

Analisis Sistem Antrian Pelayanan dan Kedatangan Pelanggan Dengan Menggunakan Qm For Windows Pada Indomaret Aek Batu

¹Annisa Pribadi Fitria, ²Risnawati, ³Dedi Purnama Rambe,
⁴Bima Muhammad Situmorang, ⁵Irmayanti Ritonga

^{1,2,3,4,5}Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Labuhanbatu

Email : 1annisapribadifitria@gmail.com, 2risnawati26789@gmail.com,
3dedipurnamarambe@gmail.com, 4bimamuhammadsitumorang@gmail.com,
5irmayantiritonga2@gmail.com

Corresponding Author : annisapribadifitria@gmail.com

Abstract

Queue is an activity of waiting in a line carried out by customers or goods to obtain service facilities. Queue is a Waiting Line of Customers measured by certain units that require one or more services. Queue Analysis is a form of probability analysis. Queues are often encountered in everyday life. The queuing process is a process related to the arrival of customers at a service facility, waiting in a queue if they have not been served, being served and finally leaving the facility after being served. Someone has to wait which takes time. The purpose of this observation is to find out the queuing system at Indomaret Aek Batu and to find out the optimal cashier service. The first step taken is to observe customer arrivals. The analysis process uses "Microsoft Excel" and "POM-QM For Windows" software with the Waiting Lines module. From the results of the calculation, the average number of customers waiting for the longest system at 15.00-19.00 is 114 people. While the average number of customers waiting in the shortest system occurs at 07.00-11.00, which is 32 people, it can be concluded that the performance of the queue system at Indomaret Aek Batu is not optimal.

Keywords : Queue, POM-QM For Windows, Excel.

1. Pendahuluan

Indomaret merupakan tempat pelayanan kebutuhan masyarakat yang memiliki fungsi antara lain fungsi pelayanan publik dan fungsi pelayanan kebutuhan. Indikasi kualitas pelayanan di Indomaret dapat dilihat dari penilaian pelanggan atas layanan yang diterima. Dari pernyataan tersebut, pelanggan dapat memberikan nilai tentang kualitas pelayanan. Pada Indomaret, tempat pemenuhan kebutuhan merupakan salah satu tempat utama yang dikunjungi ketika belanja. Tempat pemenuhan kebutuhan sudah dapat digunakan untuk menentukan baik buruknya mutu suatu tempat pelayanan publik. Pada tempat pelayanan kebutuhan seperti Indomaret, mutu pelayanan didapat dinilai meliputi kecepatan, kelengkapan dan kejelasan informasi suatu barang. Pada Indomaret ini menggunakan antrian tradisional, dengan kata lain pelanggan harus mengantri. Antrian merupakan salah satu penyebab masalah yang sering kita temui dalam kehidupan sehari-hari. Menunggu di depan loket untuk mendapatkan tiket bioskop atau tiket kereta api, menunggu dokter dirumah sakit, menunggu teller bank, menunggu pintu gerbang tol, menunggu kasir supermarket dan minimarket serta pada situasi lain yang sering kita temui. Studi tentang antrian bukan merupakan hal yang baru. Menunggu antrian yang sangat panjang dan terlalu lama

untuk mendapatkan giliran pelayanan sangatlah mengecewakan. Antrian adalah suatu proses, yaitu proses yang berhubungan dengan kedatangan seorang pelanggan pada suatu fasilitas pelayanan, kemudian menunggu dalam suatu baris atau antrian jika semua pelayannya sibuk, dan akhirnya meninggalkan fasilitas pelayanan tersebut. Antrian adalah suatu garis tunggu dari nasabah yang memerlukan layanan dari satu atau lebih pelayanan. Pada umumnya, sistem antrian dapat diklasifikasikan menjadi sistem yang berbeda-beda dimana teori antrian dan simulasi yang sering diterapkan secara luas.

2. Landasan Teori Sistem

Sistem adalah sekumpulan komponen yang dirangkai menjadi desain tertentu untuk mencapai fungsi yang diinginkan, sedangkan komponen adalah bagian atau unsur yang akan digunakan sebagai penunjang suatu sistem. Komponen-komponen yang menyusun sistem kerja produk perlu disusun secara terpadu agar memenuhi fungsi kerja sistem yang aman dan tepat (Sudarno et al., 2018).

Teori antrian merupakan penerapan dari proses input-output suatu stokastik, dimana suatu kejadian yang telah lalu hanya dapat menyajikan struktur peluang dari kejadian yang akan datang untuk waktu kontinu. Proses antrian (*queueing process*) adalah suatu proses yang berhubungan dengan kedatangan seorang pelanggan pada suatu fasilitas pelayanan, kemudian menunggu dalam suatu baris (antrian) jika semua server sibuk, dan akhirnya meninggalkan fasilitas tersebut. Sistem antrian adalah himpunan pelanggan, server, dan suatu aturan yang mengatur pelayanan pada pelanggan. Sistem antrian merupakan suatu proses yang dimulai dari awal pelanggan menunggu untuk dilayani sampai pelanggan tersebut selesai dilayani dan meninggalkan fasilitas pelayanan. Antrian adalah orang-orang atau barang dalam barisan yang sedang menunggu untuk dilayani. Hal ini terjadi karena orang-orang atau barang yang datang ke dalam sebuah fungsi pelayanan lebih cepat daripada pelayanan itu sendiri.

Model dasar dari bentuk sistem ini adalah adanya masukan, pengolahan dan keluaran. Akan tetapi, sistem ini dapat dikembangkan hingga menyertakan media penyimpanan. Sistem dapat terbuka dan tertutup, akan tetapi sistem informasi biasanya adalah sistem terbuka, artinya sistem tersebut dapat menerima beberapa masukan dari lingkungan luarnya.

Antrian

Disiplin antrian adalah liputan dimana para pelanggan yang menunggu dilayani; misalnya pelanggan dilayani dengan disiplin "datang pertama dan pertama dilayani (*first come, first served*)" artinya orang yang pertama berada dalam antrian ditempatkan tersebut akan dilayani lebih dulu. Populasi pelanggan (*calling population*) adalah sumber atau dasar bagi pelayanan dimana para pelanggan datang ke suatu fasilitas selama jangka waktu tertentu. Tingkat ini dapat diperkirakan berdasarkan data empiris yang diambil dari hasil-hasil mempelajari sistem tersebut atau dianggap sebagai suatu nilai rata-rata dari data empiris tersebut. Tingkat pelayanan (*service rate*) adalah rata-rata jumlah pelanggan yang dapat dilayani selama periode waktu tertentu (Adrianus et al., 2018).

Bentuk dan Disiplin Antrian

Berdasarkan sifat proses pelayanannya, antrian dapat dikelompokkan dalam

susunan saluran atau channel (*single atau multiple*) dan fase (*single atau multiple*) yang akan membentuk suatu struktur antrian yang berbeda-beda. Istilah saluran atau channel menunjukkan jumlah tempat yang memberikan pelayanan atau dapat dikatakan sebagai jumlah fasilitas pelayanan. Sedangkan phase menunjukkan jumlah tahapan pelayanan dimana pelanggan harus melalui tahapan demi tahapan hingga dinyatakan lengkap. Kombinasi dari kedua faktor tersebut dapat menimbulkan empat tipe situasi antrian yaitu sebagai berikut:

1. Satu saluran, satu tahap (*Single channel, single phase*)
Tipe desain pelayanan ini berarti sistem antrian tersebut hanya memiliki satu server. *Single Channel* menunjukkan bahwa hanya ada satu server yang bisa memberikan pelayanan sedangkan *Single Phase* menunjukkan bahwa sistem antrian hanya memiliki satu phase pelayanan. Contohnya pada penjualan karcis masuk obyek wisata yang hanya memiliki satu loket saja.
2. Satu saluran, banyak tahap (*Single channel, multi phase*)
Desain pelayanan ini berarti bahwa sistem antrian tersebut memiliki server yang disusun secara berurutan atau seri atau bisa disebut juga disusun menjadi beberapa fase. Desain pelayanan seperti ini biasa diterapkan pada saat memperpanjang surat ijin mengemudi (SIM). Untuk memperpanjang SIM tersebut, seseorang diharuskan untuk menyelesaikan proses melalui loket-loket yang tersusun secara berurutan.
3. Banyak saluran, satu tahap (*Multi channel, single phase*)
Desain pelayanan ini memiliki server yang disusun secara paralel yang dialiri dari satu antrian tunggal. Contohnya seperti saat nasabah mengantri di bank dengan beberapa loket teller.
4. Banyak saluran, banyak tahap (*Multi channel, multi phase*)
Desain pelayanan ini memiliki satu antrian tunggal yang melewati beberapa jalur server yang tersusun paralel dan tiap jalur server tersebut terdapat beberapa server yang tersusun seri. Contohnya seperti pendaftaran pasien di rumah sakit. Pasien mendaftar di rumah sakit menuju loket pendaftaran yang terdiri dari beberapa loket. Kemudian, pasien melanjutkannya dengan menuju klinik yang diinginkan (Putra, 2017).

Jika tidak ada antrian berarti terdapat pelayanan yang menganggur atau kelebihan fasilitas pelayanan. Dalam kehidupan sehari-hari, kejadian antrian sering kita jumpai misalnya antrian saat melakukan transaksi di bank, antrian ditempat praktek dokter, antrian saat pembayaran rekening listrik atau telepon dan banyak lagi contoh antrian yang lain. Umumnya tiap orang pernah mengalami kejadian seperti ini dalam hidupnya, jadi antrian bisa dikatakan sudah menjadi bagian dari kehidupan setiap orang.

Sistem Antrian

Pengelompokan model-model antrian yang berbeda-beda digunakan suatu notasi yang disebut Kendall's Notation. Notasi ini sering digunakan karena beberapa alasan, salah satunya adalah karena notasi tersebut merupakan alat yang efisien untuk mengidentifikasi, tidak hanya model antrian tetapi juga asumsi-asumsi dan rumus rumus yang harus dipenuhi. Di dalam sistem antrian terdapat kondisi *steady state*, yaitu keadaan sistem yang tidak bergantung pada keadaan awal maupun waktu yang telah

dilalui, sehingga laju kedatangan masuk sama dengan laju kedatangan keluar (*rate in = rate out*)

3. Metode Penelitian

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian jenis deskriptif karena memprediksi nilai satu atau lebih variabel. Definisi metode penelitian deskriptif menurut Abdullah K (2018:1) adalah sebagai berikut : penelitian yang dilakukan terhadap variabel-variabel mandiri, tanpa membuat perbandingan atau menghubungkan dengan variabel lain, suatu penelitian yang berusaha menjawab pertanyaan seperti, seberapa besar produktifitas kerja karyawan di PT. A, seberapa baik kepemimpinan, etos kerja, dan prestasi karyawan departemen X.

Tujuan Penelitian

Peneliti memilih Indomaret Aek Batu Desa Asam Jawa sebagai objek penelitian karena salah satu pusat pembelanjaan di daerah rumah saya dan memiliki pelanggan yang cukup banyak dan sebagian besar yaitu anak-anak remaja yang setiap harinya melakukan transaksi di kasir atau menggunakan antrian pelanggan dan pelanggan tersebut dilayani dengan baik. Kecepatan pelayanan dan penentuan formasi kasir yang tepat akan membuat waktu tunggu yang tidak terlalu lama adalah salah satu daya tarik tersendiri bagi pelanggan, dan Indomaret ini sangat memerlukan hal tersebut untuk dapat mempertahankan ketuhanan dan loyalitas para pelanggan.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang diperoleh dari observasi langsung pada kinerja sistem antrian pelanggan di Indomaret Aek Batu. Pengamatan dan pencatatan dilakukan untuk mengetahui jumlah rata-rata pelanggan adalah sistem, waktu rata-rata yang dihabiskan seorang pelanggan dalam antrian atau sedang dilayani (dalam sistem), jumlah orang atau unit rata-rata yang menunggu dalam antrian, dan waktu rata-rata yang dihabiskan oleh seorang pelanggan atau unit untuk menunggu dalam antrian.

Metode Analisis Data

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode analisis kinerja sistem antrian. Pada metode ini, terdapat beberapa rumus dan *tool* yang digunakan untuk menganalisis kinerja sistem antrian.

Rumus Antrian M/M/1

Model Antrian

Teori antrian (*queuing theory*) merupakan salah satu bagian dari teori probabilitas (*probabilistic theory*) (Taha, 1996). Implementasi dari teori antrian ini salah satunya digunakan untuk menguraikan kemacetan lalu lintas telepon. Penulisan model antrian mengikuti notasi Kendall dengan bentuk $a/b/c$, kemudian ditambahkan simbol d dan e sehingga menjadi bentuk $a/b/c/d/e$. Simbol tersebut diberi nama notasi Kendall Lee (Taha, 1996). Proses penentuan model antrian dalam sistem antrian harus memperhatikan unsur-unsur dasar pendukungnya. Unsur-unsur dasar tersebut dijadikan referensi atau acuan oleh penyedia fasilitas layanan dalam memberikan pelayanan terhadap para pelanggan. Salah satu unsur dasar pada sistem antrian adalah pola kedatangan pelanggan. Alur proses kedatangan pelanggan dapat terjadi secara

individu maupun berkelompok, baik dalam jumlah kecil maupun dalam jumlah besar. Pola atau alur kedatangan dapat dilihat dari waktu antar kedatangan dua pelanggan yang berurutan (*interarrival time*). Pola kedatangan pelanggan yang terjadi dapat bersifat deterministic (pasti) maupun stokastik (acak) (Ary, 2019).

Terdapat empat model antrian, yaitu [4] : 1. Model A (M/M/1) : *Single-Server Query System* atau Model Antrian Jalur Tunggal. Model antrian ini menggunakan jalur antrian tunggal atau satu stasiun pelayanan dan menjadi permasalahan yang paling umum dalam sistem antrian. Sumber kedatangan membentuk satu jalur tunggal untuk dilayani oleh stasiun tunggal. Rumus antrian untuk Model A adalah : a) Probabilitas tidak ada pelanggan dalam sistem (Chandra Chan et al., 2023).

$$P_0 = 1 - \frac{\lambda}{\mu}$$

Probabilitas terdapat lebih dari sejumlah k pelanggan dalam sistem.

$$P_{n>k} = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^{k+1}$$

Jumlah rata-rata pelanggan dalam antrian

$$L_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)}$$

4. Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Deskripsi Hasil Observasi

Jumlah kasir di Indomaret Aek Batu adalah 2 server, namun yang digunakan hanya 1 server, yang menunjukkan saluran yang digunakan adalah *single channel*, sedangkan proses pelanggan yang akan melakukan transaksi pada kasir menunjukkan hanya ada satu tahap (*single-phase*). Jadi struktur model antrian yang terjadi di Indomaret Aek Batu adalah *Single Channel-Single Phase*. Pola tingkat kedatangannya adalah bersifat acak (*random*), dinyatakan dalam beberapa banyak pelanggan dalam periode tertentu. Analisis riset operasi telah mendapati bahwa kedatangan acak paling cocok diuraikan menurut distribusi poisson.

Lamanya Waktu pelayanan tergantung pada jenis transaksi, namun dalam upaya untuk melayani pelanggan sebaik mungkin maka Indomaret Aek Batu menentukan standar waktu pelayanannya yaitu rata-rata 120-180 detik untuk setiap transaksinya, dan waktu tunggu normal pelanggan adalah < 120-240 detik. Disiplin antrian atau aturan yang digunakan oleh Indomaret Aek Batu menerapkan sistem *Fisrt Come First Served* (FCFS), yakni dimana pelanggan yang datang pertama maka akan dilayani terlebih dahulu.

Tabel 1. Distribusi Kedatangan Pelanggan Per Hari

No	Tanggal	Hari Kerja	Jumlah Kedatangan Pelanggan	Jam Kerja
1	23/Des/2024	Senin	288	16 Jam
2	24/Des/2024	Selasa	298	16 Jam
3	25/Des/2024	Rabu	391	16 Jam
4	26/Des/2024	Kamis	311	16 Jam

5	27/Des/2024	Jumat	216	16 Jam
6	28/Des/2024	Sabtu	272	16 Jam
7	29/Des/2024	Minggu	324	16 Jam

Tabel 2. Distribusi Kedatangan Pelanggan Berdasarkan Jam Kerja

No	Tanggal	Hari Kerja	Jam Kerja				Jumlah Pelanggan
			07.00-11.00	11.00-15.00	15.00-19.00	19.00-23.00	
1	23/Des/2024	Senin	57	75	80	76	288
2	24/Des/2024	Selasa	63	79	88	68	298
3	25/Des/2024	Rabu	85	98	114	94	391
4	26/Des/2024	Kamis	57	81	98	75	311
5	27/Des/2024	Jumat	32	58	72	54	216
6	28/Des/2024	Sabtu	57	70	80	65	272
7	29/Des/2024	Minggu	79	70	90	85	324

Indomaret Aek Batu saat ini melayani pelanggan setiap harinya. dalam 1 hari memberikan 16 jam pelayanan, Waktu pelayanan yang diberikan mulai pukul 07.00-23.00 IWB. Pengambilan datanya dilakukan observasi serta jumlah transaksi pelanggan pada bulan Desember 2024 sehingga dapat mewakili situasi antrian indomaret tersebut secara lengkap. penulis dapat melihat tingkat kedatangan pelanggan, tingkat pelayanan pelanggan dan server yang dibuka oleh Indomaret Aek Batu. Penulis juga melakukan wawancara dengan salah satu kasir yang mengetahui tentang antrian terjadi pada Indomaret tersebut, khususnya pelayanan atau transaksi yang dilakukan pelanggan ke kasir.

Model M/M/1 pada *Excel*

Nilai-nilai yang didapatkan

$$n = \frac{\text{Jumlah Pelanggan}}{\text{Hari}} = \frac{2100}{7} = 300$$

$$\lambda = \frac{n}{\text{Jam Kerja}} = \frac{300}{16} = 18,75 = 19$$

$$\mu = \frac{1 \text{ jam}}{\text{ts}} = \frac{60 \text{ menit}}{3 \text{ menit}} = 20$$

Sehingga, perhitungan *Excel* yang didapatkan ialah dengan mengetahui nilai yang diatas .

Tabel 3. Perhitungan *Excel*

Simbol	Rumus	Hasil
L	$L = \text{Lambda}/(\text{Mu}-\text{Lambda})$	19
Lq	$Lq = \text{Lambda}^2/(\text{Mu}(\text{Mu}-\text{Lambda}))$	18,05
W	$W = 1/(\text{Mu}-\text{Lambda})$	1
Wq	$Wq = \text{Lambda}/\text{Mu}(\text{Mu}-\text{Lambda})$	0,95
Rho	$\text{Rho} = \text{Lambda}/\text{Mu}$	0,95
P0	$P0 = 1-\text{Lambda}/\text{Mu}$	0,05

Model M/M/1 pada Aplikasi POM QM For Windows Hasil

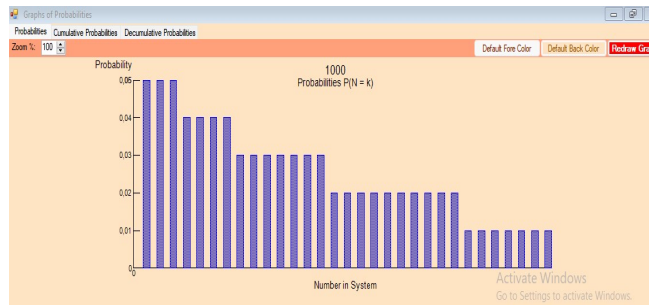
Parameter	Value	Parameter	Value	Value * 60	Value * 60 * 60
M/M/1 (exponential service times)		Average server utilization	.95		
Arrival rate(lambda)	19	Average number in the queue(Lq)	18.05		
Service rate(mu)	20	Average number in the system(L)	19		
Number of servers	1	Average time in the queue(Wq)	.95	57	3420
		Average time in the system(W)	1	60	3600

Gambar 1. Hasil Pengujian

Tabel 4. Probabilitas

k	Prob (num in sys = k)	Prob (num in sys <= k)	Prob (num in sys > k)
0	.05	.05	.95
1	.05	.1	.9
2	.05	.14	.86
3	.04	.19	.81
4	.04	.23	.77
5	.04	.26	.74
6	.04	.3	.7
7	.03	.34	.66
8	.03	.37	.63
9	.03	.4	.6
10	.03	.43	.57

Grafik Probabilitas



Gambar 2. Grafik Probabilitas

5. Kesimpulan dan Saran Kesimpulan

1. Disiplin antrian sistem yang digunakan pada Indomaret Aek Batu adalah *First Come First Served* (FCFS). Dimana pelanggan yang datang terlebih dahulu mengambil antrian setelah itu menunggu untuk dilayani . Indomaret Aek Batu menggunakan sistem antrian model M/M/1 dimana terdapat satu fasilitas yang digunakan untuk pelayanan dan dialiri antrian tunggal yaitu *Single Channel-Single Phase*.
2. Perhitungan jumlah rata-rata jumlah pelanggan yang menunggu dalam sistem terpanjang pada periode waktu 15.00-19.00 yaitu sebanyak 114 orang. Sedangkan rata-rata pelanggan yang menunggu dalam sistem terpendek terjadi pada waktu 07.00-11.00 yaitu sebanyak 32 orang. Sehingga disimpulkan bahwa kinerja sistem antrian pada Indomaret Aek Batu belum optimal.

Saran

1. Untuk menjaga kinerja sistem antrian perlu menambah jumlah server pelayanan untuk mengurangi antrian yang membuat pelanggan menunggu lama.
2. Mengoptimalkan SDM yang ada dengan memberi pelatihan intensif kepada staff kasir mengenai efisiensi kerja dan juga lebih responsive terhadap pelanggan, terutama pada jam sibuk dimana antrian panjang.

6. Daftar Pustaka

- Adrianus, D., Leunupun, P., & Pattinama, G. L. L. (2018). Sistem Antrian Single Snake dalam Kaitan dengan Kepuasan Nasabah Perbankan. *Peluang*, 165–186. <http://ojs.ukim.ac.id/index.php/peluang/article/view/330>
- Ary, M. (2019). Analisis Model Sistem Antrian Pada Pelayanan Administrasi. *Jurnal Tekno Insentif*, 13(1), 9–15. <https://doi.org/10.36787/jti.v13i1.102>
- Chandra Chan, I. C. B., Paendong, M. S., & Manurung, T. (2023). Analisis Antrian Pada “Supermarket Cool” Tomohon Menggunakan Teori Antrian Untuk Menentukan Pelayanan Yang Optimal. *D’Cartesian*, 12(1), 26–34. <https://doi.org/10.35799/dc.12.1.2023.48046>
- Putra, N. P. (2017). *Analisis Sistem Antrian Tandem (Single Channel Phase pada Proses Pengadaan Jasa di PT Pupuk Kaltim*.
- Sudarno, Santoso, R., & Anugraheni, A. (2018). Reliabilitas Dan Availabilitas Sistem Tiga Komponen Tersusun Paralel Berseri. *Statistika*, 6(2), 130–136. <http://jurnal.unimus.ac.id>