

PENERAPAN TEORI ANTRIAN DALAM MENENTUKAN JUMLAH PIT SERVIS BENGKEL SEPEDA MOTOR YAMAHA CABANG SAKO KENTEN

Devie Oktarini⁹, Azhari¹⁰, Selvia Aprilyanti¹¹

Email Korespondensi: devie_oktarini@univ-tridinanti.ac.id

Abstrak: Sepeda motor menjadi alat transportasi primadona di masyarakat. Harganya yang bisa dijangkau dan cara pembelian yang mudah menjadi salah satu faktor kenapa kendaraan ini banyak diminati. Mulai dari anak sekolah hingga pekerja kantoran banyak yang menggunakan motor. Bengkel Yamaha PT. Thamrin Brothers Cabang Sako Kenten merupakan salah satu cabang bengkel resmi sepeda motor merek Yamaha yang dimiliki oleh PT. Thamrin Brothers. Bengkel tersebut melayani berbagai macam jenis perawatan sepeda motor. Permasalahan utama pada bengkel tersebut adalah kurang efektifnya jumlah pit yang tersedia pada bengkel tersebut. Saat ini jumlah pit yang tersedia berjumlah 5 unit. Akibatnya produktivitas kerja mekanik pun ikut menurun. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan Jumlah Pit Servis Bengkel Sepeda Motor Dengan Pendekatan Teori Antrian. Dari hasil observasi dilapangan diperoleh data rata-rata tingkat kedatangan pelanggan adalah 2,11 dan rata-rata pelayanan pelanggan adalah 1,19. Dan probabilitasnya mekaniknya adalah 0,19. Jumlah pit sepeda motor yang optimal adalah 3 unit. Dengan jumlah kedatangan pelanggan adalah 13 pelanggan per hari per 8 jam kerja.

Kata kunci: antrian, motor, pit, servis, pit

Abstract: Motorbikes have become a popular means of transportation in society. The affordable price and easy purchase method are one of the factors why this vehicle is in great demand. Starting from school children to office workers, many use motorbikes. Yamaha PT Workshop. Thamrin Brothers Sako Kenten Branch is one of the official Yamaha brand motorbike repair shop branches owned by PT. Thamrin Brothers. The workshop provides various types of motorbike maintenance. The main problem with the workshop is the ineffective number of pits available in the workshop. Currently the number of pits available is 5 units. As a result, mechanical work productivity also decreases. The aim of this research is to optimize the number of motorbike repair shop service pits using a queuing theory approach. From the results of field observations, the average customer arrival rate was 2.11 and the average customer service was 1.19. And the mechanical probability is 0.19. The optimal number of motorbike pits is 3 units. With the number of customer arrivals being 13 customers per day per 8 working hours.

Keywords: queue, motorbike, pit, service, pit

^{9,10,11} Dosen Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tridinanti.

PENDAHULUAN

Berdasarkan data BPS Sumsel (2021), jumlah sepeda motor Propinsi Sumatera Selatan 2018-2020 mencapai 872.297 unit sepeda motor. Jumlah terbanyak dimiliki oleh Kota Palembang, yaitu berjumlah 377.259 unit sepeda motor.

Melihat angka tersebut akan menyebabkan banyaknya kebutuhan pelayanan perawatan sepeda motor bagi para penggunanya. Perawatan sepeda motor secara berkala sangat penting dilakukan. Beberapa manfaat yang akan diperoleh jika melakukan perawatan sepeda motor secara berkala yaitu kondisi kendaraan akan selalu dalam performa maksimal, berkendara menjadi lebih nyaman dan aman, mengurangi besar biaya perbaikan jika tidak

dilakukan berkala, mengurangi resiko kendaraan rusak, memperpanjang umur kendaraan, dan masih banyak lagi (Ratnasari, 2019).

Bengkel Yamaha PT. Thamrin Brothers Cabang Sako Kenten merupakan salah satu cabang bengkel resmi sepeda motor merek Yamaha yang dimiliki oleh PT. Thamrin Brothers. Bengkel tersebut melayani berbagai macam jenis perawatan sepeda motor. Sejalan dengan perkembangan jumlah sepeda motor di Kota Palembang, bengkel sepeda motor Yamaha PT. Thamrin Brothers Cabang Sako Kenten memiliki masalah dalam hal menangani perawatan sepeda motor. Salah satunya dalam sistem antrian servis sepeda motor. Permasalahan utama pada bengkel tersebut adalah kurang efektifnya jumlah pit yang tersedia pada bengkel tersebut (Warizki, 2019).

Saat ini jumlah pit yang tersedia berjumlah 5 unit. Akibatnya produktivitas kerja mekanik pun ikut menurun.

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis melakukan penelitian dengan tema “Optimasi Jumlah Pit Servis Bengkel Sepeda Motor Dengan Pendekatan Teori Antrian, Studi Kasus di Bengkel Yamaha PT. Thamrin Brothers Sako Kenten”.

TINJAUAN PUSTAKA

Proses Servis Sepeda Motor di Bengkel Yamaha

Proses servis sepeda motor di Bengkel Yamaha PT. Thamrin Brothers Cabang Sako Kenten. Prosedur servis yang dijalankan harus memenuhi standar jalur pelayanan servis unit motor konsumen untuk memastikan bahwa unit sepeda motor honda konsumen sudah memenuhi tahap sebagai jaminan kualitas hasil servis terhadap unit produk sampai pada aturan-aturan *final inspection* (Rachman, 2018).

Beberapa aturan dan ketentuan yang dilakukan yaitu pada Bengkel Yamaha PT. Thamrin Brothers Cabang Sako Kenten adalah sebagai berikut:

1) Penerimaan unit motor

- a) Untuk kelengkapan data unit motor servis, unit harus didata secara lengkap sesuai ketentuan dalam form Servis Advisor (SA) seperti nama pembawa, nomor urut, tanggal pendaftaran servis, nomor polisi, dan penunjuk kilometer (KM).
- b) Proses diagnose awal dilakukan oleh SA melalui wawancara kepada konsumen dan pengecekan terhadap unit motor.
- c) Sebelum menerbitkan Perintah Kerja Bengkel (PKB), SA wajib menginformasikan kepada konsumen terkait waktu selesai, perkiraan total biaya. SA juga meminta tanda tangan terhadap konsumen sebagai tanda persetujuan servis (Sholikhah, 2018).

2) Servis

- a) Mekanik melakukan servis motor sesuai dengan petunjuk dalam Buku Pedoman Reparasi (BPR) dan PKB yang telah diterbitkan oleh petugas *front desk*.
- b) Apabila terdapat penggantian suku cadang, petugas part counter dan

mekanik wajib melakukan pengecekan kesesuaian suku cadang dengan tipe unit motor.

- c) Jika dirasa perlu adanya pekerjaan tambahan, mekanik wajib menginfokan kepada konsumen melalui SA.
 - d) Setiap unit motor yang dinyatakan selesai servis oleh mekanik harus melalui tahapan final inspection
- #### 3) Penyerahan unit motor
- a. Mekanik final inspection memastikan adanya pemasangan stiker reminder pada unit motor sesuai dalam aturan pemasangan stiker reminder.
 - b. Dalam serah terima unit setelah pekerjaan servis, SA wajib menjelaskan pekerjaan servis dan garansi servis terhadap unit kepada konsumen.

Pelayanan

Servis atau pelayanan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) 2022 adalah sebagai suatu usaha untuk membantu menyiapkan atau mengurus apa yang diperlukan orang lain. Menurut Kasmir (2017) adalah tindakan atau perbuatan seseorang atau suatu organisasi untuk memberikan kepuasan kepada pelanggan, sesama karyawan, dan juga pimpinan. Sedangkan menurut Barata dalam (Atmadjati, 2018) mengemukakan bahwa pelayanan adalah suatu kegiatan atau urutan kegiatan yang terjadi dalam interaksi langsung antara seseorang dengan orang lain atau mesin secara fisik, dan menyediakan kepuasan pelanggan.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, maka dapat disimpulkan bahwa pelayanan adalah suatu kegiatan yang dilakukan oleh seseorang atau beberapa orang untuk memenuhi kebutuhan orang lain.

Teori Antrian

Antrian adalah suatu garis tunggu dari nasabah (pelanggan) yang memerlukan layanan dari suatu atau lebih pelayanan (fasilitas layanan). Kejadian garis tunggu timbul disebabkan oleh kebutuhan akan layanan melebihi kemampuan (kapasitas) pelayanan atau fasilitas layanan, sehingga nasabah (pelanggan) yang tiba tidak bisa segera mendapat layanan

disebabkan kesibukan pelayanan (Arini dan Nanih, 2022).

Pelayanan atau mekanisme pelayanan dapat terdiri dari satu atau lebih fasilitas pelayanan. Inti dari suatu proses antrian yaitu terdapat pada terjadinya antri itu sendiri. Timbulnya antrian terutama tergantung dari sifat kedatangan dan proses pelayanan (Dwijanto, 2008).

Proses kedatangan suatu pelanggan dalam suatu sistem pelayanan memiliki beberapa karakteristik, yaitu:

a) Ukuran sumber kedatangan

Ukuran kedatangan pelanggan bisa berasal dari populasi yang terbatas atau dari populasi yang tidak terbatas. Pada populasi terbatas, jumlah kedatangan pelanggan yang masuk dalam sistem dapat diketahui karena menyesuaikan kapasitas pelayanan yang ada. Sedangkan pada populasi tidak terbatas, jumlah kedatangan pelanggan yang masuk dalam sistem tidak dapat diketahui secara pasti (Heizer & Rander, 2006).

b) Pola kedatangan

Pola kedatangan merupakan salah satu karakteristik dari sumber input yang mendatangkan sebuah pelanggan. Pola kedatangan menggambarkan bagaimana distribusi pelanggan memasuki sistem antrian.

Distribusi kedatangan dibagi menjadi dua yaitu constant arrival distribution dan arrival pattern random. *Constant arrival distribution* adalah pelanggan yang datang setiap periode tertentu. *Arrival pattern random* adalah pelanggan yang datang secara acak (Heizer & Rander, 2006).

Disiplin Antrian

Bentuk-bentuk disiplin antrian bermacam-macam. Menurut Kakiy dalam Farkhan, dkk (2013) disiplin antrian adalah aturan di mana para pelanggan dilayani, atau disiplin pelayanan yang memuat urutan (order) para pelanggan menerima layanan. Disiplin antrian adalah konsep yang membahas mengenai kebijakan di mana para pelanggan dipilih dari antrian untuk

dilayani berdasarkan urutan kedatangan pelanggan. Terdapat empat bentuk disiplin pelayanan yang biasa digunakan yaitu:

- a. *First come first served (FCFS)* atau *first in first out (FIFO)*. Aturan pelayanan ini menerapkan pelanggan pertama yang datang maka pelanggan tersebut yang pertama dilayani. Misal, antri membeli bensin, antri melakukan servis sepeda motor, antri membeli tiket bioskop, dan lain-lain.
- b. *Last come first served (LCFS)* atau *last in first out (LIFO)*. Aturan pelayanan ini menerapkan pelanggan yang terakhir datang akan dilayani peratama kali. Misalnya antrian dalam lift dan elevator, pelanggan yang terakhir naik lift adalah pelanggan yang akan pertama kali keluar dari lift.
- c. *Service in random order (SIRO)* atau *random selection for service (RRS)*. Aturan pelayanan ini menerapkan setiap pelanggan yang datang dan mengantri dalam sistem memiliki kesempatan yang sama untuk dilayani terlebih dahulu. Artinya pada disiplin antrian ini menggunakan pelayanan secara acak. Misalnya adalah antrian dalam arisan karena pelayanan yang dilakukan menggunakan undian di mana setiap orang yang ikut dalam antrian arisan tersebut memiliki kesempatan atau peluang yang sama untuk memenangkan arisan.
- d. *Priority service (PS)*. Aturan pelayanan ini menerapkan pemberian pelayanan kepada pelanggan yang memiliki prioritas lebih tinggi dibandingkan pelanggan yang memiliki prioritas lebih rendah meskipun pelanggan yang memiliki prioritas lebih tinggi tersebut datang paling akhir di garis tunggu. Misalnya pada antrian pelayanan rumah sakit, di mana rumah sakit akan melayani pasien yang memiliki tingkat penyakit yang lebih serius.

Struktur Dasar Sistem Antrian

Proses antrian pada umumnya dikelompokkan kedalam empat struktur dasar menurut sifat-sifat

pelayanan dari fasilitas pelayanan yaitu (Haqi dan Sinaga, 2017)):

a. *Single Channel – Single Phase*

Sistem antrian ini merupakan sistem antrian yang memiliki satu jalur antrian atau satu server dan satu fase pelayanan. *Single channel* menunjukkan bahwa hanya ada satu jalur untuk memasuki sistem pelayanan atau hanya memiliki satu fasilitas pelayanan, sedangkan *single phase* menunjukkan bahwa hanya ada satu stasiun pelayanan. Persamaan yang digunakan yaitu:

$$L_s = \frac{\lambda}{\mu - \lambda} \quad (1)$$

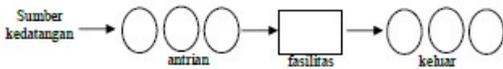
$$W_s = \frac{1}{\mu - \lambda} \quad (2)$$

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} \quad (3)$$

$$P_o = 1 - \frac{\lambda}{\mu} \quad (4)$$

$$L_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} \quad (5) \quad W_q = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} \quad (6)$$

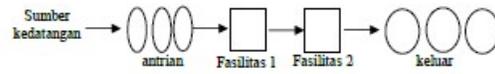
Secara skematis sistem antrian ini dapat dimodelkan sebagai berikut:



Gambar 1. *Single Channel – Single Phase*

b. *Single Channel – Multi Phase*

Sistem antrian ini merupakan tipe atau model antrian yang memiliki satu jalur antrian dan beberapa fase pelayanan yang disusun secara seri. Beberapa fase pada model antrian ini menunjukkan adanya dua atau lebih pelayanan yang dilakukan secara seri. Desain pelayanan seperti ini biasanya diterapkan pada pelayanan perpanjangan surat ijin mengemudi (SIM) dan pelayanan pembuatan paspor. Pada dua contoh pelayanan tersebut biasanya terdapat beberapa loket yang tersusun secara berurutan yang harus dilewati oleh pelanggan sebelum proses pelayanan tersebut dianggap selesai. Secara skematis sistem antrian ini dapat dimodelkan sebagai berikut:



Gambar 2. *Single Channel – Multi Phase*

c. *Multi Channel – Single Phase*

Desain pelayanan ini memiliki server yang disusun secara paralel yang dialiri dari satu antrian tunggal. Sistem antrian ini terjadi ketika ada dua atau lebih fasilitas pelayanan dialiri oleh antrian tunggal. Contoh dari sistem antrian ini adalah proses pelayanan menabung di bank yang dilayani oleh lebih dari satu loket pelayanan. Persamaan yang digunakan yaitu:

$$\rho = \frac{\lambda}{c\mu} \quad (7)$$

$$L_s = L_q \frac{\lambda}{\mu} \quad (8)$$

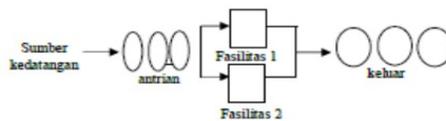
$$L_q = \frac{\lambda\mu\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^2}{(c-1)!(c\mu-\lambda)} \quad (9)$$

$$P_w = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^c \frac{P_o}{c! \left[1 - \frac{\lambda}{c\mu}\right]} \quad (10)$$

$$W_q = \frac{P_o}{\mu c (c!) \left[1 - \left(\frac{\lambda}{c}\right)\right]^2} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^c \quad (11)$$

$$P_o = \sum_{n=0}^{c-1} \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n}{n!} + \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^c}{c! \left(1 - \frac{\lambda}{c\mu}\right)} \quad (12)$$

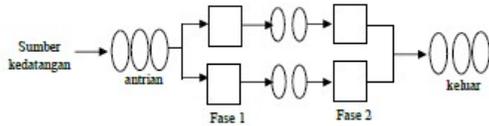
Secara skematis sistem antrian ini dapat dimodelkan sebagai berikut:



Gambar 3. *Multi Channel – Single Phase*

d. *Multi Channel – Multi Phase*

Multi Channel – Multi Phase adalah suatu bentuk antrian yang memiliki dua atau lebih antrian maupun pelayan. Contohnya dalam hal ini adalah pada pendaftaran siswa baru di SD, SMP, SMA dan sebagainya. Secara skematis sistem antrian ini dapat dimodelkan sebagai berikut:



Gambar 4. Multi Channel – Multi Phase

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Bengkel Yamaha PT. Thamrin Brothers Cabang Sako Kenten yang beralamat Jl. Koprak Anwar No.15, Kel. Sukamaju, Kec. Sako Kota Palembang, Sumatera Selatan 30164 selama 1 bulan terhitung mulai 20 Juli – 19 Agustus 2022.

Jenis Data

1) Data Primer

Data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- Waktu antar kedatangan.
- Waktu yang diperlukan dalam menservis.
- Rata-rata jumlah pelanggan dalam waktu dua minggu (L_s).
- Rata-rata jumlah pelanggan dalam waktu dua minggu (L_q).
- Biaya penambahan satu orang mekanik (C_1)
- Biaya menunggu per unit waktu dan per pelanggan (C_2)

2) Data Sekunder

Data Sekunder adalah data yang diperoleh peneliti dari beberapa pihak yang berhubungan dengan masalah yang diteliti.

Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data-data yang dibutuhkan dalam penulisan ini diperoleh dengan berbagai cara, antara lain:

a. Observasi

Metode ini dilakukan untuk pengamatan langsung pada objek penelitian untuk memperoleh gambaran yang jelas mengenai fakta dan kondisi di lapangan.

b. Wawancara

Metode ini dilakukan dengan cara mengajukan pertanyaan secara langsung dan sistematis kepada pekerja maupun orang yang bertanggung jawab pada suatu departemen sesuai dengan bidangnya.

c. Studi Pustaka

Studi pustaka ini dilakukan dengan cara mempelajari buku dan jurnal yang erat hubungannya dengan penelitian yang sedang dilakukan. Dari studi ini dapat digali teori-teori yang berkaitan dengan penelitian dan mencari metode yang tepat untuk digunakan dalam penelitian.

Metode Analisis Data

Metode yang digunakan dalam analisis data adalah persamaan yang terdapat pada bab sebelumnya untuk digunakan dalam penelitian ini dalam hal sebagai berikut ini:

- Menghitung probabilitas mekanik untuk berada dalam kondisi sibuk
- Menghitung jumlah rata-rata sepeda motor yang menunggu dalam sistem antrian.
- Menghitung waktu rata-rata satu pelanggan menunggu dalam sistem antrian.
- Menghitung biaya mempersiapkan 1 pit.
- Menghitung biaya menunggu.
- Menghitung jumlah pit yang optimal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Hasil

Dari hasil pengamatan diperoleh bahwa jumlah kedatangan pelanggan dari tanggal 25 Juli sampai dengan 10 Agustus 2022 adalah sebanyak 188 pelanggan, dengan jumlah rata-rata kedatangan pelanggan adalah sebagai berikut:

Jumlah rata-rata kedatangan pelanggan

$$= \frac{\text{Jumlah Kedatangan Pelanggan}}{\text{jumlah hari pengamatan}}$$

$$= \frac{188}{15}$$

$$= 12,53 \approx 13 \text{ pelanggan}$$

Setelah mengetahui jumlah dan rata-rata kedatangan pelanggan, maka dilakukan perhitungan jumlah pendapatan pelanggan selama waktu pengamatan. Adapun pendapatan jumlah pelanggan dari tanggal 25 Juli-10 Agustus 2022 adalah sebagai berikut:

Biaya Servis Setiap Sepeda Motor

1. Tune Up Rp 35.000,-
2. Ganti Oli Rp. 38.000,-
3. Ganti Kanvas Rem Rp. 95.000,-
4. Ganti Bearing Rp. 20.000,-
5. Ganti Lampu Rp. 27.500,-
6. Ganti Busi Rp. 12.000,-

Maka, rata-rata biaya servis setiap sepeda motor adalah Rp. 37.917,-.

Dari data penelitian diatas maka dapat ditentukan rata-rata pendapatan pelanggan adalah:

$$\begin{aligned} & \text{Rata-rata pendapatan pelanggan} \\ &= \frac{\text{Total jumlah pendapatan}}{\text{jumlah hari pendapatan pelanggan}} \\ &= \frac{\text{Rp.154.300.000,-}}{15} / 188 \text{ pelanggan} \\ &= \text{Rp. 54.716,-} \end{aligned}$$

Dari 15 hari pengamatan, maka diperoleh data waktu kedatangan pelanggan dan waktu tersedia pada Bengkel Yamaha PT. Thamrin Brothers Cabang Sako Kenten sebagai berikut :
Perhitungan total waktu kedatangan dan waktu servis Hari Ke-1 (data terlampir):

$$\begin{aligned} & \text{Total waktu kedatangan} \\ &= \sum \text{waktu kedatangan setiap sepeda motor} \\ &= 35 \text{ menit} + 5 \text{ menit} + 10 \text{ menit} + 35 \text{ menit} + 5 \text{ menit} \\ &+ 5 \text{ menit} + 4 \text{ jam} + 15 \text{ menit} + 10 \text{ menit} + 40 \text{ menit} \\ &= 6 \text{ jam} + 40 \text{ menit.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Total waktu servis} \\ &= \sum \text{waktu servis setiap sepeda motor} \\ &= 45 \text{ menit} + 48 \text{ menit} + 50 \text{ menit} + 60 \text{ menit} + 50 \text{ menit} \\ &+ 40 \text{ menit} + 55 \text{ menit} + 50 \text{ menit} + 60 \text{ menit} \\ &= 8 \text{ jam} + 18 \text{ menit} \end{aligned}$$

Berdasarkan data yang telah diperoleh, maka tingkat kedatangan pelanggan (λ) dan tingkat pelayanan pelanggan (μ) diperoleh nilai rata-rata λ dan μ yaitu:

$$\begin{aligned} \lambda_{\text{rata-rata}} &= \frac{\Sigma \text{jumlah tingkat kedatangan pelanggan}}{n} \\ &= \frac{1,50+2,05+2,10+1,89+3,89+2,50+1,73+1,85+2,14+1,82+1,73+2,07+2,25+2,22+1,89}{15} \\ &= \frac{31,64}{15} \\ &= 2,11 \text{ pelanggan/jam} \\ \mu_{\text{rata-rata}} &= \frac{\Sigma \text{jumlah tingkat pelayanan pelanggan}}{n} \\ &= \frac{0,91+1,38+1,20+1,20+1,19+1,17+1,22+1,19+1,17+1,15+1,16+1,20+1,24+1,20+1,19}{15} \\ &= \frac{17,78}{15} \\ &= 1,19 \text{ pelanggan/jam} \end{aligned}$$

Untuk menghitung probabilitas mekanik untuk berada dalam kondisi sibuk ditentukan dahulu dengan menggunakan persamaan (2.1):

$$\begin{aligned} P_0 &= \left[1 + \left(\frac{\lambda}{\mu}\right) + \frac{1}{2} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^2 + \frac{1}{6} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^3 \left(\frac{1}{1 - \frac{\lambda}{24}}\right) \right]^{-1} \\ &= \left[1 + \left(\frac{2,11}{1,19}\right) + \frac{1}{2} \left(\frac{2,11}{1,19}\right)^2 + \frac{1}{6} \left(\frac{1}{1,19}\right)^3 \left(\frac{1}{1 - \frac{2,11}{24}}\right) \right]^{-1} \\ &= \left[1 + \left(\frac{\lambda}{\mu}\right) + \frac{1}{2} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^2 + \frac{1}{6} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^3 \left(\frac{1}{1 - \frac{\lambda}{24}}\right) \right]^{-1} \\ &= [1 + 1,78 + 1,57 + 0,29 (1,09)]^{-1} = 0,19 \end{aligned}$$

Maka untuk menentukan probabilitas menggunakan persamaan :

$$P [n \geq k] = \frac{(\lambda/\mu)^k P_0}{k!(1-\lambda/k\mu)}$$

Dimana:
n = 15 (jumlah hari pengamatan)
k = 5 (jumlah mekanik yang tersedia)
maka:

$$\begin{aligned}
 P [15 \geq 5] &= \frac{(2,11/1,19)^5 \cdot 0,19}{5!(1 - 2,11/5 \times 1,19)} \\
 &= \frac{3,33}{338,69} \\
 &= 0,010033
 \end{aligned}$$

Jadi nilai P untuk 5 mekanik yang saat ini tersedia adalah sebesar 0,010033.

Untuk menentukan jumlah rata-rata pelanggan yang menunggu dalam sistem antrian adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 L_q &= \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^{k+1} P \\
 &= \left(\frac{2,11}{1,19}\right)^{5+1} \cdot 0,010033 \\
 &= 31,08 \times 0,08 \\
 &= 0,3191
 \end{aligned}$$

Jadi, jumlah rata-rata pelanggan yang menunggu dalam sistem antrian adalah 2 pelanggan/jam.

Untuk rata-rata satu pelanggan menunggu dalam sistem antrian (L_s) dapat diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 L_s &= L_q + \left(\frac{\lambda}{\mu}\right) \\
 &= 0,010033 + \frac{2,11}{1,19} \\
 &= 0,010033 + 1,78 \\
 &= 1,79 \approx 2 \text{ jam/pelanggan}
 \end{aligned}$$

Untuk menghitung jumlah pit yang optimal dengan menggunakan cara *necessary condition* yang diuraikan dalam persamaan sebagai berikut:

$$L_s(k) - L_s(k + 1) < \frac{c_1}{c_2} < L_s(k - 1) - L_s(k)$$

Dimana:

C_1 = Biaya penambahan pelayanan per unit waktu (gaji mekanik).

C_2 = Biaya menunggu per unit dan juga waktu menunggu pelanggan (rata-rata biaya-servis dijumlah dengan rata-rata pendapatan pelanggan).

Maka:

$$\begin{aligned}
 C_1 &= \text{Rp. } 1.500.000,-/\text{bulan.} \\
 &= \frac{\text{Rp } 1.500.000}{(30 \text{ hari} \times 8 \text{ jam kerja})}
 \end{aligned}$$

$$= \text{Rp. } 6.250,-/\text{jam}$$

C_2 = rata-rata biaya servis + rata-rata pendapatan pelanggan

$$= \text{Rp } 37.917,- + \text{Rp } 54.716,-$$

$$= \text{Rp } 92.633,-/\text{unit waktu}$$

Sehingga diperoleh rata-rata setiap sepeda motor dilayani adalah selama 44 menit. Dapat ditentukan:

$$C_2 = \text{Rp } 92.633,-/\text{unit waktu}$$

$$= \text{Rp } 92.633,-/44 \text{ menit}$$

$$= \text{Rp } 92.633,-/0,73 \text{ jam}$$

$$= \text{Rp } 126.895,-/ \text{jam}$$

Maka,

$$\frac{c_1}{c_2} = (\text{Rp}7.211,-/\text{jam})/(\text{Rp } 126.895,-/ \text{jam}) =$$

$$0,049$$

Pembahasan

Dari hasil analisa diperoleh bahwa jumlah kedatangan pelanggan Bengkel Yamaha PT. Thamrin Brothers Cabang Sako Kenten per 25 Juli-10 Agustus 2022 adalah sebanyak 188 pelanggan. Jumlah rata-rata kedatangan pelanggan adalah sebesar 13 pelanggan/hari.

Jumlah total pendapatan pelanggan yang terjadi selama penelitian ini adalah Rp 154.300,-. Jumlah rata-rata pendapatan pelanggan adalah sebesar Rp 10.286.667,- dengan nilai rata-rata pendapatan per pelanggan sebesar Rp 54.176,-.

Dapat disimpulkan bahwa jumlah tingkat kedatangan (λ) dan tingkat pelayanan pelanggan (μ) adalah senilai 2,11 dan 1,19. Angka tersebut diperoleh dari hasil pengamatan di Bengkel Yamaha PT. Thamrin Brothers Cabang Sako Kenten.

Nilai probabilitas mekanik saat berada dalam kondisi sibuk (P_0) yang diperoleh adalah sebesar 0,19. Jumlah rata-rata pelanggan yang menunggu dalam sistem antrian adalah 2 pelanggan/jam. Sedangkan waktu rata-rata satu pelanggan dalam sistem antrian (L_s) adalah 2 jam/pelanggan, Dalam menghitung jumlah pit yang optimal, konsep *necessary condition* di

utamakan. Adapun jumlah pit yang optimal dalam penelitian ini yaitu $k = 3$.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, maka simpulan yang diperoleh adalah sebagai berikut:

- a) Dari hasil observasi dilapangan diperoleh data rata-rata tingkat kedatangan pelanggan adalah 2,11 dan rata-rata pelayanan pelanggan adalah 1,19. Dan probabilitasnya mekaniknya adalah 0,19.
- b) Pit servis yang tersedia pada bengkel Yamaha PT. Thamrin Brothers Cabang Sako Kenten kurang efektif digunakan, karena pit yang tersedia melampaui jumlah sepeda motor yang diservis.
- c) Jumlah pit sepeda motor yang optimal adalah 3 unit. Dengan jumlah kedatangan pelanggan adalah 13 pelanggan per hari per 8 jam kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Arini, R. W., & Nanih, S. (2022). Analisis sistem antrian badan penyelenggara jaminan sosial (BPJS) kesehatan: studi kasus puskesmas margadadi. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Teknik (JURRITEK)*, 1(1), 23-37.
- Atmadjati, A. (2018). *Sinopsis Dunia Bisnis Penerbangan Indonesia 2013*. S. Deepublish.
- Farkhan, F. (2013). *Aplikasi Teori Antrian dan Simulasi pada Pelayanan Teller Bank*. Semarang: Skripsi Prodi Matematika Universitas Negeri Semarang.
- Haqi, B., & Sinaga, J. (2017). System Antrian Pelayanan Pasien Pada Klinik Al Fauzan Dengan Java Netbean Dan Database Mysql. *SEMNASSTEKNOMEDIA ONLINE*, 5(1), 1-2.
- Kasmir. (2017). *Customer Service Excellent: Teori dan Praktik*. PT Raja Grafindo Persada: Jakarta.
- Rachman, A. (2018). *Usulan Perbaikan Kualitas Pelayanan Menggunakan Metode Fuzzy-SERVQUAL (Studi Kasus: Ahas 2179 Panmas Motor)*.
- Ratnasari, E. (2019). *Pelayanan Konsumen Pada Bengkel Agung Motor*. FOKUS: Publikasi Ilmiah untuk Mahasiswa, Staf Pengajar dan Alumni Universitas Kapuas Sintang, 17(2).
- Sholikhah, I. (2018). *Analisis Sistem Antrian Pada Pit Service Sepeda Motor Menggunakan Teori Antrian (Studi Kasus: Antrian Service Sepeda Motor di Honda Sales Office (HSO) Jombor)*.
- Warizki, A. (2019). *Studi Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Untuk Peningkatan Efisiensi Pada Pabrik Kelapa Sawit Kebun Sei Intan PTPN V Riau (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area)*.