



Analisa Komparatif Model dari Sistem Supermarket Menggunakan Flexim

Lioni Limardi¹, Kenny², Kellyn F. Carolline³, Kurniawan Hamidi⁴, Handi Wilujeng Nugroho^{5*}

¹²³⁴⁵Universitas Universal. Komplek Maha Vihara Duta Maitreya, Sungai Panas, Kota Batam 2946, Indonesia

ARTICLE INFORMATION

Accepted by the Editor: 12 January 2024

Final Revision: 30 January 2024

Published Online: 31 January 2024

KEYWORDS

Arena, Flexim, Queuing System, Service Efficiency, Simulation.

CORRESPONDENCE

E-mail: handynugroho41@gmail.com

A B S T R A C T

Simulation plays a crucial role in increasing customer satisfaction and strengthening long-term relationships. Focusing on speed and convenience of service, as well as efficient management is essential in business strategy. Understanding customer characteristics and applying technology supports service efficiency. The method in this research is observation, where the results of the observation become the basis for analysis and decision making. This research aims to compare simulation methods between existing models using Arena and alternatives using Flexim. Based on the results of the t-test, with the hypothesis of testing the significance of the differences between the two models. Based on t-alpha analysis and t-test statistical tests on data processing using the data analysis feature in Ms. Excel, it was found that the critical limit for a 2-sided acceptance chart is $+0.9861$. The t-test result of 0.9814 is in the acceptance area, supporting the statistical sustainability of the model with the observation results. Thus, it can be concluded that the data can accept H_0 and the system is considered valid. The recapitulation shows that service 3 in Alternative 1 has the highest sales, but with a longer stay time. Alternative 1 on service 1 has the fastest stay time. The existing model has an even distribution without distinguishing the number of goods purchased. The result of using the existing model with the arena is replication in the range 60-769 seconds with the number of queues in the range 77-409 seconds. Meanwhile, using flexsim on the existing model gets a queue time on 10 replication models of around 66-70 seconds. Based on the results of observation data, it shows that the queue time range is 112-115 seconds. Therefore, flexsim data is also considered invalid because the time span is quite different. So, it can be concluded that the existing service and queue models are good.

1. INTRODUCTION

Simulasi merupakan suatu pendekatan analisis yang sangat berharga dalam menganalisis sistem pelayanan [1]. Dengan menggunakan metode simulasi, kita dapat memproyeksikan dan menganalisis perilaku sistem pelayanan di masa depan berdasarkan data yang telah terkumpul pada saat ini. Penerapan simulasi pada sistem pelayanan memungkinkan untuk melakukan prediksi terkait

bagaimana perubahan tertentu dapat memengaruhi kinerja sistem [2]. Salah satu aspek krusial dalam penggunaan simulasi pada sistem pelayanan adalah optimasi *service level*. *Service level*, merupakan parameter kunci yang menunjukkan persentase pelanggan yang dapat dilayani dalam batas waktu yang telah ditetapkan [3]. Peningkatan *service level* secara signifikan dapat meningkatkan kepuasan pelanggan, karena menjamin pelayanan yang efisien dan tepat waktu. Keberhasilan suatu

layanan sangat terkait dengan tingkat kepuasan pelanggan, yang pada gilirannya dapat berdampak positif pada loyalitas pelanggan [4].

Kepuasan pelanggan menjadi elemen kunci dalam hubungan antara layanan dan pelanggan [5]. Pelanggan memiliki harapan bahwa layanan yang diberikan tidak hanya memenuhi kebutuhan mereka secara fungsional, tetapi juga menciptakan kesan positif terhadap tempat atau perusahaan yang mereka kunjungi. Oleh karena itu, lokasi atau perusahaan yang menempatkan fasilitas layanan sebagai prioritas utama dapat memberikan dampak positif yang signifikan pada kepuasan pelanggan. Simulasi bukan hanya menjadi alat analisis, tetapi juga menjadi strategi untuk mengoptimalkan *service level*, mencapai kepuasan pelanggan yang tinggi, dan memperkuat hubungan jangka panjang dengan setiap pelanggan [6].

Layanan yang prima dan efisien selalu mampu menciptakan pengalaman yang tak ternilai bagi pelanggan, membuat mereka merasa dihargai dan sangat berarti [6][7]. Oleh karena itu, menjaga tingkat kepuasan pelanggan menjadi hal yang esensial dalam strategi bisnis. Kepuasan pelanggan tidak hanya mencerminkan sejauh mana kebutuhan dan harapan mereka terpenuhi, tetapi juga berhubungan erat dengan perasaan senang atau kecewa terhadap performa layanan yang disediakan oleh perusahaan atau usaha [8].

Dalam menghadapi pertumbuhan jumlah pelanggan, upaya promosi dengan menciptakan produk baru yang menarik tidak lagi cukup. Kepuasan pelanggan dari segi kenyamanan dan kecepatan pelayanan juga harus diperhitungkan dengan serius [9]. Ketika jumlah pelanggan bertambah, antrian menjadi fenomena yang tak terhindarkan jika pelayanan tidak dilakukan secara efisien. Waktu tunggu yang berkepanjangan dapat merugikan kepuasan pelanggan dan bahkan menyebabkan mereka meninggalkan layanan [10]. Untuk mencapai tingkat kepuasan pelanggan yang optimal, beberapa faktor krusial harus diperhitungkan, seperti kualitas produk atau layanan yang diberikan. Kualitas ini bukan hanya mencakup aspek fungsional, tetapi juga kenyamanan dan kecepatan dalam pelayanan.

Penggunaan teknologi modern dapat menjadi solusi efektif dalam meningkatkan kepuasan pelanggan, karena dapat memberikan pengalaman yang lebih cepat dan efisien [11].

Kualitas dalam suatu layanan tidak hanya menciptakan kepuasan pelanggan, tetapi juga menjadi kunci kesuksesan dalam mendapatkan ulasan positif dari mereka [12]. Dalam konteks ini, perhatian terhadap tingginya permintaan dan pertumbuhan jumlah penyedia jasa sangat penting, karena jika tidak diimbangi dengan peningkatan kapasitas, dapat menyebabkan terjadinya antrian yang berdampak negatif pada tingkat kepuasan pelanggan [11]. Oleh karena itu, manajemen yang efisien dalam mengelola pertumbuhan dan kapasitas layanan menjadi esensial untuk menjaga kualitas pelayanan dan memastikan kepuasan pelanggan berkelanjutan.

Sistem antrian merupakan suatu aspek yang signifikan dalam manajemen layanan. Sistem antrian terdiri dari beberapa elemen, seperti pengiriman masuk, pengiriman layanan, dan fasilitas layanan, sistem antrian menjadi bagian penting dalam merespon dan memproses kedatangan pelanggan [13]. Ada enam faktor yang mempengaruhi sistem antrian, termasuk pengiriman layanan, pengiriman ke fasilitas layanan, disiplin layanan, matriks kinerja dalam antrian, dan sumber panggilan.

Karakteristik model antrian diuraikan melalui notasi-notasi yang dinormalisasi, menyoroti kompleksitas hubungan antara klien, server, dan antrian. Pada kedatangan pelanggan, beberapa karakteristiknya melibatkan ukuran kedatangan yang tidak dibatasi, memungkinkan jumlah dokumen atau orang yang membutuhkan layanan tanpa batasan tertentu. Selain itu, perilaku kedatangan mencerminkan kesetiaan pelanggan dalam menunggu dalam antrian untuk mendapatkan layanan, tanpa memindahkan atau meninggalkan antrian. Pola kedatangan, diukur dengan distribusi kemungkinan yang dikenal sebagai distribusi *Poisson*, membantu memodelkan dan merencanakan proses kedatangan pelanggan [14].

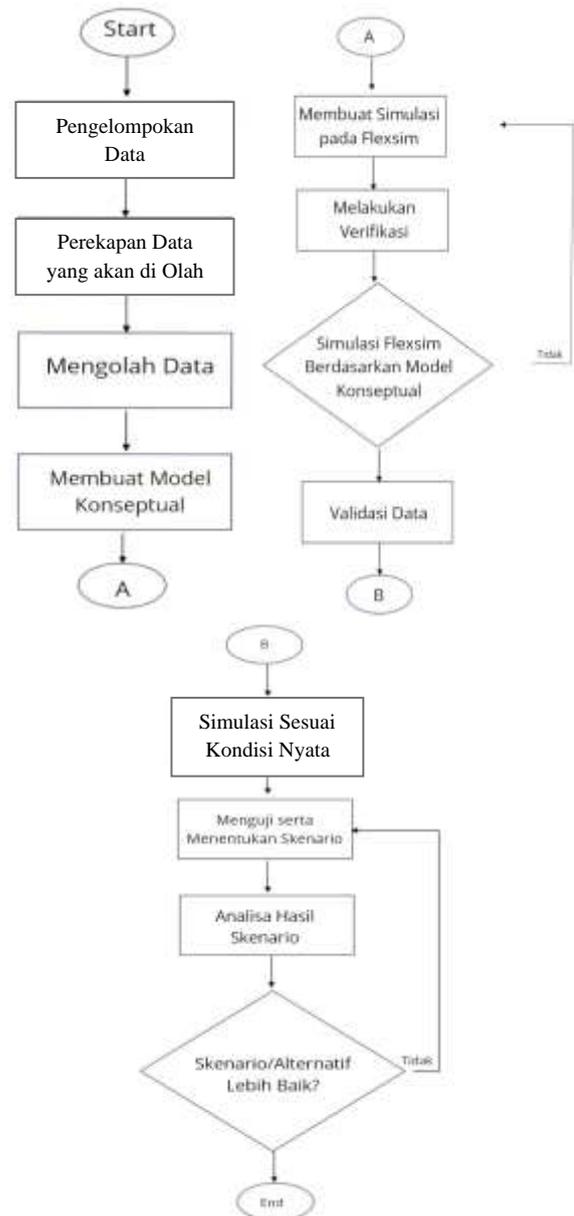
Antrean, sebagai suatu fenomena umum, seringkali melibatkan situasi di mana individu, barang, komponen, atau dokumen kerja harus menunggu giliran untuk menerima layanan atau diproses. Kehadiran antrean dapat ditemui dalam berbagai konteks kehidupan sehari-hari, mulai dari pusat perbelanjaan hingga layanan publik, dari sistem produksi hingga layanan pelanggan.

Dalam konteks layanan, pemahaman dan pengelolaan yang baik terhadap sistem antrean menjadi faktor kunci untuk mencapai efisiensi pelayanan yang optimal. Manajemen yang tepat terhadap antrean dapat membantu mereduksi waktu tunggu pelanggan, meningkatkan produktivitas, dan pada gilirannya, memberikan pengalaman pelanggan yang lebih memuaskan [15]. Pengaturan antrean yang efektif dapat menciptakan lingkungan layanan yang terstruktur, mengurangi frustrasi pelanggan, dan membangun citra positif terkait dengan kecepatan dan ketepatan dalam memberikan pelayanan.

Selain itu, pemahaman terhadap karakteristik dan pola kedatangan pelanggan dalam suatu antrean dapat menjadi dasar perencanaan strategis untuk meningkatkan kinerja sistem. Dengan merinci ukuran kedatangan, perilaku pelanggan dalam antrean, dan pola kedatangan, penyedia layanan dapat merancang solusi yang lebih tepat untuk mengelola antrean dan meningkatkan efisiensi operasionalnya. Penerapan teknologi juga dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan manajemen antrean, seperti penggunaan sistem antrian berbasis digital atau pengoptimalkan proses dengan teknologi berbasis kecerdasan buatan [16].

Dalam keseluruhan, pemahaman mendalam dan manajemen yang cermat terhadap fenomena antrean memberikan fondasi yang kokoh untuk menciptakan lingkungan layanan yang lebih efisien, responsif, dan memuaskan bagi para pelanggan. Hal ini tidak hanya membantu menghindari ketidaknyamanan pelanggan, tetapi juga memastikan bahwa pelayanan yang diberikan sesuai dengan standar kualitas yang diharapkan.

2. RESEARCH METHODS



Gambar 1. Flowchart Penelitian

Metode pengumpulan data adalah suatu cara, teknik, atau metode yang digunakan peneliti untuk mendapatkan suatu informasi dan sebuah cara yang relevan dengan permasalahan yang diinginkan serta dapat dipertanggung jawabkan atas pengumpulan data tersebut. Dalam penelitian ini, metode pengumpulan data yang digunakan adalah observasi. Metode observasi adalah sebuah metode dalam pengumpulan data dengan melihat dan mengamati secara terbuka dan langsung

terhadap objek dan subjek penelitiannya. Dari hasil observasi itulah yang dijadikan sebagai data untuk mendukung analisis serta pengambilan keputusan dari sebuah penelitian. Tujuan dari penelitian ini adalah *review* dari model *existing* pada penelitian sebelumnya dan membandingkannya dengan pemodelan menggunakan flexim.

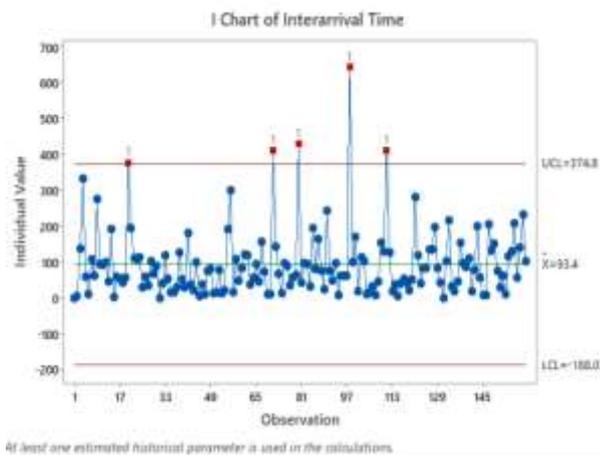
Pada penelitian ini akan membandingkan metode simulasi menggunakan arena pada model *existing* dan pada model alternatif menggunakan *flexim*, dengan menarik kesimpulan berdasarkan nilai *t-test* yang akan dilakukan untuk melihat adanya perbedaan signifikan dari kedua model tersebut. Hipotesis yang akan digunakan adalah:

Ho: hasil model simulasi signifikan dengan hasil observasi sehingga tidak memiliki perbedaan yang berarti.

Ha: Hasil model konseptual tidak signifikan dengan hasil observasi sehingga model termasuk gagal.

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1 Hasil Pengujian *Interrival Time*



Gambar 2. *Interrival Time* 3 kali standar deviasi

3.2 *Fitting Distribution*

Setelah dilakukan pengujian kecukupan data dan eliminasi data-data yang tidak relevan maka data yang telah direkap akan dilakukan *fitting distribution* dengan bantuan *software* Minitab. Adapun data yang akan dilakukan *fitting distribution* meliputi *interrival time*, waktu utilitas belanja, lamanya waktu pembayaran dengan fungsi waktu dalam detik.

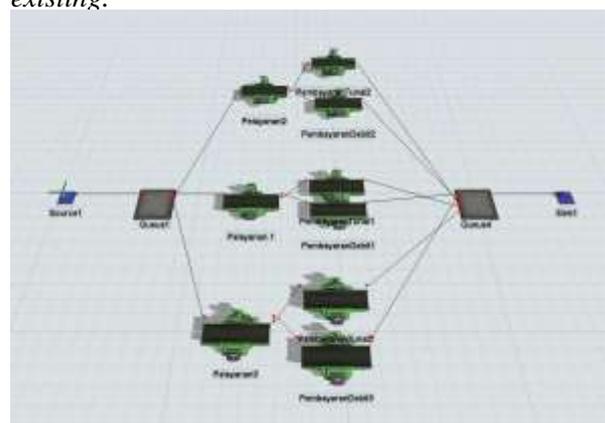
Berikut merupakan tabel *summary* dari *fitting distribution* Simulasi Sistem Antrian di Giant Arif Rahman Hakim:

Janis Data	Natural Distribution	Fitting Distribution Result	Summary Expression																						
Diter-arrival time	Exponential		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Data Characteristics</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Source file</td><td>redfish.mtw</td></tr> <tr><td>Observation type</td><td>Real-valued</td></tr> <tr><td>Number of observations</td><td>145</td></tr> <tr><td>Minimum observation</td><td>0.000000</td></tr> <tr><td>Maximum observation</td><td>243.000000</td></tr> <tr><td>Mean</td><td>76.100000</td></tr> <tr><td>Median</td><td>41.000000</td></tr> <tr><td>Variance</td><td>1.09546407</td></tr> <tr><td>Coefficient of variation</td><td>0.376817</td></tr> <tr><td>Skewness</td><td>0.000000</td></tr> </tbody> </table>	Data Characteristics	Value	Source file	redfish.mtw	Observation type	Real-valued	Number of observations	145	Minimum observation	0.000000	Maximum observation	243.000000	Mean	76.100000	Median	41.000000	Variance	1.09546407	Coefficient of variation	0.376817	Skewness	0.000000
Data Characteristics	Value																								
Source file	redfish.mtw																								
Observation type	Real-valued																								
Number of observations	145																								
Minimum observation	0.000000																								
Maximum observation	243.000000																								
Mean	76.100000																								
Median	41.000000																								
Variance	1.09546407																								
Coefficient of variation	0.376817																								
Skewness	0.000000																								
Waktu service utilitas belanja kategori 1	Weibull E		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Data Characteristics</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Source file</td><td>redfish.mtw</td></tr> <tr><td>Observation type</td><td>Real-valued</td></tr> <tr><td>Number of observations</td><td>46</td></tr> <tr><td>Minimum observation</td><td>0.000000</td></tr> <tr><td>Maximum observation</td><td>76.200000</td></tr> <tr><td>Mean</td><td>30.000000</td></tr> <tr><td>Median</td><td>20.000000</td></tr> <tr><td>Variance</td><td>136.700000</td></tr> <tr><td>Coefficient of variation</td><td>0.394712</td></tr> <tr><td>Skewness</td><td>0.000000</td></tr> </tbody> </table>	Data Characteristics	Value	Source file	redfish.mtw	Observation type	Real-valued	Number of observations	46	Minimum observation	0.000000	Maximum observation	76.200000	Mean	30.000000	Median	20.000000	Variance	136.700000	Coefficient of variation	0.394712	Skewness	0.000000
Data Characteristics	Value																								
Source file	redfish.mtw																								
Observation type	Real-valued																								
Number of observations	46																								
Minimum observation	0.000000																								
Maximum observation	76.200000																								
Mean	30.000000																								
Median	20.000000																								
Variance	136.700000																								
Coefficient of variation	0.394712																								
Skewness	0.000000																								
Waktu service utilitas belanja kategori 2	Exponen SB		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Data Characteristics</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Source file</td><td>redfish.mtw</td></tr> <tr><td>Observation type</td><td>Real-valued</td></tr> <tr><td>Number of observations</td><td>36</td></tr> <tr><td>Minimum observation</td><td>0.000000</td></tr> <tr><td>Maximum observation</td><td>146.100000</td></tr> <tr><td>Mean</td><td>50.870000</td></tr> <tr><td>Median</td><td>37.000000</td></tr> <tr><td>Variance</td><td>1.26210000</td></tr> <tr><td>Coefficient of variation</td><td>0.420611</td></tr> <tr><td>Skewness</td><td>0.410000</td></tr> </tbody> </table>	Data Characteristics	Value	Source file	redfish.mtw	Observation type	Real-valued	Number of observations	36	Minimum observation	0.000000	Maximum observation	146.100000	Mean	50.870000	Median	37.000000	Variance	1.26210000	Coefficient of variation	0.420611	Skewness	0.410000
Data Characteristics	Value																								
Source file	redfish.mtw																								
Observation type	Real-valued																								
Number of observations	36																								
Minimum observation	0.000000																								
Maximum observation	146.100000																								
Mean	50.870000																								
Median	37.000000																								
Variance	1.26210000																								
Coefficient of variation	0.420611																								
Skewness	0.410000																								
Waktu service utilitas belanja kategori 3	Log-Laplace		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Data Characteristics</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Source file</td><td>redfish.mtw</td></tr> <tr><td>Observation type</td><td>Real-valued</td></tr> <tr><td>Number of observations</td><td>12</td></tr> <tr><td>Minimum observation</td><td>54.000000</td></tr> <tr><td>Maximum observation</td><td>125.000000</td></tr> <tr><td>Mean</td><td>77.000000</td></tr> <tr><td>Median</td><td>100.000000</td></tr> <tr><td>Variance</td><td>11.15100000</td></tr> <tr><td>Coefficient of variation</td><td>0.400000</td></tr> <tr><td>Skewness</td><td>2.010000</td></tr> </tbody> </table>	Data Characteristics	Value	Source file	redfish.mtw	Observation type	Real-valued	Number of observations	12	Minimum observation	54.000000	Maximum observation	125.000000	Mean	77.000000	Median	100.000000	Variance	11.15100000	Coefficient of variation	0.400000	Skewness	2.010000
Data Characteristics	Value																								
Source file	redfish.mtw																								
Observation type	Real-valued																								
Number of observations	12																								
Minimum observation	54.000000																								
Maximum observation	125.000000																								
Mean	77.000000																								
Median	100.000000																								
Variance	11.15100000																								
Coefficient of variation	0.400000																								
Skewness	2.010000																								
Waktu Pembayaran dengan Tunas	Exponen SB		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Data Characteristics</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Source file</td><td>redfish.mtw</td></tr> <tr><td>Observation type</td><td>Real-valued</td></tr> <tr><td>Number of observations</td><td>57</td></tr> <tr><td>Minimum observation</td><td>0.000000</td></tr> <tr><td>Maximum observation</td><td>46.000000</td></tr> <tr><td>Mean</td><td>20.000000</td></tr> <tr><td>Median</td><td>11.000000</td></tr> <tr><td>Variance</td><td>55.100000</td></tr> <tr><td>Coefficient of variation</td><td>0.400000</td></tr> <tr><td>Skewness</td><td>0.000000</td></tr> </tbody> </table>	Data Characteristics	Value	Source file	redfish.mtw	Observation type	Real-valued	Number of observations	57	Minimum observation	0.000000	Maximum observation	46.000000	Mean	20.000000	Median	11.000000	Variance	55.100000	Coefficient of variation	0.400000	Skewness	0.000000
Data Characteristics	Value																								
Source file	redfish.mtw																								
Observation type	Real-valued																								
Number of observations	57																								
Minimum observation	0.000000																								
Maximum observation	46.000000																								
Mean	20.000000																								
Median	11.000000																								
Variance	55.100000																								
Coefficient of variation	0.400000																								
Skewness	0.000000																								
Waktu Pembayaran dengan Debit	Pearson Type V		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Data Characteristics</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Source file</td><td>redfish.mtw</td></tr> <tr><td>Observation type</td><td>Real-valued</td></tr> <tr><td>Number of observations</td><td>48</td></tr> <tr><td>Minimum observation</td><td>11.000000</td></tr> <tr><td>Maximum observation</td><td>34.000000</td></tr> <tr><td>Mean</td><td>17.000000</td></tr> <tr><td>Median</td><td>24.000000</td></tr> <tr><td>Variance</td><td>66.000000</td></tr> <tr><td>Coefficient of variation</td><td>0.400000</td></tr> <tr><td>Skewness</td><td>1.000000</td></tr> </tbody> </table>	Data Characteristics	Value	Source file	redfish.mtw	Observation type	Real-valued	Number of observations	48	Minimum observation	11.000000	Maximum observation	34.000000	Mean	17.000000	Median	24.000000	Variance	66.000000	Coefficient of variation	0.400000	Skewness	1.000000
Data Characteristics	Value																								
Source file	redfish.mtw																								
Observation type	Real-valued																								
Number of observations	48																								
Minimum observation	11.000000																								
Maximum observation	34.000000																								
Mean	17.000000																								
Median	24.000000																								
Variance	66.000000																								
Coefficient of variation	0.400000																								
Skewness	1.000000																								

Gambar 3. *Fitting Distribution Minitab*

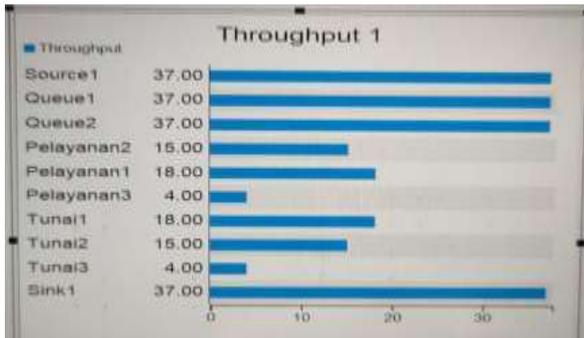
3.3 *Running Flexim*

Model *existing* yang telah ada akan disimulasikan menggunakan *flexim*, kemudian akan dilakukan proses *running* untuk mendapatkan hasil dari proses verifikasi data pada model *existing*.



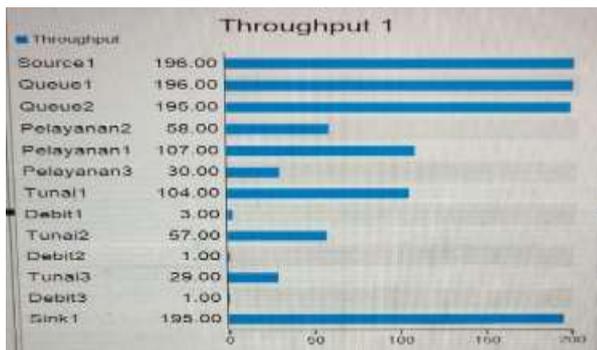
Gambar 4. *Running model dengan Flexim*

3.4 Throughput hasil running flexim



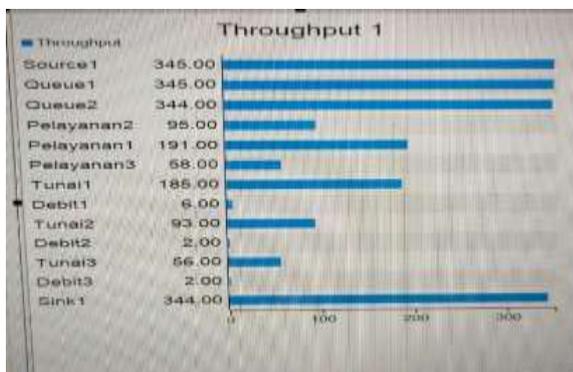
Gambar 5. Throughput pada pukul 09.00 AM

Pada gambar 5 dapat terlihat adanya antrian dari sekitar 37 konsumen yang datang pada pukul tersebut.



Gambar 6. Throughput pada jam buka selama 3 jam pertama

Berdasarkan gambar 6 dapat dilihat terdapat peningkatan pada pelayanan 1 hingga 3 dengan jumlah total konsumen sebanyak 196 orang yang datang, dan dapat diketahui juga pembayaran terbanyak dilakukan menggunakan debit pada pelayanan 1.



Gambar 7. Throughput pada pukul 03.00 PM

Berdasarkan gambar 7 dapat dilihat peningkatan yang signifikan dari data sebelumnya yaitu terdapat 345 orang konsumen yang melakukan transaksi dan pelayanan terbanyak terdapat pada pelayanan 1.

3.5 Validasi

Untuk Uji Validasi akan digunakan dengan uji *T-Test* dengan membandingkan data *realtime* serta data hasil *running flexsim*.

Tabel 1. *Two-Sample Assuming Equal Variances*

	6,09	65,53
Mean	67,94767296	68,34011111
Variance	4537,077229	3,765514861
Observations	159	9
Pooled Variance	4318,604376	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	166	
t Stat	-0,017428688	
P(T<=t) one-tail	0,493057777	
t Critical one-tail	1,654084713	
P(T<=t) two-tail	0,986115553	
t Critical two-tail	1,974357764	

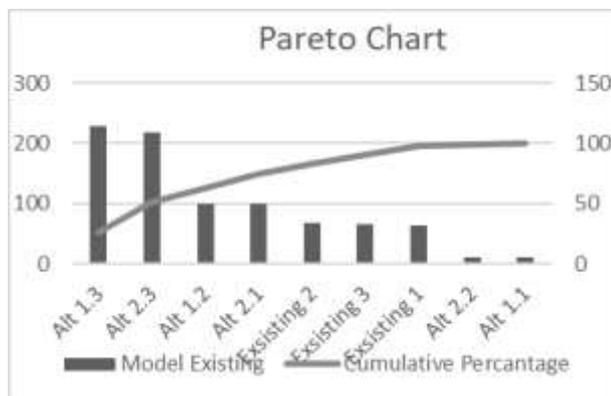
Berdasarkan *t-alpha* untuk *two tail* dengan 95% dan *degree of freedom* 159 maka didapat *t-alpha* pada nilai 1,998 untuk batas atas dan -1,998 untuk batas bawah. Dari data *processing* dilakukan menggunakan fitur data *analysis* di Ms. Excel dengan pilihan *t-Test: Two sample Assuming Equal Variances* didapatkan bahwa batas kritis untuk grafik penerimaan 2 sisi bernilai +0,9861. Sedangkan untuk *t-Test* bernilai 0,9814 masih berada dalam area penerimaan, sehingga cukup unyuk membuktikan model signifikan secara statistic dengan hasil observasi. Dapat disimpulkan bahwa data dapat diterima H_0 dan system valid.

Tabel 2. Rekapitulasi model *existing* dari flexim

Pelayanan	Model Existing	Total Percentage	Cumulative Percentage
Alt 1.3	227,35	26,44065825	26,44065825
Alt 2.3	218,16	25,37186719	51,81252544
Alt 1.2	99,23	11,54038495	63,35291039
Alt 2.1	98,46	11,45083445	74,80374484
Existing 2	67,59	7,860673373	82,66441821
Existing 3	66,09	7,686224341	90,35064255
Existing 1	62,91	7,316392394	97,66703495
Alt 2.2	10,04	1,16764552	98,83468047
Alt 1.1	10,02	1,165319532	100

Berdasarkan hasil rekapitulasi, data paling tinggi yaitu berada pada Alternatif 1 pelayanan 3 karena pada pelayanan 3 barang dibeli banyak

yaitu >30 item membuat *customer* otomatis berada lama dalam sistem, Sedangkan untuk staytime tercepat berada pada alternatif 1 pelayanan 1 dimana barang yang dibeli sedikit sehingga kurang terjadi antrian yang berarti. Sedangkan untuk model *existing* merata karena tidak membedakan jumlah barang yang akan di bayar. Dalam tampilan lebih jelasnya dapat dilihat pada grafik pareto berikut:



Gambar 8. Diagram Pareto rekapitulasi *running* model *existing* menggunakan flexim

4. CONCLUSIONS

Hasil dari penggunaan model *existing* dengan arena adalah replikasi pada rentang 60-769 detik dengan jumlah antrian berada pada rentang 77-409 detik. Sedangkan menggunakan *flexsim* pada model *existing* mendapatkan waktu antrian pada 10 model replikasi sekitar 66-70 detik. Berdasarkan hal itu hasil data observasi menunjukkan rentang waktu antrian 112-115 detik. Oleh karena itu, data *flexsim* juga dianggap tidak valid karena rentang waktu cukup berbeda. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model *existing* yang sudah ada pada model pelayanan dan antrian sudah baik.

REFERENCE

- [1] Ko, A., Sona, M., Saputra, A., & Rolliawati, D. Pemodelan Dan Simulasi Antrian Pendaftaran Driver Baru Go-Jek Di Sidoarjo. *Majalah Ilmiah UNIKOM*, 17(1), 13-18. 2019.
- [2] Larrain, N., & Groene, O. Simulation modeling to assess performance of integrated healthcare systems: Literature review to characterize the field and visual aid to guide model selection. *PloS one*, 16(7). 2021.
- [3] R. S. Amaliyah, A. Hasanuddin, and W. Kriswardhana, " Analisis Tingkat Pelayanan Dermaga Pelabuhan Tanjung Wangi Kabupaten Banyuwangi" , *JRFTSP*, vol. 10, no. 1, pp. 45 - 55, Nov. 2020.
- [4] Istiatin, Eswika N. "Pengaruh Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Konsumen Pada Dealer PT. Ramayana Motor Sukoharjo." *Jurnal Paradigma Universitas Islam Batik Surakarta*, vol. 13, no. 01, Jul. 2015.
- [5] Y. Saipuloh and S. Surono, " Pengaruh Kualitas Pelayanan, Persepsi Harga dan Kualitas Produk terhadap Kepuasan Pelanggan untuk Meningkatkan Loyalitas Pelanggan di Hotel the Westin Jakarta" , *JIM*, vol. 2, no. 9, pp. 4441– 4455, Jul. 2023.
- [6] Tjahyadi, Rully A. "Membangun Hubungan Jangka Panjang Pelanggan Melalui Relationship Marketing." *Jurnal Manajemen Maranatha*, vol. 5, no. 2, 2006.
- [7] D. Jandri, A. Ali, M. Salis, dan R. Putra, " The Effect of Product Availability, Selling Price And Service On The Purchase Decision Of Semen Padang Products At Reza Building Shop In Airtiris" , *JRMI*, vol. 4, no. 2, hlm. 202– 212, Apr 2022.
- [8] I. Aprileny, W. T. Wati, and J. Emarawati, " Pengaruh Kualitas Pelayanan, Kepuasan Konsumen dan Promosi Terhadap Loyalitas Pelanggan The Media Hotel & Towers Jakarta" , *JAM*, vol. 17, no. 2, pp. 39 - 47, Oct. 2020.
- [9] E. Farida and H. Hamdan, " Analisis Pengaruh Pelatihan, Motivasi, Dan Lingkungan Kerja Terhadap Kinerja Bidan Yang Berdampak Pada Kepuasan Kerja Di Kabupaten Bangka Barat" , *JEM Jurnal Ekonomi dan Manajemen*, vol. 5, no. 1, pp. 42-63, Sep. 2019.

- [10] Pantano, Eleonora et al. “Competing during a pandemic? Retailers' ups and downs during the COVID-19 outbreak.” *Journal of business research* vol. 116 ;209-213. 2020.
- [11] L. Maulina, “Revitalisasi Industri Perhotelan Dengan Inovasi Teknologi: Meningkatkan Keunggulan Bersaing Dan Pengalaman Pelanggan”, *mea*, vol. 7, no. 1, pp. 504-519, Apr. 2023.
- [12] A. Haris, “Pengaruh Kualitas Layanan Terhadap Kepuasan Pelanggan”, *ecotal*, vol. 4, no. 2, pp. 334– 348, Jun. 2023.
- [13] A. P. Kencono and S. Sukanta, “Analisis Sistem Antrian Bagian Receiving untuk Vendor dengan Metode Multi Channel – Singel Phase di PT XYZ: indonesia”, *indstrk*, vol. 7, no. 3, pp. 225– 232, Oct. 2023.
- [14] Sugito, Sugito, and Abdul Hoyyi. "Proses Antrian dengan Kedatangan Berdistribusi Poisson dan Pola Pelayanan Berdistribusi General." *Media Statistika*, vol. 6, no. 1, 2013
- [15] E. Mahanani and I. Alam, “Pengaruh Kualitas Produk, Kualitas Pelayanan dan Harga terhadap Loyalitas Pelanggan D’ besto Cabang Darmaga Caringin Bogor, Jawa Barat”, *JAM*, vol. 19, no. 1, pp. 11 - 21, Jun. 2022.
- [16] L. S. GÖKTAŞ, “Can ChatGPT Be Successful in Distance Education Exams? A Study on Accuracy and Verification in the Field of Tourism (Can ChatGPT Succeed)”, *Jotags*, vol. 11, no. 2, pp. 892– 905, Jul. 2023.