

SIMULASI ANTRIAN PELAYANAN KESEHATAN PADA PUSKESMAS MENGGUNAKAN MODEL DISKRIT (STUDI KASUS: PUSKESMAS KANJILO)

Harun Saharuddin ¹⁾, Abdul Mail ²⁾, Nurul Chairany ³⁾

¹²³⁾ Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia

Email : harunshr9@gmail.com¹⁾, abdul.mail@umi.ac.id²⁾, nurul.chairany@umi.ac.id³⁾

INFORMASI ARTIKEL

Diterima:
16/07/2024

Diperbaiki:
02/08/2024

Disetujui:
29/08/2023

Diterbitkan:
30/09/2024

ABSTRAK

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sistem antrian layanan kesehatan pada Puskesmas Kanjilo melalui model simulasi diskrit, serta merancang eksperimen guna menyusun model perbaikan yang efektif dalam mengurangi *waiting time* pasien di pusat pelayanan kesehatan.

Desain/Metodologi/Pendekatan: Penelitian ini menggunakan metode simulasi diskrit dengan menggunakan *software* ProModel.

Temuan/Hasil: Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat tiga skenario perbaikan yang dapat mengurangi *waiting time* pada Puskesmas Kanjilo. Skenario pertama yaitu menghilangkan waktu *downtime* pada pelayanan pendaftaran, skenario kedua yaitu menghilangkan waktu *downtime* dan memberikan batas waktu maksimal 5 menit untuk pelayanan pendaftaran dan skenario ketiga yaitu menambahkan 1 apoteker pada fasilitas pelayanan farmasi.

Dampak: Penelitian ini berdampak pada pengoptimalan efisiensi layanan kesehatan di Puskesmas Kanjilo melalui implementasi model simulasi diskrit, yang berpotensi mengurangi *waiting time* pasien dan meningkatkan kualitas pelayanan secara keseluruhan.

Kesimpulan: Hasil penelitian mengungkap faktor-faktor penyebab *waiting time* tinggi di Puskesmas Kanjilo yaitu lamanya antrian pendaftaran, pemeriksaan awal, dan farmasi. Model awal membutuhkan 65 menit; skenario satu, 55 menit dengan penegasan peraturan; skenario dua, 47 menit dengan batas pendaftaran 5 menit; skenario tiga, 44 menit dengan kesulitan penambahan operator karena regulasi Dinas Kesehatan. Integrasi aturan dengan prosedur dapat meningkatkan efisiensi pelayanan kesehatan di Puskesmas Kanjilo.

Kata kunci: *Waiting Time*, Puskesmas Kanjilo, Antrian Pelayanan, Simulasi Diskrit, Efisiensi Layanan.



DOI: <https://doi.org/10.3926/japsi.v2i3.1030>

2024 The Author(s). This open-access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 license.

Situs web: <https://jurnal.fti.umi.ac.id/index.php/JAPSI>

1. PENDAHULUAN

Puskesmas, sebagai salah satu komponen *fundamental* dalam sistem kesehatan publik Indonesia, mewakili sebuah organisasi fungsional yang memberikan layanan kesehatan yang komprehensif, terpadu, merata, dan dapat diakses bagi masyarakat (Arsyad et al., 2022). Dikenal sebagai Pusat Kesehatan Masyarakat, Puskesmas beroperasi melibatkan partisipasi aktif masyarakat, memanfaatkan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sesuai, sambil memastikan ketersediaan layanan yang terjangkau bagi pemerintah dan masyarakat (Trimurni & Mansor, 2020). Institusi ini berperan

sebagai tiang utama dalam memajukan upaya kesehatan holistik, sejalan dengan komitmen bangsa untuk meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan masyarakat (Mahendradhata et al., 2021).

Peningkatan kualitas pelayanan di Puskesmas, termasuk pengelolaan sumber daya, implementasi teknologi informasi, peningkatan kapasitas tenaga kesehatan, serta optimasi sistem antrian, menjadi krusial untuk memastikan pelayanan yang efisien, efektif (Dalimunthe et al., 2023), dan memuaskan sesuai dengan standar etika profesi, mengingat dampak signifikan antrian terhadap kualitas layanan dan risiko penurunan kinerja saat jumlah pasien melebihi kapasitas (Isfiry & Suseno, 2021; Mawuntu et al., 2023; Safutra et al., 2024).

Sistem antrian memainkan peran krusial dalam pengaturan pola kedatangan pasien dan efisiensi pelayanan di berbagai sektor, termasuk dalam layanan kesehatan (Friadi et al., 2023). Dengan sistem antrian yang baik, waktu tunggu pasien dapat diminimalkan, meningkatkan kepuasan pasien, efisiensi tenaga kerja, dan pengelolaan sumber daya (Fole & Kulsaputro, 2023; Prasetyo et al., 2023). Faktor-faktor seperti desain antrian, teknologi informasi, kebijakan penjadwalan, dan kapasitas penanganan pasien harus dipertimbangkan secara cermat untuk menciptakan sistem antrian yang optimal (Melyanti et al., 2020). Dalam konteks puskesmas atau lembaga kesehatan lainnya, sistem antrian yang efektif dapat membantu memperbaiki kualitas layanan, mengurangi waktu tunggu pasien, dan memastikan distribusi pelayanan yang merata dan efisien bagi seluruh pengguna layanan kesehatan (Cahyono, 2022).

Puskesmas Kanjilo, terletak di Kabupaten Gowa, merupakan salah satu fasilitas kesehatan yang aktif melayani pasien setiap hari Senin hingga Sabtu. Dengan dua gedung kesehatan, satu sebagai puskesmas induk dan yang lainnya sebagai puskesmas pembantu, induk Puskesmas Kanjilo menjadi titik pelayanan yang sering dikunjungi masyarakat untuk berbagai pemeriksaan. Menggunakan sistem antrian *First-Come-First-Served* (FCFS), puskesmas ini memberikan pelayanan berdasarkan urutan kedatangan pasien, meski menyebabkan ketidakpastian waktu tunggu yang bisa sangat bervariasi dan menimbulkan ketidaknyamanan bagi pasien yang harus menunggu lama (Prahasti et al., 2022).

Observasi awal menunjukkan bahwa loket pendaftaran, loket pemeriksaan awal, dan loket farmasi di Puskesmas Kanjilo adalah yang paling ramai dikunjungi oleh pasien. Tingginya jumlah kunjungan di loket-loket ini menuntut puskesmas untuk memberikan layanan yang cepat dan akurat guna memastikan kepuasan pasien. Namun, tingginya jumlah kunjungan juga berpotensi memperpanjang antrian pasien, memperburuk waktu tunggu, terutama saat pasien harus berdiri menunggu pada jam-jam sibuk. Dalam menghadapi tantangan ini, perlu strategi yang efektif untuk menjaga kualitas pelayanan dan meminimalkan ketidaknyamanan yang mungkin dirasakan oleh pasien.

Dalam penelitian-penelitian terdahulu, telah diperinci pemeriksaan simulasi sistem antrian dalam kerangka pelayanan masyarakat guna memahami serta meningkatkan efisiensi pelayanan (Hanggara & Putra, 2020; Nanda et al., 2024). Fokus penelitian sering terarah pada sektor-sektor tertentu seperti pelayanan kesehatan di rumah sakit, Puskesmas, atau layanan administrasi publik seperti kantor layanan perizinan dan kantor pos (Hariputra et al., 2022). Sebagai contoh, penelitian terdahulu di sektor kesehatan menunjukkan bahwa simulasi sistem antrian mampu mengurangi waktu tunggu pasien dan meningkatkan tingkat kepuasan dengan peningkatan penggunaan sumber daya secara optimal (Zubir et al., 2022). Peneliti memanfaatkan metode *Discrete Event Simulation* (DES) untuk memodelkan interaksi antara pelanggan dengan sistem, mengevaluasi kinerja waktu layanan, dan memberikan saran perbaikan terkait distribusi beban kerja (Rachmawati & Dianisa, 2022).

Penerapan metode simulasi sistem antrian, khususnya *Discrete Event Simulation* (DES), memberikan keunggulan signifikan dalam meningkatkan efisiensi layanan dengan cara yang detail, realistis, dan sistematis, memungkinkan identifikasi hambatan serta perbaikan yang tepat untuk mengoptimalkan kinerja sistem antrian dalam berbagai konteks pelayanan masyarakat (Liputra et al., 2024).

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sistem antrian di Puskesmas Kanjilo melalui penerapan model simulasi diskrit yang dapat mengidentifikasi waktu tunggu pasien di setiap tahapan layanan utama, seperti operator pendaftaran, pengecekan awal, dan farmasi. Tujuan utama adalah menganalisis penyebab dari lamanya waktu tunggu, serta merancang eksperimen untuk mengusulkan model yang dapat mengurangi waiting time dan meningkatkan kualitas pelayanan di Puskesmas Kanjilo. Dengan demikian, hasil dari penelitian ini dapat memberikan wawasan yang berharga bagi

manajemen Puskesmas Kanjilo dalam meningkatkan efisiensi operasional, mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya, dan meningkatkan kepuasan pasien melalui peningkatan pengalaman mereka selama proses pelayanan. Selain itu, melalui identifikasi faktor penyebab waktu tunggu yang panjang, penelitian ini juga dapat memberikan dasar yang kuat untuk pengambilan keputusan terkait perbaikan sistem antrian guna mencapai pelayanan yang lebih efisien dan efektif bagi masyarakat.

2. METODE

Metode penelitian ini menggunakan eksperimen dan simulasi diskrit untuk menganalisis sistem antrian di Puskesmas Kanjilo yang beralamat di Jl. Poros Barombong, Bontomanai, Desa Kanjilo, Kecamatan Barombong, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan, dengan jangka waktu penelitian selama satu bulan. Sebagai penelitian kuantitatif, data diukur dan dianalisis untuk memahami dampak variabel terhadap waktu tunggu pasien dan kualitas layanan. Pendekatan ini memberikan wawasan obyektif mengenai efisiensi sistem dan potensi peningkatan pelayanan.

2.1 Metode Pengumpulan Data

Pada penentuan metode pengumpulan data dilakukan dengan observasi, dokumentasi, wawancara, dan pengukuran langsung dilangan berupa data system pelayanan puskesmas, data jumlah operator, data hasil pengamatan yang terdiri dari waktu antar kedatangan pasien, waktu pelayanan, waktu pelayanan nomor antrian, waktu pelayanan pendaftaran, waktu pelayanan pemeriksaan awal, waktu pelayanan farmasi, waktu *downtime*, dan waktu tunggu, serta laporan aktivitas puskesmas yang dapat membantu proses penelitian.

2.2 Metode Analisis Data

Pada penentuan metode analisis data dari simulasi antrian pelayanan Kesehatan puskesmas dengan metode Simulasi Diskrit. Penentuan model simulasi dilakukan dengan memanfaatkan *software* Promodel karena hasilnya merupakan luaran dalam merencanakan, merancang dan meningkatkan manufaktur, logistik dan sistem operasional baru atau yang sudah ada. Pada tahapan model simulasi diperlukan beberapa pengujian sehingga perancangan model lebih efektif dan efisien maka diperlukan tahapan berikut ini.

- a. Uji keseragaman data
- b. Uji kecukupan data
- c. Penentuan model konseptual
- d. Penentuan uji distribusi data
- e. Membangun model simulasi awal puskesmas
- f. Uji validasi model
- g. Analisis hasil simulasi eksperimen

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penentuan Aktivitas Pelayanan Kesehatan Pada Puskesmas

Pada penentuan aktivitas pelayanan Kesehatan pada Puskesmas Kanjilo, diperoleh dari observasi dan wawancara terkait aktivitas pelayanan. Sehingga diperoleh proses sebagai berikut.

Tabel 1. Aktivitas pelayanan Kesehatan pada Puskesmas Kanjilo

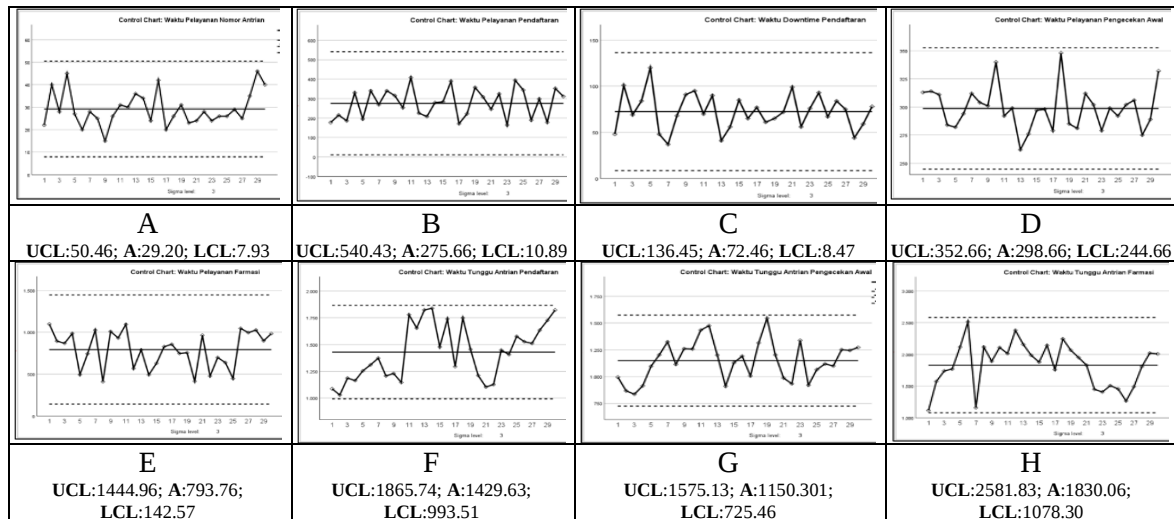
No	Proses Pelayanan	Kode Aktivitas
1	Pelayanan pengambilan nomor antrian	A
2	Pelayanan pendaftaran	B
3	<i>Downtime</i> pendaftaran	C
4	Pelayanan pemeriksaan awal	D
5	Pelayanan farmasi	E
6	Antrian pendaftaran	F
7	Antrian pemeriksaan awal	G
8	Antrian farmasi	H

Sumber: data diperoleh (2024)

Pada tabel 1 diatas, dapat dilihat bahwa aktivitas pelayanan Kesehatan pada Puskesmas Kanjilo terdiri dari 8 aktivitas yang diberi kode A-H untuk semua kativitasnya.

3.2 Hasil Pengujian Keseragaman Data

Pada penentuan pengujian keseragaman data dilakukan untuk melihat dan mengetahui apakah data yang digunakan dalam pengukuran ini telah seragam dan berasal ari sau system yang sama. Adapun hasil dari pengujian keragaman data bersasarkan nilai UCL (*upper control limit*), *average(A)* , *LCL* (*lower control limit*) untuk setiap proses sebagai berikut.



Gambar 1. Grafik Penentuan Pola Data Pada Pengujian Keseragaman Data

Sumber: data diolah (2024)

Berdasarkan gambar 1 diatas, dapat dilihat bahwa pola data pada penentuan pengujian keseragaman data dapat dilihat bahwa hasil pengujian untuk masing-masing proses aktivitas pelayanan kesehatan pada Puskesmas Kanjilo dinyatakan pola data dalam kondisi seragam karena tidak ada data yang keluar dari batas control UCL dan LCL. Sehingga dapat diproses pada pengujian berikutnya.

3.3 Hasil Pengujian Kecukupan Data

Pada penentuan pengujian kecukupan data dilakukan untuk melihat jumlah data sudah mencukupi standar perhitungan pada pengujian sistem. Uji kecukupan dilakukan dengan menentukan nilai N' . Jika nilai $N' < N$ maka data dinyatakan cukup dan jika $N' > N$ maka data dinyatakan tidak cukup maka perlu dilakukan penambahan jumlah pengamatan. Adapun hasil pengujian kecukupan data dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Pengujian Kecukupan Data

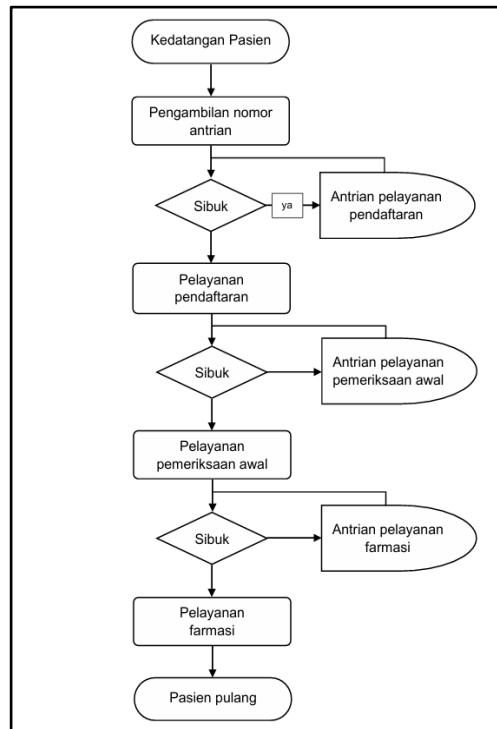
Kode Aktivitas	N'	N	Kesimpulan
A	5,10	30	Data Cukup
B	5,28	30	Data Cukup
C	5,31	30	Data Cukup
D	1,26	30	Data Cukup
E	5,45	30	Data Cukup
F	3,65	30	Data Cukup
G	3,14	30	Data Cukup
H	3,80	30	Data Cukup

Sumber: data diolah (2024)

Pada tabel 2 diatas, dapat dilihat bahwa hasil pengujian kecukupan data, menunjukan bahwa semua aktivitas proses pelayanan kesehatan pada Puskesmas Kanjilo yaitu nilai $N' < N$ maka data pengamatan dinyatakan cukup. Sehingga dapat dilakukan proses pengujian selanjutnya.

3.4 Penentuan Model Konseptual

Pada penentuan model konseptual, dilakukan untuk menggambarkan aliran proses secara umum terkait dengan model simulasi yang akan digunakan pada penentuan aktivitas pelayanan kesehatan pada Puskesmas Kanjilo. Untuk memudahkan proses pemmbuatan model konseptual dengan bantuan *flowchart*. Adapun hasil penentuan model konseptual dapat dilihat sebagai berikut.



Gambar 2. *Flowchart* Pelayanan Kesehatan Pada Puskesmas Kanjilo

Sumber: data diolah (2024)

Pada gambar 2 diatas, dapat dilihat bahwa hasil penentuan model konseptual dengan *flowchart* pelayanan kesehatan pada Puskesmas Kanjilo dimulai dengan kedatangan pasien, pengambilan nomor antrian, pelayanan pendaftaran, pelayanan pemeriksaan awal, pelayanan farmasi dan terakhir pasien meninggalkan puskesmas.

3.5 Penentuan Pengujian Distribusi Data

Pada penentuan pengujian distribusi data dilakukan untuk menentukan distribusi probabilitas statistik berdasarkan *software* Promodel dengan perhitungan *StatFit*. Adapun hasil perhitungan masing-masing aktivitas proses pelayanan kesehatan pada Puskesmas Kanjilo sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil Penentuan Distribusi Data Dengan Model *Statfit*

No	Data Waktu Pengamatan	Normal	Log Normal	Uniform	Exponential
1	Waktu Antar Kedatangan Pasien	80.2, 49.2	4.71, 0.429	5., 165	5., 75.2
2	Waktu Pelayanan Pengambilan Nomor Antrian	29.2, 7.45	3.33, 0.254	15., 46.	-
3	Waktu Pelayanan Pendaftaran	164, 408	7.18, 5.560	276, 72.9	164, 112
4	Waktu <i>Downtime</i> Pendaftaran	72.5, 19.3	5.32, 9.40	37., 120	
5	Waktu Pelayanan Pemeriksaan Awal	299, 18.9	4.44, 0.215	-	-
6	Waktu Pelayanan Farmasi	794, 217	8.58, 4.120	409, 1.10	

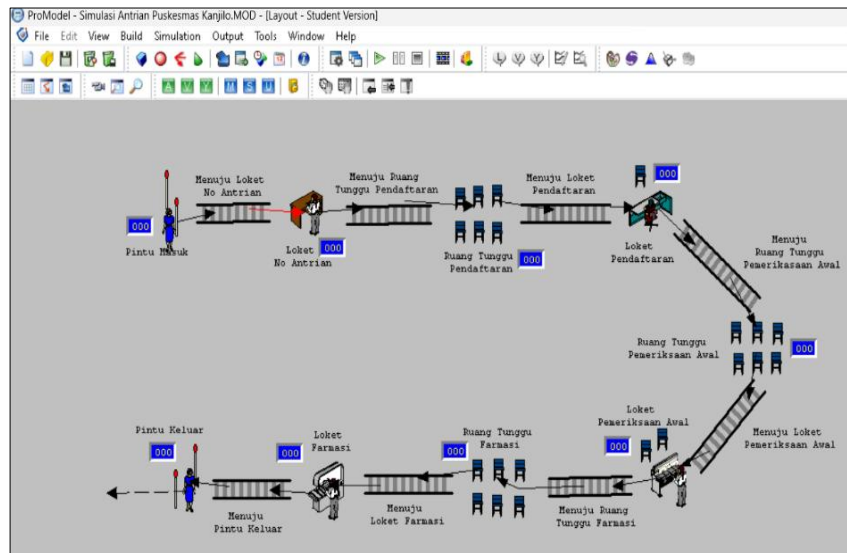
No	Data Waktu Pengamatan	Normal	Log Normal	Uniform	Exponential
7	Waktu Tunggu Antrian Pelayanan Pendaftaran	1.430, 261	6.81, 0.285	1.030, 1.880	1.030, 401
8	Waktu Tunggu Antrian Pelayanan Pemeriksaan Awal	1.150, 181	7.71, 8,090	836, 1.550	-
9	Waktu Tunggu Antrian Pelayanan Farmasi	1.830, 348	8.63, 6.270	1.120, 2.510	-

Sumber: data diolah (2024)

Pada tabel 3 diatas, dapat dilihat bahwa hasil penentuan distribusi probabilitas statistik, menunjukan bahwa untuk distribusi *Normal* dan *Log Normal* semua data pada kativitas pengamatan terekap, untuk disribusi *Uniform* terdapat satu pengamatan tidak terbaca dan distribusi *Exponential* terbaca pada 3 aktivitas.

3.6 Penentuan Model Simulasi Awal pada Puskesmas Kanjilo

Pada penentuan model simulasi awal pada puskesmas Kanjilo dilakukan untuk menginterpretasikan sistem nyata sesuai dengan data dan kondisi sistem antrian. Model ini dirancang dengan denagn bantuan *software* ProModel. Adapun hasil penentuan model simulasi antrian dapat dilihat sebagai berikut.



Gambar 3. Model Simulasi Awal Puskesmas Kanjilo

Sumber: data diolah (2024)

Pada gambar 3 di atas, terlihat model simulasi awal Puskesmas Kanjilo yang didasarkan pada sistem nyata yang diperoleh dari hasil perhitungan dan desain konseptual. Penggambarannya seperti itu karena belum memasukkan aktivitas ruangan yang ada di Puskesmas. Model ini memberikan informasi mengenai area di mana terjadi antrian dan lamanya waktu tunggu dalam proses pelayanan kesehatan di Puskesmas Kanjilo.

3.7 Hasil Penentuan Pengujian Validasi Model

Pada penentuan pengujian validasi model simulasi awal, dilakukan untuk melihat apakah sistem yang dibuat sudah menginterpretasikan sitem nyata. Pada perolehan hasil perhitungan antrian pada pelayanan kesehatan pada Puskesmas Kanjilo dari sistem nyata dan sistem simulasi sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil Data Perhitungan Uji Validasi

Validasi	Sistem Nyata	Model Simulasi
Antrian pendaftaran	1430,669	1236
Antrian pemeriksaan awal	1153,546	1114

Validasi	Sistem Nyata	Model Simulasi
Antrian farmasi	1832,5	992,698

Sumber: data diolah (2024)

Pada tabel 4 diatas, dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan waktu atrian untuk sistem nyata dan model simulasi. Dengan melakukan pengujian hipotesis pada hasil uji validasi. Untuk H_0 : tidak ada perbedaan jumlah *output* sistem nyata dan model simulasi, H_1 : ada perbedaan jumlah *output* sitem nyata dan model simulasi. Nilai $\alpha = 0,05$ dan daerah kritis $p < 0,05$. Hasil dari olah data uji t menggunakan *Software* SPSS dapat dilihat sebagai berikut.

Paired Samples Test									
		Paired Differences				Significance			
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper	t	df	
Pair 1	Sistem Nyata - Sistem Simulasi	356,00000	424,83409	245,27807	-699,34637	1411,34637	1,451	2	One-Sided p ,142 Two-Sided p ,284

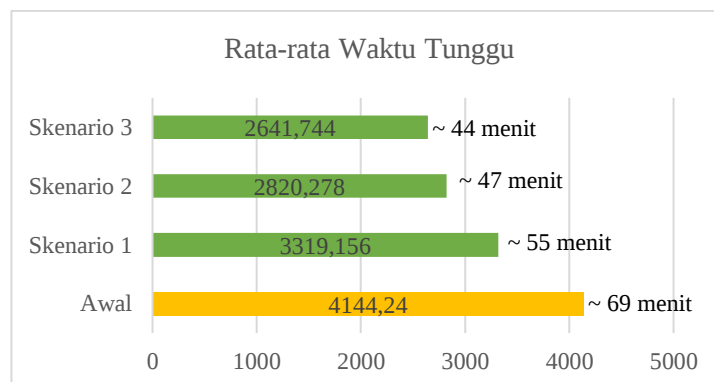
Gambar 4. Hasil Pengujian Validasi Berdasarkan Uji T

Sumber: data diolah (2024)

Dari gambar 4 diatas, dapat dilihat bahwa hasil pengujian validasi berdasarkan uji t dengan menggunakan *software* SPSS diperoleh nilai signifikansi sebesar $0,284 > 0,05$. Maka H_0 diterima karena tdiadak ada perbedaan antar sistem nyata dan model simulasi yang telah dibuat. Sehingga disimpulkan bahwa simulasi yang dilakukan dengan menggunakan *software* Promodel dikatakan valid.

3.8 Analisis Hasil Simulasi Eksperimen

Pada penentuan hasil analisis simulasi eksperimen, dilakukan untuk memberikan usulan perbaikan yang dapat mengatasi *waiting time* pada Puskesmas Kanjilo. Adapun hasil analisis dapat dilihat dibawah ini.



Gambar 5. Grafik Hasil Perbandingan Rata-Rata Waktu Tunggu

Sumber: data diolah (2024)

Pada gambar 5 diatas, dapat dilihat bahwa grafik hasil perbandinagn rata-rata waktu tunggu untuk setaip scenario berdasarkan aktivitas pelayanan kesehatan pada puskesmas Kanjilo, diperoleh niali untuk skor awal yaitu sebanyak 4144,240 detik atau 69 menit, nilai skenario 1 yaitu sebanyak 3319,156 detik atau 55 menit, nilai skenario 2 sebanyak 2820,278 detik atau 47 menit, dan nilai skenario 3 sebanyak 2641,744 detik atau 44 menit.

3.9 Pembahasan

Berdasarkan hasil penentuan kativitas pelayanan kesehatan pada Puskesmas Kanjilo, diperoleh 8 aktivitas dengan diberi kode A-H untuk memudahkan proses penulisan. Untuk pengujian keseragaman data, diperoleh nilai setiap aktivitas pelayanan, tidak terdapat data diluar batas kendali yaitu LCL, dan

UCL sehingga data dinyatakan seragam. Untuk pengujian kecukupan data, dilakukan dengan melihat nilai $N' < N$, sehingga nilai semua aktivitas tidak lebih dari 30 data, maka interpretasi data dinyatakan cukup dapat dilanjutkan pada pengujian selanjutnya.

Pada penentuan model konseptual, diperoleh tahapan awal dalam mendeskripsikan aktivitas pelayanan kesehatan pada Puskesmas Kanjilo dengan menggunakan sketsa *flowchart*. Untuk menentukan distribusi probabilitas statistik, dilakukan penentuan menggunakan model *StatFit*, dalam 4 pola didistribusi menunjukkan nilai yang akan diterapkan pada model simulasi awal pelayanan kesehatan pada Puskesmas Kanjilo.

Pada penentuan model simulasi awal, diperoleh hasil validasi untuk melihat apakah sudah sesuai dengan sistem nyata. Hasil pengujian validasi dengan menggunakan hipotesis, menunjukkan bahwa nilai H_0 diterima karena tidak terdapat perubahan pola data dari sistem nyata dengan model simulasi. Hasil perbandingan sistem nyata dengan model simulasi, memiliki selisih waktu pengaplikasiannya, sehingga perlu dilakukan eksperimen terhadap model simulasi yang dibuat.

Berdasarkan hasil eksperimen dilakukan sebanyak 3 kali dengan membandingkan setiap skenario berdasarkan pertimbangan yang diberlakukan. Penerapan skenario pertama menegaskan kembali peraturan Puskesmas Kanjilo untuk memperoleh waktu yang lebih efisien. Skenario kedua mempertimbangkan batas waktu pelayanan pendaftaran 5 menit dan integrasi dengan prosedur Puskesmas. Skenario ketiga mempertimbangkan penambahan operator, sulit dilakukan karena keterkaitannya dengan kebijakan Dinas Kesehatan. Setiap skenario mempengaruhi manajemen pelayanan Puskesmas.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang tercantum dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa melalui simulasi diskrit, telah diidentifikasi bahwa faktor-faktor yang menjadi penyebab terjadinya *waiting time* di Puskesmas Kanjilo adalah tingginya durasi waktu pada fasilitas pendaftaran (1430,669 detik), pemeriksaan awal (1153,546 detik), dan farmasi (1832,5 detik). sehingga perlu dilakukan efisiensi *waiting time* pelayanan. Berdasarkan hasil pengujian skenario membantu dalam mengidentifikasi strategi dan perubahan yang dapat meningkatkan efisiensi pelayanan. Telah dikembangkan tiga skenario sebagai upaya untuk mengurangi *waiting time* di Puskesmas Kanjilo. Skenario pertama adalah dengan menghilangkan waktu *downtime* pada layanan pendaftaran, skenario kedua dengan menghilangkan waktu *downtime* dan memberikan batas waktu maksimal 5 menit untuk layanan pendaftaran, dan skenario ketiga dengan menambahkan 1 apoteker pada fasilitas farmasi. Rekomendasi untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan penelitian selanjutnya adalah dengan melibatkan teknologi informasi dan sistem yang lebih canggih dalam manajemen antrian dan pelayanan di Puskesmas Kanjilo. Integrasi sistem informasi kesehatan yang cerdas dapat membantu dalam mengoptimalkan proses pendaftaran, pemeriksaan awal, dan distribusi obat, sehingga dapat mengurangi *waiting time* secara signifikan. Selain itu, penelitian mendatang dapat difokuskan pada analisis data *real-time* untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas pelayanan yang berkelanjutan di fasilitas kesehatan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, D. S., Hamsyah, E. F., Qalby, N., Qanitha, A., Westerink, J., Cramer, M. J., Visseren, F. L. J., Doevendans, P. A., & Ansariadi, A. (2022). The readiness of public primary health care (PUSKESMAS) for cardiovascular services in Makassar City, Indonesia. *BMC Health Services Research*, 22(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12913-022-08499-w>
- Cahyono, D. E. (2022). Perancangan Sistem Informasi Antrian Pasien Di Upt Puskesmas Kaligesing (9, Trans.). *Jurnal Ekonomi Dan Teknik Informatika*, 2, 76–81. <https://doi.org/10.37601/jneti.v9i2.190>
- Dalimunthe, U. F., Siregar, O. S., & Agustina, D. (2023). Implementasi Strategi Manajemen Untuk Meningkatkan Kualitas Pelayanan Di Puskesmas : Study Literatur. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(2), 1237–1243. <https://doi.org/10.31004/jkt.v4i2.14772>

- Fole, A., & Kulsaputro, J. (2023). Implementasi Lean Manufacturing Untuk Mengurangi Waste Pada Proses Produksi Sirup Markisa. *JIEI: Journal of Industrial Engineering Innovation*, 1(1), 23–29. <https://doi.org/10.58227/jiei.v1i1.59>
- Friadi, J., Yani, Dodi. P., Zaid, M., & Sikumbang, A. (2023). Perancangan Pemodelan Unified Modeling Language Sistem Antrian Online Kunjungan Pasien Rawat Jalan pada Puskesmas. *Jurnal Ilmu Siber Dan Teknologi Digital*, 1(2), 125–133. <https://doi.org/10.35912/jisted.v1i2.2298>
- Hanggara, F. D., & Putra, R. D. E. (2020). Analisis Sistem Antrian Pelanggan SPBU Dengan Pendekatan Simulasi Arena. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 6(2), 155–162. <https://doi.org/10.30656/intech.v6i2.2543>
- Hariputra, R. P., Defit, S., & Sumijan. (2022). Analisis Sistem Antrian dalam Meningkatkan Efektivitas Pelayanan Menggunakan Metode Accidental Sampling. *Jurnal Sistim Informasi Dan Teknologi*, 4(2), 70–75. <https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v4i2.127>
- Isfiry, M. A., & Suseno, A. (2021). Peningkatan Service Level pada Sistem Antrian Pengambilan Obat di Puskesmas Bojong Rawalumbu Menggunakan Metode Simulasi. In *Diterima tgl 5 Januari*. <https://doi.org/10.28932/jis.v4i1.3031>
- Liputra, D. T., Arisandhy, V., & Menori, C. I. (2024). Penentuan Jumlah Pegawai Bagian Farmasi untuk Mengurangi Total Waktu Menunggu Pasien Rawat Jalan dan Pasien Rawat Inap dengan Metode Simulasi. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 11(1), 87. <https://doi.org/10.24853/jisi.11.1.87-98>
- Mahendradhata, Y., Andayani, N. L. P. E., Hasri, E. T., Arifi, M. D., Siahaan, R. G. M., Solikha, D. A., & Ali, P. B. (2021). The Capacity of the Indonesian Healthcare System to Respond to COVID-19. *Frontiers in Public Health*, 9, 1–9. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.649819>
- Mawuntu, K. C. T., Rorimpandey, G. C., & Santa, K. (2023). Perancangan Sistem Antrian Berbasis Web Pada Puskesmas Pangolombian. *Jurnal Penelitian Teknologi Informasi Dan Sains*, 1(2), 15–31. <https://doi.org/10.54066/jptis.v1i2.379>
- Melyanti, R., Irfan, D., Febriani, A., Khairana, R., & Hang Tuah Pekanbaru, S. (2020). Rancang Bangun Sistem Antrian Online Kunjungan Pasien Rawat Jalan Pada Rumah Sakit Syafira Berbasis Web. *Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)*, 3(2), 192–198. <https://doi.org/10.31539/intecom.v3i2.1676>
- Nanda, D. K., Wati, A. S., & Putra, A. A. (2024). Simulasi Sistem Pelayanan Pasien Rawat Jalan Dengan Discrete Event Simulation (Des) Untuk Mengoptimalkan Pelayanan Kepada Masyarakat. *JIFSI: Jurnal Informatika Dan Sistem Informasi*, 4(1), 40–46. <https://jifsi.unisti.ac.id/index.php/JIFSI>
- Prahasti, Sapri, & Utami, F. H. (2022). Aplikasi Pelayanan Antrian Pasien Menggunakan Metode FCFS Menggunakan PHP dan MySQL. *Jurnal Media Infotama*, 18(1), 153–160. <https://doi.org/10.37676/jmi.v18i1.2176>
- Prasetyo, B. A., Paskaria, E., Tarigan, L., & Zetli, S. (2023). Pemodelan Simulasi untuk Mengurangi Antrian pada Fasilitas Layanan Kesehatan. *Jurnal Surya Teknika*, 10(2), 912–916. <https://doi.org/10.37859/jst.v10i2.6611>
- Rachmawati, N. L., & Dianisa, P. A. (2022). Model Simulasi Sistem Diskrit untuk Meminimasi Rata-rata Waktu Tunggu Truk (Studi Kasus PT. XYZ). *JURMATIS (Jurnal Manajemen Teknologi Dan Teknik Industri)*, 4(2), 122–136. <https://doi.org/10.30737/jurmat.v4i2.2371.g2308>
- Safutra, N. I., Fole, A., Dahlan, M., & Yusuf, R. (2024). Transformasi Kualitas Pelayanan E-Commerce Lazada: Pendekatan Inovatif dengan Metode Importance Performance Analisis (IPA) di Kecamatan Sinjai Barat. *Journal of Industrial Engineering Innovation*, 2(01), 1–8. <https://doi.org/10.58227/jiei.v2i01.116>
- Trimurni, F., & Mansor, N. (2020). Decentralization of public healthcare services in the province of Sumatera Utara, Indonesia. *International Journal of Public Health Science*, 9(4), 364–372. <https://doi.org/10.11591/ijphs.v9i4.20508>
- Zubir, D. Z., Andini, F., Ridho, M., & Filki, Y. (2022). Simulasi Sistem Pelayanan Rawat Jalan Pasien menggunakan Simulasi Kejadian Diskrit (Des). *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 160–165. <https://doi.org/10.37034/infeb.v4i4.165>