

PENERAPAN TEORI ANTRIAN UNTUK MENGANALISA PELAYANAN PADA PALANG PINTU MASUK KENDARAAN RODA DUA DI PASAR ALOK MAUMERE

Agustinus Lambertus Suban¹, Kuirinus Sani Maran², Yosef Petrus Minggu³
Program Studi Teknik Informatika - Universitas Nusa Nipa Maumere^{1,2,3}

Kontak Person :

Agustinus Lambertus Suban
Jl. Kesehatan No.03-Maumere – Flores – NTT - Telp./Fax.(0382) 22388,21129
agustinus2304@gmail.com
quirinussunny.maran@gmail.com,
indraminggo95@gmail.com

ABSTRAK

Pada umumnya antrian yang cukup panjang dapat menimbulkan ketidaknyamanan para individu yang dilayani. Banyak sekali antrian yang dapat dijumpai dalam keseharian, menunggu bagi sebagian besar orang adalah hal yang membosankan. Dalam kasus ini penulis mengambil contoh pada palang pintu masuk Pasar Alok Maumere. Dari hasil analisa ditemukan beberapa masalah seperti tingkat pelayanan yang kurang efektif sehingga menyebabkan timbulnya antrian. Untuk mengatasi hal ini, digunakan metode simulasi antrian. Di dalam penelitian ini akan diuraikan simulasi untuk mencari solusi efektifitas waktu pelayanan sehingga dapat mengurangi tingkat antrian. Dari hasil penelitian dan analisa data, panjang antrian rata-rata adalah 7,34 kendaraan, dengan rata-rata waktu tunggu kendaraan dalam sistem $W_s = 1 / \mu(1 - \rho) = 1 / \mu(1 - p) = 1 / 240(1 - 0,891) = 1 / 240(0,108) = 138,46$ detik atau 138 detik = 2 menit 3 detik. Dengan demikian maka pengelola palang pintu (operator) harus mengatur kecepatan kerja untuk meminimalisir antrian.

Kata kunci : antrian, palang pintu, efektifitas waktu pelayanan

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Salah satu kejadian dalam kehidupan sehari-hari yang sering terjadi adalah kejadian menunggu. Kejadian ini biasa terjadi jika kebutuhan pada suatu pelayanan melebihi permintaan yang tersedia untuk menyelenggarakan pelayanan tersebut. Hal ini dapat dilihat pada saat terjadi baris tunggu dari pelanggan maupun komponen atau mesin-mesin yang menunggu pelayanan, karena pada saat itu bagian pelayanan sedang melayani pelanggan yang lain sehingga tidak mampu melayani pada saat yang bersamaan.

Kejadian menunggu dalam bahasa matematika terapan dapat diidentikan dengan suatu proses antrian. Dalam kehidupan sehari-hari sering ditemukan banyak antrian pada tempat-tempat tertentu, baik skala kecil maupun skala besar yang membutuhkan penyelesaian serta solusi yang optimal. Pengguna fasilitas atau pelanggan datang dengan waktu yang acak, tidak teratur dan tidak dapat segera dilayani sehingga mereka harus menunggu cukup lama. Oleh karena itu, penyedia layanan diharapkan dapat memberikan pelayanan yang baik kepada pelanggannya agar para pelanggan tidak harus menunggu cukup lama untuk memperoleh pelayanan.

Antrian dapat ditemukan pada beberapa fasilitas pelayanan umum dimana masyarakat atau barang akan mengalami proses antrian dari mulai proses kedatangan, memasuki antrian dan menunggu, hingga proses pelayanan berlangsung sampai pada berakhirnya pelayanan. Pelaku-pelaku utama dalam sebuah situasi antrian adalah (customer) dan pelayan (waitress). Dalam model antrian interaksi antara pelanggan dan pelayan berkaitan dengan periode waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan sebuah pelayanan. Jadi, dari sudut pandang kedatangan pelanggan yang diperhitungkan adalah interval waktu yang memisahkan kedatangan yang berturut-turut, sedangkan dalam pelayanan, yang diperhitungkan adalah waktu pelayanan per pelanggan.

Pada penelitian ini dipilih Pasar Alok menjadi salah satu sampel penelitian di mana pasar ini merupakan tempat perbelanjaan yang berperan penting bagi kehidupan masyarakat Kabupaten Sikka. Pasar ini menjadi sarna dan bahkan pusat perbelanjaan sembako sehingga tidak jarang sering terjadi

antrian panjang pada palang pintu masuk pasar, terutama pada hari pasar dimana peningkatan kendaraan roda dua lebih tinggi dari hari biasanya. Hal ini menjadi pemandangan yang biasa terjadi, banyaknya pengunjung minimnya jalur akses masuk dan loket tiket yang tersedia, serta pelayanan petugas yang kurang efektif menjadi penyebab sering terjadinya antrian.

Untuk mencari solusi terbaik mengatasi masalah antrian, perlu adanya tingkat pelayanan yang efektif dari para petugas loket palang pintu masuk pasar Alok. Dengan melihat model kasus antrian yang terjadi, maka masalah antrian ini dapat di cari keefektivitasannya menggunakan metode antrian; model (M/M/1). Dalam penelitian ini akan di bahas bagaimana mencari keefektivitasan waktu pelayanan pada saat pelonjakan kendaraan roda dua pada hari pasar (kedatangan kendaraan roda dua maksimal). Tujuan penelitian ini adalah untuk mencari keefektivitasan waktu pelayan untuk mengurangi jumlah antrian. Menurut Supriyandi, dkk (2016) salah satu metode antrian dengan pola yang digunakan adalah First Come First Served (FCFS), dimana di dalam sistem ini pelanggan yang datang lebih dahulu akan mendapatkan giliran pelayanan terlebih dahulu. Penerapan sistem ini dengan menggunakan garis tunggu antrian (waiting lines). Pelanggan yang datang tidak langsung mendapatkan pelayanan, akan tetapi pelanggan tersebut harus memasuki tempat tunggu antrian yang memanjang. Kemudian pelanggan tersebut menunggu sampai akhirnya mendapatkan pelayanan. Disiplin pelayanan First Come First Served (FCFS) Atau First In First Out (FIFO) artinya yang lebih dahulu datang (sampai), akan lebih dahulu dilayani (keluar).

Jenis sistem antrian adalah Single Channel-Multi Phase yaitu hanya ada satu jalur antrian dan terdapat dua atau lebih fasilitas pelayanan (server).

Rumus-rumus perhitungan antara lain :

1. Pengujian kecukupan data

$$N' = \left[\frac{k/s\sqrt{N(\sum x^2) - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

Keterangan :

N' = Jumlah data teoritis (data pengamatan yang harus dilakukan)

N = Jumlah data pengamatan yang sudah dilakukan

k = Tingkat kepercayaan (95%, $k=2$)

s = Derajat ketelitian (5%)

x = Data pengamatan

2. Menghitung tingkat kedatangan pelanggan dan tingkat pelayanan (server)

a) Tingkat kedatangan pelanggan

$$\lambda = \frac{\text{jumlah pelanggan}}{\text{total waktu kedatangan (menit)}}$$

b) Tingkat pelayanan

$$\mu = \frac{\text{jumlah pelanggan}}{\text{total waktu pelayanan (menit)}}$$

3. Menghitung karakteristik sistem antrian

a) Tingkat kedatangan pelanggan

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu}$$

Keterangan :

λ = Rata-rata kedatangan per satuan waktu

μ = Rata-rata pelayanan per satuan waktu

b) Rata-rata jumlah pelanggan dalam antrian

$$Ls = \frac{\lambda^2}{\mu - \lambda}$$

c) Rata-rata waktu dalam antrian

$$Wq = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)}$$

d) Rata-rata waktu penyelesaian

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

2. TINJAUAN PUSTAKA

Antri merupakan kegiatan menunggu giliran untuk dilayani. Kegiatan antri timbul karena jumlah fasilitas pelayanan jasa lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah orang yang memerlukan pelayanan yang bersangkutan.

Hardiyani (2013) dalam penelitian berjudul “Analysis of Queuing Theory Application on the Payment Systems of Supermarket at Golden Market Jember” menganalisa bahwa dalam suatu antrian, fenomena menunggu merupakan akibat dari kedatangan pelanggan dan waktu pelayanan yang tidak seimbang.

Tri sutanto, (2012) dalam penelitian berjudul “Analisis dan Simulasi sistem antrian *bus rapid transit* (brt) trans-jakarta pada halte transit BNN, mengatakan bahwa proses antrian merupakan suatu proses yang berhubungan dengan kedatangan pelanggan pada suatu fasilitas pelayanan, menunggu dalam baris antrian jika belum dapat dilayani, dilayani dan akhirnya meninggalkan fasilitas tersebut sesudah dilayani. Teori antrian dapat digunakan untuk mengevaluasi fenomena antrian, sehingga akan dihasilkan solusi optimal. Proses antrian dapat dirancang agar lebih efisien menggunakan model antrian(M/M/1). Dengan menggunakan teori antrian ini diperoleh nilai-nilai performa yang dapat digunakan untuk menganalisis masalah antrian. Walaupun tidak secara langsung dapat menyelesaikan masalah tetapi setidaknya dapat memberikan gambaran penyelesaian dan menyumbangkan informasi penting yang diperlukan untuk mengambil keputusan atau kebijaksanaan dalam upaya peningkatan jasa pelayanan yang lebih baik.

Sistem antrian juga dapat dianalisa menggunakan teknologi komputer atau berbasis PC. Penelitian yang dilakukan oleh Sakti (2004) dengan judul “Implementasi Model Sistem Antrian Pelayanan Berbasis PC” dalam hal ini pengatur antrian berbasis PC ini dilengkapi dengan *keypad* dan *displayseven segment*. *Keypad* berfungsi untuk memasukkan nomor antrian yang batal, dan *display seven segment* untuk menampilkan nomor antrian tersebut. Untuk rangkaian antarmuka (*interface*) digunakan PPI (*Programmable Peripheral Interfac*).

Disiplin Antrian

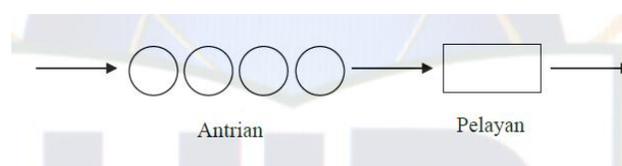
Disiplin antrian adalah cara server memilih pelanggan untuk dilayani. Beberapa jenis disiplin antrian antara lain:

1. *FCFS (First Come First Served)* berarti pelanggan yang datang lebih dulu akan dilayani terlebih dahulu.
2. *Last Come First Served (LCFS)* atau *Last In First Out (LIFO)* yaitu sistem antrian pelanggan yang datang terakhir akan dilayani lebih dulu.
3. *Service in Random Order (SIRO)* yaitu panggilan didasarkan pada peluang secara acak, tidak peduli siapa dulu yang tiba untuk dilayani.
4. *Shortest Operation Times (SOT)* merupakan sistem pelayanan yang membutuhkan waktu pelayanan tersingkat mendapat pelayanan pertama.

Struktur Antrian

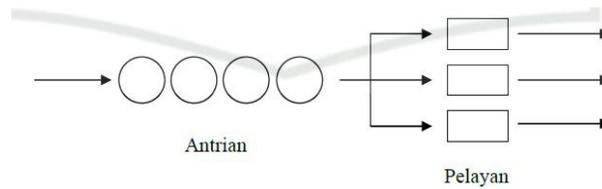
Mulyono (2004 : 287)dan Thomas J.Kakiay (2004 : 13) menerangkan bahwa proses antrian di kelompokkan kedalam 4 struktur dasar menurut sifat-sifat fasilitas pelayanan,yaitu :

- a. Single Channel Single Phase atau Satu Saluran Satu tahap



Gambar 1.1 Satu Saluran Satu tahap

b. Multi Channel Single Phase atau Banyak Saluran Satu Tahap



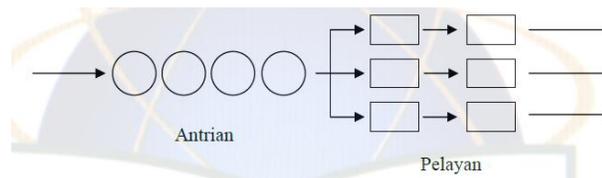
Gambar 1.2 Banyak Saluran Satu tahap

c. Single Channel Multi Phase atau Satu Saluran Banyak Tahap



Gambar 1.3 Satu Saluran Banyak Tahap

d. Multi Channel Multi Phase atau Banyak Saluran Banyak Tahap



Gambar 1.4 Banyak Saluran Banyak Tahap

Model Antrian

Ada empat model yang paling sering digunakan oleh perusahaan dengan menyesuaikan situasi dan kondisi masing-masing. Dengan mengoptimalkan sistem pelayanan, dapat ditentukan waktu pelayanan, jumlah saluran antrian, dan jumlah pelayanan yang tepat dengan menggunakan model-model antrian. Empat model antrian tersebut adalah (Heizer dan Render, 2005:666)

Tabel 1.1 Model Antrian

Model dan Nama	Jumlah jalur	Jumlah Tahapan	Pola TingkatKedatangan	PolaWaktu Pelayanan	Ukuran Antrian	Antrian
Sistem Sederhana (M/M/1)	Tunggal	Tunggal	Poisson	Eksponensial	Tidak Terbatas	FIFO
Jalur Berganda (M/M/S)	Ganda	Tunggal	Poisson	Eksponensial	Tidak Terbatas	FIFO
Pelayanan Konstan (M/D/1)	Tunggal	Tunggal	Poisson	Konstan	Tidak Terbatas	FIFO
Populasi Terbatas	Tunggal	Tunggal	Poisson	Eksponensial	Terbatas	FIFO

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kinerja Sistem Antrian

Sebuah palang pintu masuk kendaraan roda 2 pada pasar memiliki disiplin antrian adalah *first in, first out (FIFO)* dengan jumlah masukan tak terhingga. Rata-rata kendaraan roda 2 dilayani dengan model jalur tunggal (Model M/M/1) selama 15 detik.

λ = jumlah kedatangan kendaraan persatuan waktu

μ = jumlah kendaraan yang di layani persatuan waktu, $3600/15 = 240$

Panjang antrian tak terbatas

Jumlah kedatangan tak terbatas

3.2. Kedatangan Kendaraan Maksimal

Kedatangan kendaraan maksimal = total pendapatan maksimal pada hari pasar

total pendapatan maksimal pada hari pasar : Rp 1.500.000

Harga karcis masuk kendaraan roda dua : Rp 1000

$$\begin{aligned} \text{Kedatangan Kendaraan Maksimal} &= \frac{\text{pendapatan maksimal}}{\text{harga karcis masuk kendaraan roda dua}} \\ &= \frac{1.500.000}{1000} \\ &= 1.500 \text{ kendaraan roda dua} \end{aligned}$$

Rata-rata tingkat kedatangan kendaraan per jam dapat dicari dengan menggunakan rumus jumlah kendaraan di bagi dengan total jam kerja.

λ = Total Kendaraan/jumlah jam

$\lambda = 1500/7 = 214$

Diketahui rata-rata kedatangan kendaraan: 214 kendaraan/jam nya.

3.3. Analisa Kedatangan Kendaraan, Model: Sistem Sederhana (M/M/1)

Hasil perhitungan analisis sistem antrian dengan menggunakan model antrian satu jalur (M/M/1). Perhitungan ini untuk mencari nilai : antrian kendaraan roda dua rata-rata (L_q), waktu antrian rata-rata kendaraan roda dua (W_q), rata-rata jumlah kendaraan roda dua dalam sistem (L_s), rata-rata waktu tunggu kendaraan dalam sistem (dalam antrian + dalam pelayanan) (W_s).

Rumus Antrian Model M/M/1 :

a. Tingkat intensitas $\rho = \lambda / \mu$

b. rata-rata antrian $L_s = \rho / (1 - \rho)$

c. rata-rata waktu tunggu kendaraan dalam sistem $W_s = 1 / \mu (1 - \rho)$

d. waktu antrian rata-rata kendaraan $W_q = \rho / \mu (1 - \rho)$

e. panjang antrian kendaraan rata-rata $L_q = \rho^2 / (1 - \rho)$

a. Tingkat intensitas $p = \lambda / \mu$

μ = jumlah kendaraan yang di layani persatuan waktu, $3600/15 \text{ detik} = 240$

Rata-rata tingkat kedatangan kendaraan per jam/ jumlah kendaraan yang di layani persatuan waktu, $p = 214/240 = 0,891 < 1$

b. rata-rata antrian kendaraan dalam sistem

$L_s = \rho / (1 - \rho) = 0,891 / (1 - 0,891) = 0,891 / 0,108 = 8,230$

c. rata-rata waktu tunggu kendaraan dalam sistem

$W_s = 1 / \mu (1 - \rho) = 1 / 240 (1 - 0,891) = 1 / 240 (0,108) = 138,46 \text{ detik}$ atau
138 detik = 2 menit 3 detik

- d. waktu rata-rata waktu tunggu kendaraan dalam antrian
 $Wq = \rho / \mu(1 - \rho) = p / \mu(1 - p) = 0,891 / 240(1 - 0,891)$
 $= 0,891 / 240(0,108) = 123,46$ detik atau 123 detik = 2 menit
- e. panjang antrian kendaraan rata-rata $Lq = \rho^2 / (1 - \rho)$
 $= p^2 / \mu(1 - p) = 0,891^2 / (0,108) = 0,795 / 0,108 = 7,339$ atau 7 kendaraan

4. PENUTUP

Kesimpulan

Dari hasil perhitungan diatas diketahui bahwa waktu rata-rata waktu tunggu kendaraan dalam antrian = 2 menit dan panjang antrian kendaraan rata-rata = 7 kendaraan, yang berarti peningkatan pelayanan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu :

1. Dengan menambah jalur akses masuk kendaraan roda dua
2. Meningkatkan keefektifitasan pelayanan kendaraan roda dua dari 15 detik menjadi 10 detik waktu pelayanan.
 - a. $\mu = 3600 / 10 = 360$
 - b. $\rho = 214 / 360 = 0,59444444$
3. panjang antrian kendaraan rata-rata $Lq = \rho^2 / (1 - \rho)$
 $= p^2 / \mu(1 - p) = 0,594^2 / 360(1 - 0,594) = 0,594^2 / 0,40555556 = 0,78336376$
4. Dengan meningkatkan waktu pelayanan dari 15 detik menjadi 10 detik, tidak terjadi antrian dalam sistem.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hardiyani, Rini. 2013. Analysis Of Queuing Theory Application On The Payment Systems Of Supermarket At Golden Market Jember. Jawa Timur.
2. Susanto Tri, Aurino Djamaris Dan Hermiyetti. 2012. Analisis Dan Simulasi Sistem Antrian *Bus Rapid Transit* (Brt) Trans-Jakarta Pada Halte Transit BNN. Jakarta.
3. Supriyandi, dkk. 2014, Perancangan Sistem Simulasi Antrian Pelayanan Galeri Indosat Tuban Jawa Timur Dengan Metode FIFO
4. Sakti, Wahyu., 2004, Implementasi Model Sistem Antrian Pelayanan Berbasis PC, TEKNO, Vol:1, Februari 2004, ISSN: 1693-8739
5. Elida Putri. 2009. Simulasi Antrian dan Implementasinya. Tidak Dipublikasikan. Skripsi. Medan: Universitas Sumatera Utara.
<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/14072/1/09E02904>. PDF [akses tgl 09 Januari 2019]