasikan sistem yang sebenarnya.
4. Langkah keempat adalah memperkenalkan validasi penyempurnaan pada sistem, dengan menggabungkan model-model terbaru yang didasarkan pada metrik kinerja yang diterapkan. Penyempurnaan dilakukan melalui skenario perbaikan dengan melakukan langkah validasi, diikuti dengan ringkasan yang menguraikan hasil perbandingan yang diperoleh dari hasil simulasi yang menggunakan *Software Arena 16.0*.

c. Rumus Validasi Data:

$$\text{COUNTIF}(A:A, A1)=1 \quad (\text{II.3})$$

Dimana: $\text{CountIF}(A:A, A1)$ = Menghitung berapa kali nilai yang ada di $A1$ muncul di seluruh kolom A .

1 = Mengharuskan nilai tersebut hanya muncul satu kali (di sel sendiri). Jika muncul lebih dari satu kali, rumus menghasilkan *FALSE* (tidak valid).

Langkah-Langkah Input Data Pada Software Arena 16.0:

1. Persiapan Data:

a. Siapkan data aktivitas yang kan dimodelkan, misalnya waktu kedatangan, waktu pelayanan, atau data lain yang relevan.

b. Data dapat diketik di Notepad dan disimpan dengan format .txt atau .csv untuk memudahkan proses input ke Arena.

2. Membuka *Software Arena*

- Jalankan Arena melalui menu Strat atau dengan memngklik ikon Arena pada desktop.
- Setelah terbuka, akan muncul tampilan awal Arena dengan lembar kerja baru (Model 1).

3. Membuka Input Analyzer

- Pilih menu Tools > Input Analyzer untuk membuka fitur analisis distribusi input data.
- Klik File > New untuk membuka jendela baru Input Analyzer.
- Pilih File > Data File > Use Existing, lalu cari dan buka file data yang sudah disiapkan sebelumnya.

4. Analisis Distribusi Data

- Setelah data terbuka di *Input Analyzer*, klik Fit > Fit All untuk mengetahui distribusi yang paling sesuai dengan data anda.
- Hasil Fitting akan menampilkan jenis distribusi beserta parameter yang dapat digunakan dalam model simulasi.

5. Membuat Model Simulasi Arena

6. Pengaturan Properti Modul

- Double Click* pada setiap modul (*Create*, *ssign*, *Process*, dll) untuk mengatur nama, tipe, units (menit, detik, dsb) dan parameter distribusi sesuai hasil *Input Analyzer*.
- Contoh pada modul *Process*: Ubah *Delay Type* menjadi *Expression*, Unit menjadi *Minutes*, dan isi *Expression* rumus distribusi dari *Input Analyzer*.

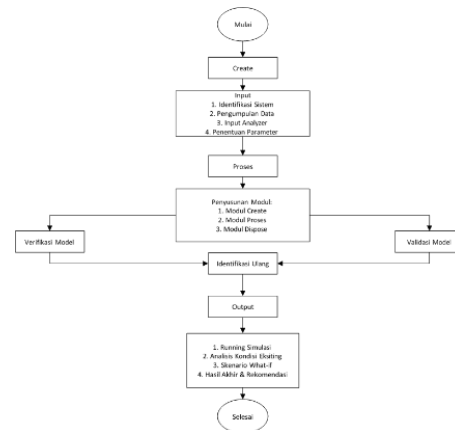
7. Menyimpan dan Menjalankan Simulasi

- Setelah semua modul dan parameter terisi, simpan model dnegan klik ikon SAVE atau FILE > SAVE.
- Jalankan simulasi dengan klik tombol *Run* pada *Toolbar Arena*.
- Analisis hasil simulasi yang muncul dalam bentuk grafik, tabel, dan laporan statis.

3. METODOLOGI

Dengan menggunakan observasi dan wawancara, pendekatan studi lapangan deskriptif ini menggunakan data kuantitatif dengan metode Simulasi Sistem Anttean *Software Arena 16.0*. Tujuan dari pemdekatan ini adalah untuk mendapatkan gambaran kondisi actual sistem antrean pelayanan dki Poli Gigi UPTD Puskesmas Rawat Inap Ciranjang, dan untuk mengukur kinerja sistem antrean secara objektif.(Syamsudin & Sumarauw, 2024).

Tahapan Pembuatan Model Simulasi *Software Arena 16.0*.



Gambar III. 1 Tahapan Pembuatan Model Simulasi *Software Arena 16.0*.

Software Arena digunakan untuk merancang model dengan memasukkan data distribusi dan parameternya. Fungsinya adalah untuk mensimulasikan proses yang berlangsung di loket pendaftaran poli gigi Puskesmas Ciranjang. Hasil simulasi akan memberikan informasi mengenai performa sistem antrean saat ini. Untuk hasil outputnya adalah dijadikan sebagai data validasi, yaitu membandingkan antara data riil di simulasi.

Teknik Pengumpulan Data

1. Primer

Data Primer dari hasil observasi yang didapat penulis yaitu jumlah kedatangan pasien, waktu pasien dipanggil untuk dilayani, jumlah kedatangan pasien dan jumlah waktu rata-rata pasien yang dapat dilayani oleh loket pendaftaran.

a. Pengamatan (Observasi)

Observasi adalah pengamatan dan pencatatan terhadap fenomena atau gejala yang diteliti.

b. Wawancara

Wawancara adalah sebuah proses interaksi komunikasi yang dilakukan oleh sekurang-kurangnya dua orang, untuk bertukar informasi maupun ide melalui tanya jawab agar dapat mengkontruksikan makna suatu topik tertentu.

Beberapa Data Yang Di Kumpulkan Meliputi:

1. Waktu Pelayanan, yaitu waktu saat pendaftar dipanggil di loket pendaftaran poli gigi atau pada menit ke berapa pendaftar dilayani.
2. Waktu Selesai, yaitu waktu saat operator menyelesaikan pelayanan pendaftar atau pada menit ke berapa pelayanan selesai.
3. Jumlah Server yang tersedia untuk melayani pendaftar di loket pendaftaran poli gigi.

c. Sampel

Sampel yang menjadi objek penelitian ini ini diambil dari bagian populasi, yaitu jumlah pasien yang mendaftar di Loket Pendaftaran Poli Gigi di UOTD Puskesmas Rawat Inap Ciranjang.

Jumlah sampel ditentukan dengan menggunakan rumus Slovin:

Keterangan:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \dots \dots \dots (III.1)$$

n = Jumlah Sampel

N = Jumlah Populasi

E= Persentase kelonggaran ketidakteletotian (Presisi) kesalahan pengambilan sampel yang masih dapat ditolerir.

d. Teknik Sampling

Teknik Pengambilan sampel yang diterapkan dalam penelitian ini adalah sampel Random Sampling. Teknik tersebut dilakukan dengan memberikan peluang yang sama kepada setiap anggota populasi untuk terpilih sebagai bagian dari sampel. Dan karena data ini adalah Data Diskrit, maka terdapat uji kerandoman.

2. Sekunder

Data sekunder merupakan data pendukung yang diperoleh dari UPTD Puskesmas Rawat Inap Ciranjang, peneliti disini mengambil data berupa sejarah UPTD Puskesmas Rawat Inap Ciranjang.

Pengolahan Data

Pengolahan data primer dan sekunder difokuskan pada data yang dikumpulkan langsung dari observasi di Poli Gigi UPTD Puskesmas Rawat Inap Ciranjang, yang meliputi data waktu antar kedatangan dan waktu layanan

Gambaran Umum dan Sejarah Perusahaan

UPTD Puskesmas Rawat Inap Ciranjang, didirikan pada tahun 1974 yang berlokasi di Jl. Rumah Sakit No. 194 Cianjur, telah terus berkembang dan berupaya meningkatkan mutu pelayanan, termasuk melalui standarisasi akreditasi. Puskesmas ini beroperasi dari hari Senin hingga Jum'at (pukul 07.00 - 12.00 WIB), dan pada hari Sabtu (pukul 07.00 - 11.00 WIB).

Layanan Poli Gigi yang mencakup konsultasi hingga pencabutan, saat ini hanya didukung oleh satu server registrasi. Hal ini menyebabkan penumpukan dan antrean panjang, khususnya setiap hari Senin dan Rabu, yang disebabkan oleh lonjakan permintaan paska libur dan adanya jadwal kontrol pasien.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Primer Rekapitulasi Loket Pendaftaran Poli Gigi

Data dikumpulkan melalui observasi langsung pada hari Senin dan Rabu 2025 (hari tersibuk), diorganisasi menggunakan *Microsoft Excel*. Sampel 39 pasien menghasilkan statistik deskriptif.

Tabel IV.1 Data Primer Rekapitulasi Loket Pendaftaran Poli Gigi

No.	Waktu Kedatangan	Waktu Mulai Pelayanan	Waktu Selesai Pelayanan	Lama Waktu Antar Kedatangan (menit)	Lama Pelayanan (menit)	Lama Waktu Antrian (menit)
1	07:00:00	07:00:00	07:13:00	0.0	13.0	0.0
2	07:05:00	07:13:00	07:25:00	5.0	12.0	8.0
3	07:09:00	07:25:00	07:36:00	4.0	11.0	16.0
4	07:14:00	07:36:00	07:47:00	5.0	11.0	22.0
5	07:20:00	07:47:00	07:59:00	6.0	12.0	27.0
6	07:26:00	07:59:00	08:11:00	6.0	12.0	33.0
7	07:33:00	08:11:00	08:23:00	7.0	12.0	38.0
8	07:40:00	08:23:00	08:35:00	7.0	12.0	43.0
9	07:48:00	08:35:00	08:47:00	8.0	12.0	47.0
10	07:58:00	08:47:00	08:58:00	10.0	11.0	49.0
11	08:08:00	08:58:00	09:10:00	10.0	12.0	50.0
12	08:18:00	09:10:00	09:21:00	10.0	11.0	52.0
13	08:29:00	09:21:00	09:32:00	11.0	11.0	52.0
14	08:40:00	09:32:00	09:44:00	11.0	12.0	52.0
15	08:52:00	09:44:00	09:55:00	12.0	11.0	52.0
16	09:05:00	09:55:00	10:06:00	13.0	11.0	50.0
17	09:18:00	10:06:00	10:18:00	13.0	12.0	48.0
18	09:31:00	10:18:00	10:29:00	13.0	11.0	47.0
19	09:45:00	10:29:00	10:40:00	14.0	11.0	44.0
20	10:00:00	10:40:00	10:51:00	15.0	11.0	40.0
21	10:15:00	10:51:00	11:03:00	15.0	12.0	36.0
22	10:30:00	11:03:00	11:14:00	15.0	11.0	33.0
23	10:45:00	11:14:00	11:25:00	15.0	11.0	29.0
24	11:00:00	11:25:00	11:37:00	15.0	12.0	25.0
25	11:15:00	11:37:00	11:48:00	15.0	11.0	22.0
26	11:30:00	11:48:00	12:00:00	15.0	12.0	18.0
27	11:45:00	12:00:00	12:11:00	15.0	11.0	15.0
28	12:00:00	12:11:00	12:22:00	15.0	11.0	11.0
29	12:15:00	12:22:00	12:33:00	15.0	11.0	7.0
30	12:30:00	12:33:00	12:46:00	15.0	12.0	3.0
31	12:45:00	12:46:00	12:56:00	15.0	11.0	0.0
32	13:00:00	13:00:00	13:12:00	15.0	12.0	0.0
33	13:10:00	13:12:00	13:23:00	10.0	11.0	2.0
34	13:20:00	13:23:00	13:35:00	10.0	12.0	3.0
35	13:30:00	13:35:00	13:46:00	10.0	11.0	5.0
36	13:40:00	13:46:00	13:58:00	10.0	12.0	6.0
37	13:50:00	13:58:00	14:09:00	10.0	11.0	8.0
38	13:54:00	14:09:00	14:21:00	4.0	12.0	15.0
39	13:56:00	14:21:00	14:32:00	4.0	11.0	20.0
TOTAL RATA-RATA				418.0	460.0	635.0
				10.72	11.79	16.28

Tabel IV. 3 Statistik Deskriptif Data Observasi (n=39)

Parameter	Total (menit)	Rata-rata (menit)
Antar Kedatangan	418	10
Waktu Pelayanan	460	11
Waktu Antrean	635	16

Pengolahan Data

Uji Statistik Awal

1. Uji Kecukupan Data

Berdasarkan Tabel IV.1 jumlah pasien yang mendaftar di Loker Pendaftaran Poli Gigi UPTD Puskesmas Rawat Inap Ciranjang berjumlah 39 orang dan nilai “e” ditetapkan sebesar 10%, dengan menggunakan rumus (3.1) maka diketahui jumlah sampel (n) adalah:

$$n = \frac{39}{1+39(0.1)^2}$$

$$n = \frac{39}{1+0.39}$$

$$n = 29$$

$$n = 29 \text{ orang/pasien}$$

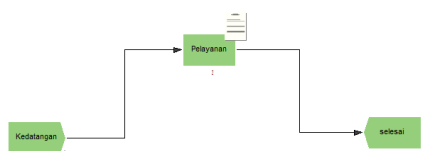
Hasil perhitungan menggunakan rumus *Slovin* dengan persentase kelonggaran ketidaktelitian (e) sebesar 10%, dan jumlah populasi (N) sebanyak 39 orang didapat ukuran sampel sebanyak 29 orang/pasien (sampel cukup).

1. Nilai Kerandoman Data

Jumlah data total (N) = 39 Jumlah Subgrup (k) =13.

Maka, nilai n (ukuran sampel per Subgrup) dihitung sebagai pola menunjukan acak:

$$n = \frac{N}{k} = \frac{39}{13} = 3$$



Gambar IV.5 Hasil Simulasi Data Pendaftaran Poli Gigi UPTD Puskesmas Rawat Inap Ciranjang

Pembahasan

Untuk hasil sampel populasi dari data antrean pasien poli gigi tercatat sebanyak 39 sampel. Hasil uji kecukupan data menunjukkan bahwa jumlah pasien yang di

amati telah memenuhi standar yang dipersyaratkan. Dengan demikian, pola kedatangan tetap dipengaruhi oleh jam pelayanan, hari kunjungan. Pola kedatangan ini selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam penyusunan model dan simulasi sistem arena menggunakan *Software Arena 16.0*.

Data Statistik Deskriptif Riil

Data dikumpulkan melalui observasi langsung pada hari tersibuk (Senin dan Rabu, 2025) untuk mengukur variabel kinerja utama. Rata-rata waktu tunggu antrean pasien Loker Pendaftaran Poli Gigi UPTD Puskesmas Rawat Inap Ciranjang di lapangan cukup tinggi, dengan parameter kinerja lama waktu antar kedatangan mencapai 418.0 menit dan rata-rata 10.72 menit, lama pelayanan dengan waktu 460.0 menit dan rata-rata 11.79 menit. Maka, rata-rata waktu yang dihabiskan dalam antrean loket pendaftaran Poli Gigi mencapai 16 menit per pasien. Kondisi ini konsisten dengan gambaran umum puskesmas yang sering mengalami antrean panjang pada hari Senin dan Rabu.

Distribusi Data

Dari ketiga variabel utama yang terdistribusi, menunjukkan bahwa variabel (waktu kedatangan BETA 0.005991, waktu pelayanan GAMA 0.190076, dan waktu tunggu BETA 0.045708) yang digunakan sebagai input dalam modul *Create* dan *Proses* pada *Software Arena 16.0*.

Analisis Kecukupan Data

Uji ini menggunakan rumus *Slovin* dengan persentase kelonggaran ketidaktelitian € sebesar 10%. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa ukuran sampel minimum yang dibutuhkan (n) adalah 29 orang/pasien. Sementara itu, data observasi yang dikumpulkan adalah 39 data. Karena jumlah data yang diobservasi (39) lebih besar daripada jumlah sampel minimal yang dibutuhkan (29), maka data yang dikumpulkan telah mencukupi (memenuhi syarat kecukupa data) dan valid untuk digunakan dalam analisis statistik dan pemodelan simulasi.

Model Simulasi *Single Channel, Single Phase*

Model simulasi *Single Channel, Single Phase* dijalankan sebanyak 3 kali replikasi dengan panjang replikasi 480 menit (8 jam) dan *warm-up* 60 menit. Hasil menunjukkan bahwa sistem antrean ini memiliki kinerja yang sangat efisien. Waktu tunggu antrean simulasi yang hanya 0,4439 menit (kurang dari satu menit) atau sekitar 26.63 detik mengindikasikan bahwa model, berdasarkan data yang diinput, dirancang untuk memproses kedatangan dengan cepat. Utilisasi server yang mencapai 92,72% menunjukkan bahwa server hampir selalu sibuk dan penggunaan sumber daya optimal.

Diskrepansi Antara Data Riil dan Simulasi

Meskipun model simulasi menunjukkan waktu tunggu yang sangat rendah (0.4439 menit), sangat kontras dengan waktu tunggu antrean riil yang diamati di lapangan sebesar 16 menit. Diskrepansi ini mengindikasikan bahwa model simulasi, meskipun dibangun berdasarkan data waktu kedatangan dan pelayanan yang terukur, kemungkinan belum sepenuhnya menangkap seluruh faktor penyebab antrean panjang di lapangan.

Validasi Model Simulasi

Validasi model dilakukan dengan membandingkan parameter kunci antara data riil dan data simulasi untuk mengukur tingkat akurasi model. Batas toleransi (tingkat kesalahan yang dapat diterima) diterapkan sebesar 5%. Selisih persentase terbesar yang terjadi adalah 3.23% pada parameter waktu tunggu antrean. Karena nilai 3.23% berada di bawah batas toleransi 5%, maka model simulasi sistem antrean Loker Pendaftaran Poli Gigi yang telah dibangun menggunakan *Software Arena 16.0* dinyatakan Valid.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan terhadap sistem antrean Loker Pendaftaran Poli Gigi, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sistem antrean pada Loker Pendaftaran Poli Gigi UPTD Puskesmas Rawat Inap Ciranjang memiliki pola kedatangan pasien yang tidak teratur. Pola tersebut dipengaruhi oleh jam operasional pelayanan, hari kunjungan, serta perilaku pasien. Jumlah pasien cenderung lebih

banyak datang pada jam-jam awal pelayanan, khususnya pada hari Senin dan Rabu, sehingga menimbulkan antrean panjang. Kondisi ini menunjukkan bahwa jumlah petugas yang tersedia belum mencukupi untuk melayani jumlah pasien yang datang pada waktu-waktu tersebut.

2. Hasil analisis dan simulasi sistem antrean menggunakan *Software Arena 16.0* menunjukkan bahwa proses pendaftaran merupakan sistem *single channel, single phase* dengan tingkat utilisasi petugas yang tinggi ini Valid, karena persentase selisih (kesalahan) terbesar hanya 3.23% berada di bawah toleransi 5%.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, terdapat kontras antara waktu tunggu riil (16 menit) dan hasil simulasi (0.4439 menit). Hal ini disebabkan oleh tingkat utilisasi server yang sangat tinggi (92.72%). Meskipun model simulasi telah diuji dan dinyatakan valid, tingginya beban kerja petugas pendaftaran menyebabkan sistem rentan terhadap penumpukan antrean pada kondisi nyata. Oleh karena itu, diperlukan perbaikan sistem untuk meningkatkan kinerja pelayanan dan mengurangi waktu tunggu pasien.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak UPTD Puskesmas Rawat Inap Ciranjang serta Program Studi Teknik Industri Universitas Suryakencana atas dukungan selama pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Alimuddin, S., & Ahsan, M. (2022). *Analisis Sistem Antrian Dan Optimalisasi Layanan Pada UPTD Puskesmas Lakessi Parepare*.

Hayatunnufus, D. R. Surosi (2023) *Kualitas Pelayanan Kesehatan Di Puskesmas Kalipucang Kabupaten Pangandaran*.

Mujiyarti, A., Wasono, W., & Wigantono, S. (2024). *Analisis Teori Antrean Berstruktur Multiple Channel Single Phase (MCSP) Dengan Disiplin Antrean First Come First Served (FCFS) Pada Sistem Pelayanan Kasir Di Pramuka Mart Kota Samarinda*.

Pundenswari, P. (2023). *Analisa Pengaruh Kualitas Pelayanan Publik Bidang*

Kesehatan Terhadap Kepuasan Masyarakat.
11.

Purwanto. T.A. (2021). *Analisis Sistem Antrean Menggunakan Software Simulasi Arena Pada PT Indomonil Trada Nasional (Nissan Depok).* 5.

Saputra, H. R., Aufa, A.F Okraviani, V.I., & Andesta, D. (2023). *Analisis Simulasi Sistem Antrean PT. Bank Xyz Dengan Menggunakan Software Arena.*4.

Syamsudin, G. P.A.M & Sumarauw, J. S. B. (2024). *Analisis Sistem Antrean Pada Loker Pendaftaran Di Rumah Sait Umum Daerah Maria Walanda Maranis.*

Utami, S. N., & Lubis., S. (2021). *Efektifitas Akreditasi Puskesmas Terhadap Kualitas Puskesmas Medan Helvetia. Publik Reform, 8 (2), 10-21.*

Ubjaan, J., & Wokanubun, P. (2023). *Optomalisasi Layanan Loker Pendaftaran Dengan Menggunakan Model Antrean.*