



I Made Agus Nata¹
Muhammad Rafli Baihaqi²
Dewi Novita Sari³
Isnaini Hadi
Suryaningrum⁴
Dimas Rhozaqumul Akbar⁵
Rania Azzalia⁶

SISTEM ANTRIAN NON-POISSON DALAM PELAYANAN MIXUE PENGANTAR PROSES STOKASTIK

Abstrak

Antrian merupakan suatu keadaan di mana seorang harus menunggu gilirannya untuk mendapatkan pelayanan yang disebabkan oleh sekelompok orang yang membutuhkan jasa pelayanan pada waktu bersamaan. Suatu proses kedatangan dalam suatu sistem antrian artinya menentukan distribusi probabilitas jumlah kedatangan untuk suatu periode waktu Fokus penelitian ini menganalisis sistem antrian proses non-poisson dalam pelayanan mixue pengantar proses stokastik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil analisis sistem antrian pada Mixue.. Analisis menggunakan data laju kedatangan dan laju pelayanan berdasarkan pengamatan real, serta penentuan distribusi probabilitas data waktu antar kedatangan dan waktu pelayanan menggunakan sistem antrian non-poisson. Dari hasil analisis pada penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut: Gerai Mixue yang bertempat di Pertokoan Genteng Biru, Jl. Diponegoro, Genteng Biru, Kec. Denpasar Barat, Kota Denpasar dengan fasilitas pelayanan sebanyak 1 channel, disiplin antrian FIFO (First In First Out), dan maksimum antrian dalam sisitem tidak terbatas. Dari hasil uji Steady State diperoleh bahwa tingkat kegunaan fasilitas (ρ) < 1 yang artinya rata-rata kedatangan pelanggan tidak melebihi rata-rata pelayanan pelanggan. Sehingga 1 kasir cukup untuk melayani pelanggan dalam antrean Mixue. Kemudian dari hasil uji Steady State diperoleh bahwa tingkat kegunaan fasilitas (ρ) < 1 yang artinya rata-rata kedatangan pelanggan tidak melebihi rata-rata pelayanan pelanggan. Sehingga 1 kasir cukup untuk melayani pelanggan dalam antrean Mixue.

Kata Kunci: Non-Poisson, Pelayanan, Mixue, Proses Stokastik

Abstract

Queue is a situation where a person has to wait for his turn to get services caused by a group of people who need services at the same time. An arrival process in a queue system means determining the probability distribution of the number of arrivals for a period of time The focus of this study is to analyze the non-poisson process queue system in the introduction mixue service of the stochastic process. The purpose of this study is to find out the results of the analysis of the queue system in Mixue. The analysis uses arrival rate and service rate data based on real observations, as well as determining the probability distribution of data on the time between arrivals and service times using a non-poisson queue system. From the results of the analysis of the research that has been carried out, it can be concluded that several things are as follows: Mixue outlet located at the Blue Tile Shop, Jl. Diponegoro, Blue Tile, West Denpasar District, Denpasar City with 1 service facility, FIFO (First In First Out) queue discipline, and unlimited queue queues in the system. From the results of the Steady State test, it was obtained that the level of usability of the facility which means that the average customer arrival does not exceed the average customer service. So that 1 cashier is enough to serve customers in the Mixue queue. Then from the results of the Steady State test, it was obtained that the level of

^{1,2,3,4,5,6}Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam , Universitas Udayana
 email : agusnata933@gmail.com, raflibaihaqi890@gmail.com, dewinovitaz06@gmail.com
 isnainihadis@gmail.com, dimasakbar449@gmail.com, raniaazzalia09@gmail.com.

usefulness of the facility which means that the average customer arrival does not exceed the average customer service. So that 1 cashier is enough to serve customers in the Mixue queue.

Keywords: Non-Poisson, Service, Mixue, Stochastic Process

PENDAHULUAN

Semenjak akhir tahun 2021 hingga awal 2022 terdapat salah satu franchise es krim dan minuman sangat banyak digemari di Bali yaitu Mixue Ice Cream & Tea. Mixue Ice Cream & Tea adalah toko es krim dan minuman berbagai rasa yang telah didirikan sejak tahun 1997 di Tiongkok atau saat ini lebih sering dikenal dengan sebutan Mixue. Ramainya toko-toko Mixue di Bali dikarenakan pembeli dapat menikmati es krim dan minuman yang sangat lezat dengan harga yang cukup terjangkau. Banyaknya minat pembeli ini menyebabkan hampir di semua gerai Mixue terdapat antrean pelanggan.

Antrean adalah suatu baris tunggu dari orang atau barang yang menunggu untuk dilayani oleh fasilitas pelayanan. Karakteristik antrean sendiri dapat dibagi menjadi 3 yaitu kedatangan, antrean menunggu, dan fasilitas layanan (Heizer & Render, 2011). Sehingga proses antrean (queueing process) adalah proses yang berkaitan dengan datangnya seorang pelanggan pada suatu fasilitas pelayanan, kemudian menunggu dalam suatu antrean jika server yang disediakan sibuk, dilayani dan akhirnya meninggalkan fasilitas pelayanan setelah dilayani. Proses antrean ini dapat ditemukan pada sektor jasa maupun pada sektor lainnya.

Teori antrean merupakan suatu proses stokastik poisson dalam menerapkan proses input-output, dimana struktur peluang dari kejadian yang akan datang untuk waktu kontinu hanya dapat disajikan oleh kejadian yang telah lalu. Teori antrean digunakan untuk menganalisis kinerja/karakteristik sistem antrean yang ada dengan menggunakan model antrean. Model antrean digunakan untuk mempresentasikan berbagai macam sistem antrean yang ada dalam sistem nyata.

Distribusi dari antrean sendiri dibagi menjadi dua yaitu distribusi jumlah kedatangan pelanggan dan distribusi waktu pelayanan. Metode antrean yang berdistribusi poisson akan menggunakan distribusi poisson pada jumlah kedatangan pelanggan dan akan menggunakan distribusi eksponensial pada waktu pelayanan. Sehingga pada sistem antrean non-poisson, jumlah kedatangan dan waktu pelayanannya menggunakan distribusi general yaitu berdistribusi selain poisson dan eksponensial.

Penelitian ini menganalisis model antrean dan mensimulasikan model antrean pada sistem pelayanan Mixue dengan menggunakan software RStudio 4.1 dan Minitab 20 yang bertujuan untuk menganalisis, mensimulasikan, dan mengevaluasi sistem antrean pada Mixue.

METODE

Penelitian yang kita lakukan merupakan penelitian kuantitatif dengan metode observasi. Penelitian kuantitatif yaitu reduksi data-data menjadi angka-angka dimulai dari pengumpulan data hingga hasilnya (Siyoto & Sodik, 2015). Metode observasi adalah suatu metode pengumpulan data dengan melakukan pengamatan dan pencatatan secara sistematis yang dilakukan secara langsung pada tempat yang diamati.

Data yang kita gunakan adalah data primer. Data didapatkan secara langsung dengan memperhatikan waktu kedatangan dan waktu pelayanan dari setiap pengunjung yang ada pada sistem antrean Mixue Pertokoan Genteng Biru, Jl. Diponegoro, Genteng Biru, Kec. Denpasar Barat, Kota Denpasar. Pengambilan data berlangsung selama 2 jam mulai pukul 17.07 WITA sampai pukul 19.07 WITA pada hari Minggu, 19 November 2023. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sistem antrean di Mixue.

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis sistem antrean. Dengan langkah-langkah sebagai berikut:

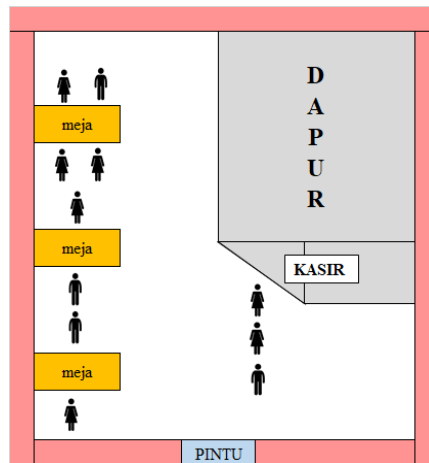
1. Melakukan pencarian data.
2. Menginput data penelitian dalam Excel.
3. Menguji data yang didapatkan apakah mencapai kondisi stady state.
4. Melakukan Uji Kolmogorov-Smirnov untuk mencari kecocokan distribusi.
5. Menentukan distribusi data.
6. Menentukan model antrean.

7. Menentukan ukuran kinerja sistem antrian.
Membuat kesimpulan analisis sistem antrian pelayanan pada Mixue

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Sistem Antrian pada Mixue

Gerai Mixue yang bertempat di Pertokoan Genteng Biru, Jl. Diponegoro, Genteng Biru, Kec. Denpasar Barat, Kota Denpasar, hanya terdapat satu jalur masuk untuk memasuki sistem antreannya. Memiliki satu channel yaitu satu space kasir dengan waktu pendataan selama dua jam dan maksimal kedatangan pelanggan yang terdata adalah 7 orang. Data yang terakumulasi berupa waktu kedatangan pelanggan dan waktu pelayanan pelanggan dengan interval pelanggan untuk setiap dua puluh pelanggan.



Gambar 1. Denah Mixue

Analisis Deskriptif Antrean Mixue

Pengambilan data berlangsung selama 2 jam mulai pukul 17.07 WITA sampai pukul 19.07 WITA pada hari Minggu, 19 November 2023. Adapun data yang terakumulasi sebagai berikut:

Tabel 1. Data Pelanggan Mixue

No	Jam	Kedatangan	Pelayanan
1	17:07 – 17:37	27 orang	1'12"
2	17:37 – 18:07	29 orang	49"
3	18:07 – 18:37	17 orang	43"
4	18:37 – 19:00	7 orang	45"
#	Rata-rata	20 orang / 30'	31 orang / 30'
#	Rata-rata	40 orang/jam	62 orang/jam

Ukuran Steady-State

Pada saat nilai tingkat kegunaan fasilitas (ρ) < 1 dengan kondisi steady-state terpenuhi yang artinya rata-rata laju kedatangan pelanggan saat memesan lebih kecil daripada rata-rata laju pelayanan pelanggan, sehingga mencapai keadaan yang stabil.

Berikut hasil perhitungannya nilai ρ :

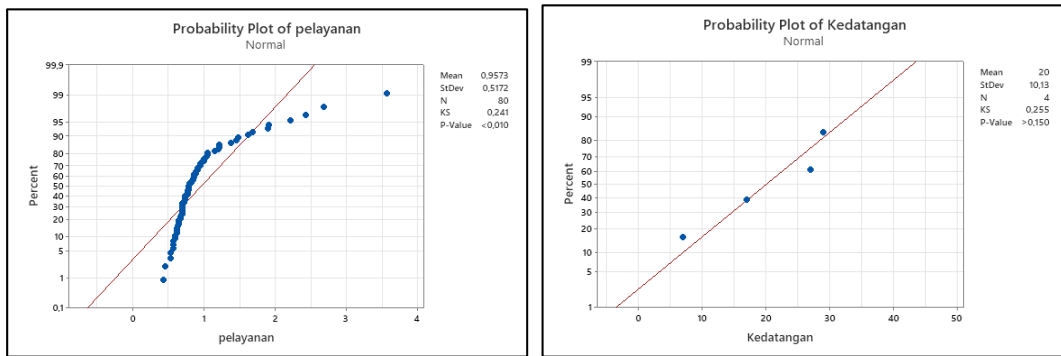
Tabel 2. Analisis Steady-State

Chanel	C	λ	μ	$\rho = \lambda / (c\mu)$
Kasir 1	1	20	31	0.645

Dari Tabel.2 dapat diketahui bahwa nilai kegunaan fasilitas kelayanan (ρ) pada chanel kurang dari satu. Maka dapat disimpulkan bahwa system antrean sudah dalam kondisi steady-state, yang artinya rata-rata kedatangan pelanggan tidak melebihi rata-rata pelayanan pelanggan.

Uji Kolmogorov Smirnov

Dengan menggunakan Minitab didapatkan hasil seperti pada Gambar 1:



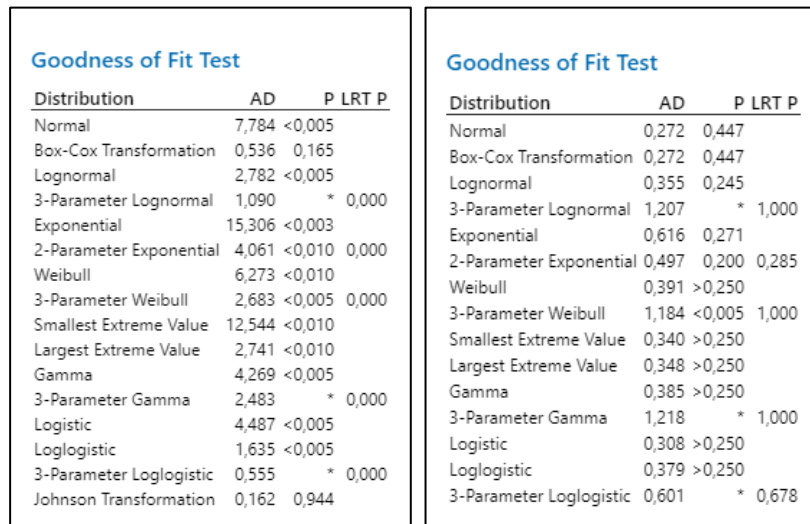
Gambar 2. Uji Kolmogorov Smirnov

Tabel 3. Hasil Hipotesis Uji Kolmogorov Smirnov

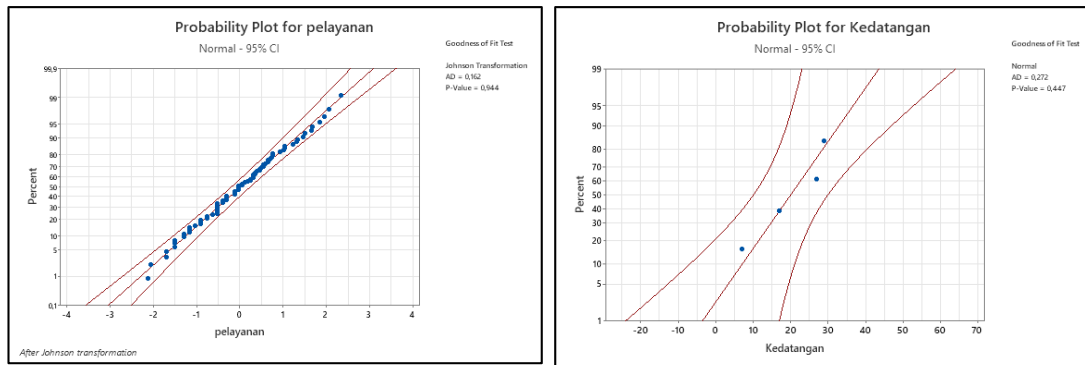
Data	D_{hitung}	D_{tabel}	Keputusan
Kedatangan	0,255	0,371	Gagal tolak H_0
Pelayanan	0,241	0,099	Tolak H_0

Model Antrean

Untuk mengetahui distribusi yang sebenarnya dari jumlah kedatangan dan waktu pelayanan Mixue yang berdistribusi General maka dilakukan pengujian distribusi menggunakan Minitab berdasarkan data.



Gambar 3. Uji Distribusi Kedatangan dan pelayanan



Gambar 4. Sebaran Data pada daerah Distribusi

Tabel 4. Analisis Uji Distribusi

Data	Distribusi	p-value	Keputusan
Kedatangan	Poisson	0,002	Tolak H_0
	Normal	0,447	Gagal tolak H_0
Pelayanan	Ekspensial	0,003	Tolak H_0
	Jhonson	0,944	Gagal tolak H_0

Berdasarkan Tabel 4, dapat disimpulkan model yang terbentuk (G/G/1): (FIFO/∞/∞)

Ukuran Kinerja Sistem

Dengan menggunakan R diperoleh ukuran-ukuran kinerja system antrian Mixue, sebagai berikut :

Tabel 5. Analisis Kinerja Antrian

c	λ	μ	L_q	L_s	W_s	W_q
1	20	31	0.002076589	0.6472379	0.03236189	0.0001038294

SIMPULAN

Dari hasil analisis pada penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Gerai Mixue yang bertempat di Pertokoan Genteng Biru, Jl. Diponegoro, Genteng Biru, Kec. Denpasar Barat, Kota Denpasar dengan fasilitas pelayanan sebanyak 1 channel, disiplin antrian FIFO (First In First Out), dan maksimum antrian dalam sisitem tidak terbatas

Tabel 6. Model Antrian Lengkap

Model Antrian	Distribusi Kedatangan	Distribusi Pelayanan
(G/G/1): (FIFO/∞/∞)	Normal	Jhonson

2. Dari hasil uji Steady State diperoleh bahwa tingkat kegunaan fasilitas (ρ) < 1 yang artinya rata-rata kedatangan pelanggan tidak melebihi rata-rata pelayanan pelanggan. Sehingga 1 kasir cukup untuk melayani pelanggan dalam antrean Mixue.

DAFTAR PUSTAKA

Balakrishnan, N., & Basu, A. P. (n.d.). The Exponential Distribution: Theory, Methods and Applications.
 Heizer, J., & Render, B. (2011). Jay Heizer, Barry Render - Operations Management, 10th edition (2011) (Sally Yagan, Ed.; 10th ed.).
 Jagdish K. Patel, & Campbell B. Read. (1982). Handbook of the Normal Distribution-. Marcel Dekker, INC
 Johnson, M. E., & Ramberg, J. S. (1978). Transformations of the multivariate normal distribution with applications to simulation. [Johnson transformation system]. <https://www.osti.gov/biblio/5271200>

- Kendall, D. G. 1953. "Stochastic Processes Occurring in the Theory of Queues and their Analysis by the Method of the Imbedded Markov Chain". *The Annals of Mathematical Statistics*. 24 (3): 338–354
- Lafleur, M. S., Hinrichsen, P. F., Landry, P. C., & Moore, R. B. (1972). The Poisson Distribution. *The Physics Teacher*, 10(6), 314–321. <https://doi.org/10.1119/1.2352241>
- Listiyani, R., Linawati, L., & Sasongko, L. R. (2019). Analisis Proses Produksi Menggunakan Teori Antrian Secara Analitik dan Simulasi. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 8(1), 9–18. <https://doi.org/10.26593/jrsi.v8i1.3154.9-18>
- Siyoto, S., & Sodik, A. (2015). *Dasar Metodologi Penelitian* (Ayup, Ed.; 1st ed., Vol. 1). Literasi Media Publishing.