



## Optimasi Waktu Antrian Pada Layanan Kesehatan Menggunakan Discrete Event Simulation

### *Queue Time Optimization in Public Health Service Based on Discrete Event Simulation*

Widya Setia Findari<sup>1</sup>, Yohanes Anton Nugroho<sup>2</sup>, Sarif Hasan<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Teknologi Yogyakarta  
Jl Glagahsari No. 63, Yogyakarta  
Email: [1widya.setiafindari@staff.uty.ac.id](mailto:1widya.setiafindari@staff.uty.ac.id), [2yohanesanton@uty.ac.id](mailto:2yohanesanton@uty.ac.id)

#### Abstrak

Puskesmas Banguntapan merupakan salah satu Fasilitas Umum yang melayani warga di wilayah kecamatan Banguntapan dan sekitarnya. Rata-rata jumlah pasien yang berkunjung adalah sekitar 100 hingga 300 pasien per hari. Pada beberapa bagian terjadi penumpukan jumlah pasien yang meningkatkan waktu tunggu layanan. Berdasarkan pengamatan awal, didapatkan jumlah antrian yang terjadi pada masing-masing proses sekitar 3-15 orang, berdasarkan kondisi ini maka diperlukan rancangan perbaikan sistem agar jumlah antrian dapat diturunkan. Perbaikan sistem dilakukan dengan menelusuri faktor yang menyebabkan naiknya waktu tunggu, serta menggali strategi-strategi untuk memperpendek waktu tunggu layanan. Berdasarkan hasil uji coba menggunakan Discrete Event Simulation untuk 2 skenario pelayanan pada bagian pemeriksaan 2 dan unit pengambilan obat, dengan menambahkan 1 orang untuk setiap bagian. Hasil simulasi menunjukkan pengurangan waktu tunggu pemeriksaan 2 dari 48,50 menit menjadi 28,56 menit atau mengalami percepatan waktu sebesar 41,11%, sementara bagian pengambilan obat berubah dari 48,63 menit menjadi 6,92 menit atau mengalami percepatan waktu sebesar 85,77%.

**Kata kunci:** Puskesmas, Antrian, Simulasi Komputer, Discrete Event Simulation

#### Abstract

*The Banguntapan Health Center is one of the Public Facilities that serves residents in the Banguntapan sub-district and surrounding areas. The average number of patients visiting is around 100 to 300 patients per day. In some parts there is an accumulation of the number of patients that increases service waiting time. Based on preliminary observations, it was found that the number of queues that occurred in each process was around 3-15 people, based on this condition, a system improvement design was needed so that the number of queues could be reduced. System improvement is done by tracing the factors that cause the waiting time to rise, as well as exploring strategies to shorten service waiting times. Based on the results of trials using Discrete Event Simulation for 2 service scenarios in the inspection-2 section and the drug retrieval unit, by adding 1 person to each section. The simulation results show a reduction in inspection-2 part waiting time from 48.50 minutes to 28.56 minutes or speed up time to 41.11%, while the portion of drug taking changes from 48.63 minutes to 6.92 minutes or accelerates time by 85, 77%.*

**Keywords:** Public Health, Queue, Computer Simulation, Discrete Event Simulation

#### PENDAHULUAN

Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskemas) Banguntapan yang dikelola oleh Departemen Kesehatan atau Dinas Kesehatan Kabupaten Bantul, merupakan salah satu Puskesmas yang melayani warga di wilayah kecamatan Banguntapan dan sekitarnya. Jumlah rata-rata kunjungan pasien sekitar 100 hingga 300 pasien. Pada beberapa bagian terjadi penumpukan jumlah pasien yang meningkatkan waktu tunggu layanan. Berdasarkan pengamatan awal, didapatkan jumlah antrian yang terjadi pada masing-masing proses sekitar 3-15 orang.

Berdasarkan kondisi yang ada, diperlukan rancangan perbaikan sistem agar jumlah antrian dapat diturunkan. Perbaikan sistem dilakukan dengan menelusuri faktor yang menyebabkan naiknya waktu tunggu, serta menggali strategi-strategi untuk memperpendek waktu tunggu layanan. Langkah yang dijalankan untuk mereduksi waktu tunggu menurut



Sarkar et al. (2011) diantaranya adalah mengembangkan model yang sesuai, mendapatkan pola kedatangan konsumen, mendapatkan tingkat pelayanan untuk pelayanan yang berbeda, membuat model simulasi dengan menggunakan tingkat pelayanan, pola kedatangan, dan memvalidasi model, sehingga mendapatkan solusi yang dibutuhkan untuk mereduksi waktu tunggu, dan memilih solusi optimal. Menurut Banks et al. (2014) perilaku suatu sistem seperti yang berkembang dari waktu ke waktu dipelajari dengan mengembangkan model simulasi.

Pelayanan kesehatan memiliki kompleksitas yang berbeda apabila di dibandingkan dengan sistem lainnya. Jenkins et al. (1998) menjelaskan bahwa ketidakpahaman para pemodel dengan konteks ini, tingginya tingkat interkoneksi sumber daya, tingkat kerumitan yang tinggi dalam kebijakan dan infrastruktur aturan, dan tingkat fleksibilitas yang tinggi dalam fungsi pusat kerja adalah beberapa contoh tantangan unik pemodelan dan simulasi dalam pelayanan kesehatan. Sementara Young et al. (2004) menunjukkan bahwa metode simulasi dapat diidentifikasi untuk memodelkan masalah perawatan kesehatan dari domain aplikasi mainstream lainnya, seperti manufaktur dan militer.

Simulasi yang dijalankan adalah merupakan duplikasi atau abstraksi dari persoalan dalam kehidupan nyata (Subagyo, 1986). Menurut Nasution dan Baihaqi (2007) Simulasi merupakan suatu aktivitas yang menirukan operasi dan perilaku dari berbagai macam situasi nyata, baik fasilitas maupun prosesnya. Keadaan nyata yang akan disimulasikan tersebut merupakan sistem yang untuk mempelajarinya diperlukan berbagai asumsi, dengan melakukan sebuah usaha untuk menyalin fitur, tampilan, dan karakteristik sebuah sistem nyata (Heizer dan Render, 2006). Simulasi yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat dikategorikan dalam Discrete Event Simulation (DES). Menurut Harrell et al. (2003) DES adalah Simulasi dimana perubahan statusnya terjadi pada titik-titik diskrit dalam waktu yang dipicu oleh kejadian (*event*). Kejadian-kejadian yang biasa terdapat dalam simulasi diantaranya adalah kedatangan sebuah entitas ke sebuah stasiun kerja (*workstation*), kegagalan resource, selesainya sebuah aktivitas dan selesainya sebuah aktivitas yang akan ditampilkan dalam model simulasi antrian di Puskesmas Banguntapan 1 Bantul ini.

## METODE

Tahapan-tahapan penelitian dijelaskan sebagai berikut:

### 1. Pengumpulan Data

Data yang telah dikumpulkan akan digunakan untuk membuat simulasi sistem antrian puskesmas. Data yang digunakan untuk penelitian ini adalah data waktu antar kedatangan ke dalam sistem, data kedatangan di setiap server, dan data waktu pelayanan (waktu proses). Proses pengambilan data dilakukan pada jam kerja Puskesmas. Data hasil survei lapangan sebagai berikut:

Gambar 1:  
Pengumpulan Data

Pasien Ke	Waktu Antar Kedatangan	Pelayanan Perawat/Tensi	Pelayanan Pemeriksaan 1	Pelayanan Pemeriksaan 2	Pelayanan Laboratorium	Pelayanan Farmasi	Pasien Ke	Waktu Antar Kedatangan	Pelayanan Perawat/Tensi	Pelayanan Pemeriksaan 1	Pelayanan Pemeriksaan 2	Pelayanan Laboratorium	Pelayanan Farmasi
1	0	0.44	0.11	2.37	7.34	1.04	26	2.27	2.32	5.19	5.17	5.03	5.41
2	0.24	0.52	0.14	2.38	5.01	0.57	27	2.01	1.11	6.15	8.58	3.10	6.01
3	1.04	1.32	2.32	1.44	6.10	3.47	28	0.48	1.42	10.49	8.33	7.13	3.38
4	2.23	1.08	3.00	5.03	4.55	4.02	29	2.03	1.03	7.06	4.07	8.17	3.39
5	0.39	1.16	1.48	3.01	11.14	1.24	30	0.43	2.00	0.53	1.35	7.54	1.08
6	0.41	1.49	1.37	4.09	8.39	3.31	31	0.28	2.00	4.54	1.58	-	1.25
7	1.40	1.03	3.14	2.23	3.57	1.46	32	6.15	1.42	7.31	2.59	-	2.24
8	0.48	1.05	1.30	2.02	15.30	1.54	33	3	1.35	2.16	5.47	-	2.92
9	3.13	0.56	3.11	1.22	3.00	2.15	34	7.16	1.27	5.56	10.23	-	4.55
10	0.47	0.55	4.22	3.05	7.45	1.15	35	0.11	2.01	4.40	6.05	-	3.36
11	1.49	1.47	6.00	4.02	8.10	4.25	36	1.39	1.45	3.53	3.36	-	1.03
12	0.31	1.02	2.46	4.45	9.45	3.42	37	0.16	1.47	3.20	4.21	-	1.04
13	0.47	1.02	2.20	10.45	11.17	2.03	38	2.15	1.39	1.27	8.29	-	5.14
14	0.35	1.26	4.09	10.48	10.32	2	39	2.57	1.03	2.24	5.24	-	3.15
15	3.12	1.42	4.15	4.51	13.42	0.47	40	2.31	0.55	2.09	3.39	-	1.03
16	1.47	0.44	10	12.22	8.53	1.37	41	0.56	1.52	2.45	4.05	-	2.37
17	3	1.52	0.55	5.01	11.45	1.01	42	1.09	1.29	1.12	5.05	-	2.06
18	0.15	1.03	2.56	7.35	7.15	3.34	43	1.14	1.39	8.52	4.27	-	2.15
19	1.45	1.44	2.19	5.15	8.13	4.03	44	4	1.45	1.13	6.34	-	3.02
20	0.16	1	5.06	6.17	5.24	4.53	45	0.17	0.53	1.26	5.25	-	1.17
21	1.05	2.47	3.23	6.16	2.06	3.03	46	1.31	0.56	0.40	6.05	-	1.43
22	0.32	1.45	4.13	7.15	2.03	5.46	47	0.58	1.36	2.42	8.26	-	0.58
23	2	1.49	5.35	9.17	10.32	3.48	48	4.02	0.52	2.43	7.24	-	1.49
24	1.13	2.52	14.47	13.16	7.41	4.02	49	3	1.12	0.58	4.03	-	0.22
25	0.47	3.56	13.51	2.07	13	4.53	50	3.13	1.09	1.23	3.35	-	0.53



Data Jumlah Karyawan di Puskesmas Banguntapan Bantul

Tabel 1:  
Jumlah Karyawan

STASIUN KERJA	JUMLAH SERVER
Pendaftaran	3 Orang
Pemeriksaan perawat	1 Orang
Pemeriksaan 1	1 Orang
Pemeriksaan 2	1 Orang
Laboratorium	6 Orang
Farmasi	3 Orang

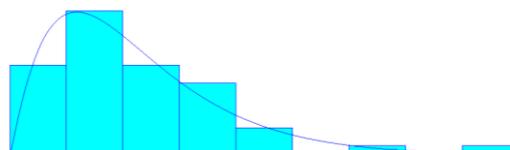
Data yang digunakan proses simulasi telah diolah menggunakan aplikasi *Input Analyzer* yang ada di Arena 15. Adapun pola distribusi data waktu antar kedatangan dan waktu proses dari ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2:  
Distribusi Data

Kegiatan	Distribusi	Expression
Waktu Antar Kedatangan	Gamma	$-0.5 + \text{GAMM}(1.07, 2.1)$
Pendaftaran	Erlang	$-0.5 + \text{ERLA}(0.635, 4)$
Pemeriksaan Perawat	Gamma	$-0.5 + \text{GAMM}(1.07, 2.1)$
Pemeriksaan 1	Gamma	$0.5 + \text{GAMM}(1.96, 1.72)$
Pemeriksaan 2	Erlang	$0.5 + \text{ERLA}(2.65, 2)$
Laboratorium	Gamma	$1.5 + \text{GAMM}(18, 1.26)$
Unit Obat	Normal	$\text{Norm}(4, 0.3)$

**A. Waktu Antar Kedatangan**

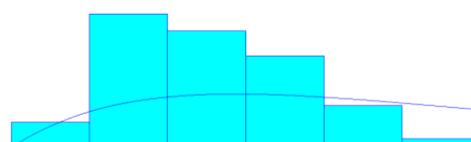
Gambar 2:  
Waktu Antar Kedatangan



Distribution : Gamma  
Expression :  $-0.5 + \text{GAMM}(1.07, 2.1)$   
Square Error : 0.003460

**B. Pendaftaran**

Gambar 3:  
Waktu Proses Pendaftaran

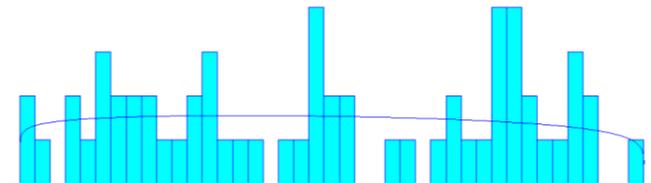




Distribution : Erlang  
Expression :  $-0.5 + \text{ERLA}(0.635, 4)$   
Square Error : 0.004900

### C. Pemeriksaan Perawat

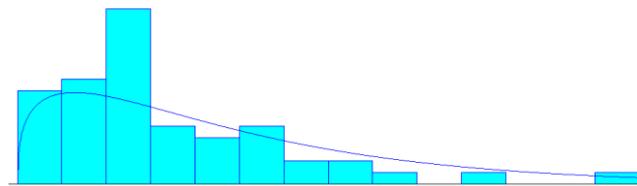
Gambar 4:  
Waktu Proses Pemeriksaan Perawat



Distribution : Beta  
Expression :  $0.5 + 41 * \text{BETA}(1.08, 1.15)$   
Square Error : 0.013318

### D. Pemeriksaan

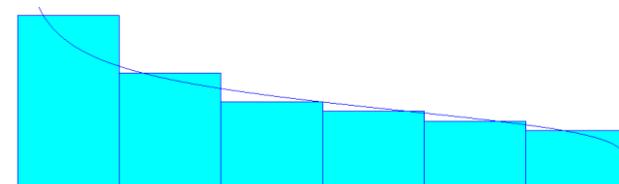
Gambar 5:  
Waktu Proses Pemeriksaan



Distribution : Gamma  
Expression :  $0.5 + \text{GAMM}(1.96, 1.72)$   
Square Error : 0.016574

### E. Farmasi

Gambar 6:  
Waktu Proses Farmasi

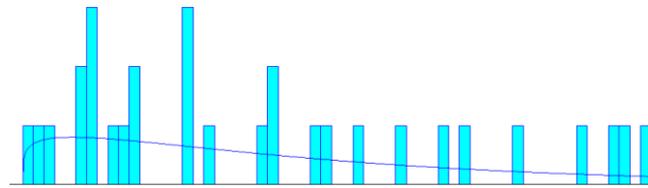


Distribution : Beta  
Expression :  $0.5 + 6 * \text{BETA}(0.763, 1.17)$   
Square Error : 0.000426

Digunakan distribusi Normal karena tidak diketahui lama waktu prosesnya.

## F. Laboratorium

Gambar 7:  
Waktu Proses Laboratorium



### Distribution Summary

Distribution : Gamma  
Expression :  $1.5 + \text{GAMM}(18, 1.26)$   
Square Error : 0.033532

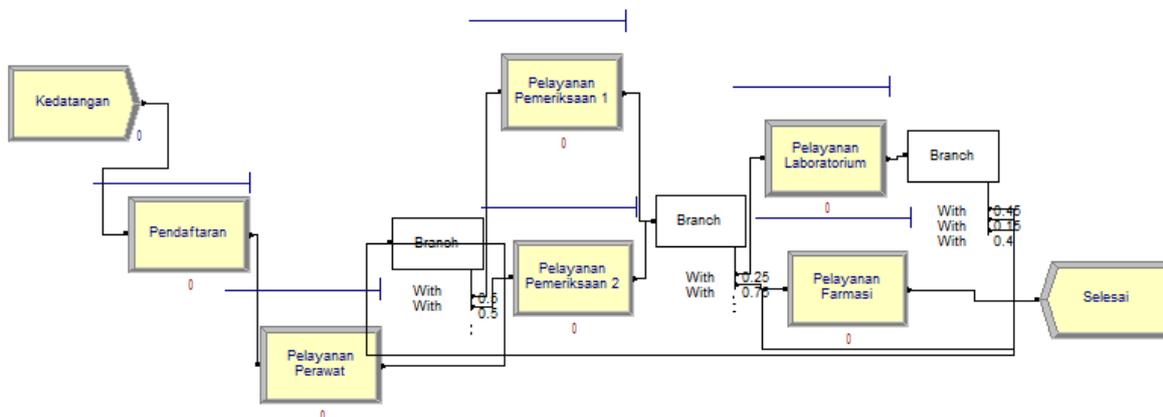
## 2. Model Konfigurasi Arena

Pada tahap ini dilakukan simulasi menggunakan software Arena, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Create : Titik awal masuknya entity pada suatu model yang disimulasikan, modul untuk kedatangan Customer.
- Process : Modul ini digunakan untuk memodelkan proses atau kegiatan dalam suatu sistem.

Berikut ini merupakan model simulasi antrian dari layanan Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskemas):

Gambar 8:  
Model Simulasi Antrian Layanan Pusat Kesehatan Masyarakat



## HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan running simulasi untuk kedatangan 150 orang dengan jumlah replikasi 100 kali dan panjang replikasi selama 1 hari (8 jam), didapatkan hasil seperti dalam gambar 9.

Rata-rata waktu yang digunakan untuk menangani pasien adalah selama 15,603 menit, sementara rata-rata waktu yang digunakan untuk menunggu adalah sebesar 77,635 menit. Dengan demikian rata-rata waktu yang digunakan untuk menunggu memiliki selisih yang cukup besar untuk mendapatkan pelayanan lebih besar dibandingkan dengan waktu pasien dilayani.



Gambar 9:  
Hasil Simulasi Sistem Antrian

Time				
VA Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	15.6030	(Insufficient)	6.8078	96.3953
NVA Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Wait Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	77.6350	(Insufficient)	0.00	201.54
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Other Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Total Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	93.2380	(Insufficient)	20.5137	265.33

Gambar 10:  
Hasil Simulasi (Waktu Tunggu)

Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Pelayanan Farmasi.Queue	48.6344	(Insufficient)	0.00	93.2213
Pelayanan Laboratorium.Queue	66.9298	(Insufficient)	0.00	238.17
Pelayanan Pemeriksaan 1.Queue	4.2762	(Insufficient)	0.00	23.0092
Pelayanan Pemeriksaan 2.Queue	48.5054	(Insufficient)	0.00	74.3290
Pelayanan Perawat.Queue	1.2183	(Insufficient)	0.00	7.0975
Pendaftaran.Queue	3.0290	(Insufficient)	0.00	12.7734
Other				
Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Pelayanan Farmasi.Queue	13.0075	(Insufficient)	0.00	24.0000
Pelayanan Laboratorium.Queue	8.9236	(Insufficient)	0.00	21.0000
Pelayanan Pemeriksaan 1.Queue	0.7751	(Insufficient)	0.00	6.0000
Pelayanan Pemeriksaan 2.Queue	7.3769	(Insufficient)	0.00	15.0000
Pelayanan Perawat.Queue	0.3807	(Insufficient)	0.00	4.0000
Pendaftaran.Queue	0.9466	(Insufficient)	0.00	7.0000

Apabila dilihat dari waktu tunggu dan jumlah antrian, pelayanan laboratorium memberikan waktu tunggu yang terbesar, namun apabila dilihat dari jumlah antriannya hanya 9 orang, masih lebih kecil dibandingkan dengan pelayanan farmasi yang rata-rata waktu tunggu 48,64 menit, namun rata-ratanya jumlah antriannya sebesar 13 orang. Berdasarkan jumlah antrian secara berturut-turut didapatkan unit pelayanan yang memiliki jumlah antrian terbesar adalah unit pelayanan farmasi, laboratorium, pemeriksaan2.

Berdasarkan kondisi tersebut, maka perlu dilakukan suatu upaya untuk memperbaiki kondisi sistem yang ada.

### 1. Skenario 1 perbaikan sistem simulasi antrian.

Rata-rata waktu yang digunakan untuk menangani pasien adalah selama 14,0235 menit, sementara rata-rata waktu yang digunakan untuk menunggu adalah sebesar 45,4829 menit. Dengan demikian rata-rata waktu skenario 1 menangani pasien dan rata-rata waktu menunggu lebih rendah dari hasil antrian asli.



Tabel 3:  
Skenario 1

STASIUN KERJA	JUMLAH SERVER
Pendaftaran	3 Orang
Pemeriksaan perawat	1 Orang
Pemeriksaan 1	1 Orang
Pemeriksaan 2	1 Orang
Laboratorium	4 Orang
Farmasi	4 Orang

Gambar 11:  
Hasil Simulasi Sistem Antrian Skenario 1

Time						
VA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	14.0235	0.10	13.1335	15.2642	2.4920	73.1683
NVA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Wait Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	45.4829	2.17	20.8447	75.6470	0.00	294.16
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Other Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	59.5063	2.22	34.1829	89.6187	3.9549	367.33

Gambar 12:  
Hasil Simulasi (Waktu Tunggu) Skenario 1

Time						
Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Pelayanan Farmasi.Queue	4.7388	0.51	1.7927	15.1167	0.00	44.4893
Pelayanan Laboratorium.Queue	2.0420	0.22	0.4188	8.5434	0.00	43.3171
Pelayanan Pemeriksaan 1.Queue	10.3552	1.40	1.8709	35.1694	0.00	74.0333
Pelayanan Pemeriksaan 2.Queue	57.6768	3.88	19.2518	104.22	0.00	194.99
Pelayanan Perawat.Queue	0.7819	0.06	0.3665	2.2579	0.00	15.1637
Pendaftaran.Queue	1.4654	0.13	0.5246	4.5724	0.00	21.2227
Other						
Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Pelayanan Farmasi.Queue	1.2175	0.14	0.4561	4.4746	0.00	15.0000
Pelayanan Laboratorium.Queue	0.3778	0.05	0.07241832	1.7799	0.00	10.0000
Pelayanan Pemeriksaan 1.Queue	2.0952	0.31	0.3040	8.5685	0.00	18.0000
Pelayanan Pemeriksaan 2.Queue	12.2068	0.86	3.3899	21.3961	0.00	39.0000
Pelayanan Perawat.Queue	0.2444	0.02	0.1145	0.7056	0.00	8.0000
Pendaftaran.Queue	0.4579	0.04	0.1639	1.4289	0.00	10.0000

Dilihat dari waktu tunggu dan jumlah antrian pada skenario 1, pelayanan laboratorium mengalami penurunan rata-rata waktu tunggu menjadi 2,0420 menit, dan jumlah antriannya hanya 1 orang. Pelayanan farmasi dengan rata-rata waktu tunggu 4,7388 menit, dan jumlah



antriannya sebesar 2 orang. Berdasarkan jumlah antrian secara berturut-turut didapatkan unit pelayanan yang memiliki jumlah antrian terbesar adalah pemeriksaan 2.

## 2. Skenario 2 perbaikan sistem simulasi antrian

Rata-rata waktu yang digunakan untuk menangani pasien adalah selama 13,9872 menit, sementara rata-rata waktu yang digunakan untuk menunggu adalah sebesar 42,7882 menit. Dengan demikian rata-rata waktu skenario 2 menangani pasien dan rata-rata waktu menunggu lebih rendah dari hasil skenario 1 dan antrian asli.

Tabel 4:  
Skenario 2

STASIUN KERJA	JUMLAH SERVER
Pendaftaran	3 Orang
Pemeriksaan perawat	1 Orang
Pemeriksaan 1	1 Orang
Pemeriksaan 2	2 Orang
Laboratorium	4 Orang
Farmasi	4 Orang

Gambar 13:  
Hasil Simulasi Sistem Antrian Skenario 2

Time						
VA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	13.9872	0.09	12.8187	15.2975	2.4396	71.1720
NVA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Wait Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	42.7882	2.20	20.9373	69.4669	0.00	281.72
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Other Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	56.7754	2.24	33.7560	83.7411	3.2222	317.44

Waktu tunggu dan jumlah antrian pada skenario 2 mengalami perubahan pada pemeriksaan 1 dan 2 yang awalnya mengalami penumpukan antrian di pemeriksaan 2 sekarang antrian terbagi pada pemeriksaan 1 sehingga waktu tunggu menjadi lebih cepat, seperti dalam gambar 14. Rata-rata waktu tunggu pemeriksaan 1 selama 25,5402 dengan jumlah antrian 7 orang, dan . Rata-rata waktu tunggu pemeriksaan 2 selama 28,5677 dengan jumlah antrian 5 orang.

Namun pada pelayanan laboratorium mengalami peningkatan rata-rata waktu tunggu menjadi 2,5157 menit, dan jumlah antriannya tetap 1 orang. Pelayanan farmasi juga mengalami peningkatan dengan rata-rata waktu tunggu 6,1929 menit, dan jumlah antriannya 2 orang. Skenario yang dipilih adalah skenario 2 dengan hasil sebagaimana pada tabel 5.



Gambar 14:  
Hasil Simulasi (Waktu Tunggu) Skenario 2

**Time**

Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Pelayanan Farmasi.Queue	6.1929	0.73	1.7816	19.1700	0.00	44.9346
Pelayanan Laboratorium.Queue	2.5157	0.35	0.8379	16.9954	0.00	52.9546
Pelayanan Pemeriksaan 1.Queue	26.5402	2.70	6.5043	63.7269	0.00	116.51
Pelayanan Pemeriksaan 2.Queue	28.5677	3.35	5.2713	84.8546	0.00	161.32
Pelayanan Perawat.Queue	0.7714	0.06	0.3789	1.8326	0.00	13.8567
Pendaftaran.Queue	1.6019	0.14	0.5729	3.5268	0.00	21.5798

**Other**

Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Pelayanan Farmasi.Queue	1.6912	0.21	0.4677	5.5513	0.00	18.0000
Pelayanan Laboratorium.Queue	0.4973	0.07	0.1362	3.5280	0.00	13.0000
Pelayanan Pemeriksaan 1.Queue	6.5641	0.71	1.3551	15.7124	0.00	30.0000
Pelayanan Pemeriksaan 2.Queue	4.8072	0.62	0.6986	16.1375	0.00	28.0000
Pelayanan Perawat.Queue	0.2411	0.02	0.1184	0.5727	0.00	7.0000
Pendaftaran.Queue	0.5006	0.04	0.1790	1.1021	0.00	9.0000

Tabel 5:  
Simulasi Skenario 2

STASIUN KERJA	JUMLAH SERVER
Pendaftaran	3 Orang
Pemeriksaan perawat	1 Orang
Pemeriksaan 1	1 Orang
Pemeriksaan 2	2 Orang
Laboratorium	4 Orang
Farmasi	4 Orang

Perbandingan Rata-rata waktu tunggu.

Tabel 6:  
Perbandingan Rata-rata Waktu

Stasiun Kerja	Data Asli (Menit)	Skenario 1 (Menit)	Skenario 2 (Menit)
Pendaftaran	3,0290	1,4654	1,6019
Pemeriksaan perawat	1,2183	0,7819	0,7714
Pemeriksaan 1	4,2762	10,3552	25,5402
Pemeriksaan 2	48,5054	57,6768	28,5677
Laboratorium	66,9298	2,0420	2,5157
Farmasi	48,6344	4,7388	6,1929
Rata-rata pelayanan pasien	15,6030	14,0235	13,9872
Rata-rata waktu tunggu	77,6350	45,4829	42,7882

**KESIMPULAN**

Berdasarkan simulasi yang dibuat maka dapat disimpulkan bahwa untuk mengurangi lama waktu mengantri di Puskesmas dan untuk memaksimalkan jumlah konsumen yang dapat dilayani, maka dapat dilakukan perbaikan dengan cara menambah jumlah server, sehingga lama waktu menunggu dapat diminimasi dan jumlah konsumen yang dilayani bisa meningkat. Berdasarkan hasil uji coba menggunakan Discrete Event Simulation untuk 2 skenario pelayanan pada bagian pemeriksaan 2 dan unit pengambilan obat, dengan menambahkan 1 orang untuk setiap bagian. Hasil simulasi menunjukkan pengurangan waktu



tunggu pemeriksaan 2 dari 48,50 menit menjadi 28,56 menit atau mengalami percepatan waktu sebesar 41,11%, sementara bagian pengambilan obat berubah dari 48,63 menit menjadi 6,92 menit atau mengalami percepatan waktu sebesar 85,77%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Banks, J, Carson, J.S., Nelson, B.L., dan Nicol, D.M. 2014. *Discrete-Event System Simulation Banks Carson II Nelson Nicol Fifth Edition*. United States of America: Pearson New Internasional Edition.
- Harrell, C., Ghosh, B.K., dan Bowden, B.O.Jr. 2003. *Simulation Using Promodel, 2nd ed.* Singapore: McGraw-Hill.
- Heizer, J. dan Render, B. 2006. *Manajemen Operasi*, Edisi 7. Jakarta: Salemba Empat.
- Cipta, H. 2017. “Simulasi Antrian Pelayanan Pasien (Studi Kasus: Klinik Bidan Lia Jalan Mt. Haryono No. 52 Binjai)”. *Jurnal Matematika dan Terapan*. Vol. 1, No. 1. Medan.
- Jenkins, R., Deshpande, Y., dan Davison, G. 1998. “Verification and validation and complex environments: a study in service sector”. In: *Proceeding of the 1998 winter simulation conference*, pp 1433-1440.
- Baihaqi, I. dan Nasution A.H. 2007. *Simulasi Bisnis*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Biradar, S.R., Singh, S.K., Sarkar, S.K. 2011. “Analysis QOS Parameters for Single Path and Multipath Routing Protocols of MANETs”, *International Journal of Computer Applications in Engineering Sciences (IJCAES)*, Vol. 1, Issue 1, pp. 85-93.
- Subagyo, P. dan Marwan, A. 1986. *Dasar-Dasar Operations Research Edisi 2*. BPFE:Yogyakarta.
- Young T.P., Brailsford, S., Connel C., Davies, R., Harper, P., dan Klein, J.H. 2004. “Using Industrial Processes to improve patient care”. *BR Med J* 328: 162-164.