

**ANALISIS SISTEM ANTREAN DALAM MENGOPTIMALKAN
PELAYANAN PADA BENGKEL AHASS 00347 DIPONEGORO MOTOR
KOTA BATU**

Oleh:

Elya Septarinta Parirak

Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Brawijaya

elyaseptar28@student.ub.ac.id

Dosen Pembimbing :

Bayu Ilham Pradana, S.E., MM.,CMA.

bayuilham@ub.ac.id

***Abstract:** The queueing that formed at AHASS 00347 Diponegoro Motor Kota Batu's workshop, with an average waiting time that was quite long, prompted this research. The application of the queueing method can occur in queueing length and waiting time by displaying the size of server performance, total queueing cost, and optimal service level. The study's objective is to analyze how existing periodic service performances compare to the proposed model. The observation technique is used in the data collection, while the queueing method is used for data analysis, taking into account the level of customer arrival, customer service level, service costs, and customer fees. According to the data calculation results, the queueing methodology adopted is (M/M/5): (FCFS/∞/∞). According to the results of the data analysis, the performance measures for the five mechanics could still be optimized. The queueing method also assists businesses in determining how many customers must be served per hour to achieve optimal service levels.*

***Keywords:** periodic service, queueing method, service performance, total queueing cost, optimal service level.*

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh antrean yang terjadi pada bengkel AHASS 00347 Diponegoro Motor Kota Batu dengan rata-rata waktu tunggu yang cukup lama. Penerapan metode antrean (*queueing*) dapat meminimalkan panjang antrean dan waktu tunggu dengan menunjukkan ukuran kinerja *server* pelayanan, total biaya antrean, dan tingkat pelayanan optimal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana kinerja pelayanan servis berkala yang ada dan membandingkan dengan model yang diusulkan. Pengumpulan data dilakukan dengan teknik observasi, sedangkan metode analisis data menggunakan metode antrean (*queueing*) dengan memperhitungkan tingkat kedatangan pelanggan, tingkat pelayanan pelanggan, biaya pelayanan, dan biaya menunggu pelanggan. Hasil perhitungan data menunjukkan model antrean yang digunakan adalah (M/M/5) : (FCFS/∞/∞). Hasil analisis data menunjukkan ukuran kinerja untuk 5 mekanik masih bisa dioptimalkan. Metode antrean juga membantu perusahaan untuk mengetahui berapa jumlah pelanggan yang harus dilayani per jamnya untuk mencapai tingkat pelayanan optimal.

Kata Kunci: servis berkala, metode antrean, kinerja pelayanan, total biaya antrean, tingkat pelayanan optimal.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Jasa atau layanan bersifat tak berwujud (*intangible*) dan dikonsumsi secara bersamaan dengan proses produksinya. Jasa mengharuskan sistem produksi yang membuatnya selalu siap untuk menghasilkan jasa pada saat mereka dibutuhkan. Menurut Heizer dan Render (2016), jasa memiliki banyak arti, mulai dari pelayanan personal (*personal service*) sampai jasa sebagai produk misalnya perbankan, keuangan, asuransi, transportasi, komunikasi, kesehatan dan sebagainya. Seseorang menilai suatu jasa banyak bergantung pada bagaimana jasa itu disampaikan, kontak manusia hampir selalu merupakan inti dari banyak sistem jasa. Permintaan akan jasa seringkali sangat bervariasi dalam waktu singkat, artinya variasi mingguan, harian, bahkan setiap jam sudah lazim. Variabilitas permintaan ekstrim jangka pendek akan jasa mengandung arti bahwa sistem jasa harus mampu mengembangkan dan menyusutkan kapasitas produksinya dengan cepat jika ingin efisien dari segi biaya, atau sistem jasa dapat saja menanggung biaya kelebihan

kapasitas dengan merancang desain berdasarkan kondisi beban puncak, atau mereka dapat menanggung biaya kekurangan kapasitas dengan merancang desain berdasarkan beban diluar waktu puncak.

Setiap perusahaan jasa dituntut untuk dapat berinovasi dalam meningkatkan kualitas pelayanan mereka agar dapat memuaskan para pelanggan dan memberikan kesan positif kepada para pelanggan yang dapat menarik para pelanggan lebih banyak. Peningkatan pelayanan dalam perusahaan jasa dapat memuaskan para pelanggan baik secara kualitas maupun kuantitas agar dapat terus bersaing dengan para pesaing mengingat semakin banyaknya perusahaan yang bergerak dibidang yang sama. Salah satu perusahaan pelayanan yang cukup penting adalah bengkel. Bengkel merupakan tempat seorang mekanik melakukan pekerjaan melayani jasa perbaikan dan perawatan sebuah kendaraan bermotor. Menurut Kulkarini (2013), bengkel umum kendaraan bermotor adalah bengkel umum yang berfungsi untuk membetulkan, memperbaiki, dan merawat kendaraan bermotor agar tetap memenuhi persyaratan teknis dan

layak jalan. Hal ini untuk memenuhi peraturan atau tuntutan PP No.44 Tahun 1993 tentang Kendaraan dan pengemudi pasal 126, 127, 128 dan 129, dimana dinyatakan bahwa setiap kendaraan bermotor harus memenuhi persyaratan teknis dan kelayakan kendaraan bermotor.

Jumlah kendaran bermotor yang jumlahnya paling besar adalah sepeda motor. Menurut data di Badan Pusat Statistik (BPS) , jumlah sepeda motor pada tahun 2017 sejumlah 100.200.245 buah. Pada tahun 2018 jumlah motor sebesar 106.657.952 buah. Pada tahun 2019 jumlah motor sebesar 112.771.136 buah atau sekitar 84% dari total kendaraan di Indonesia. Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa peningkatan pengguna sepeda motor pada tahun 2019 mengalami peningkatan tahun sebelumnya. Peningkatan yang terjadi memicu peningkatan jumlah penyedia jasa layanan service motor. Sebagai pengguna yang baik, tentunya menginginkan perawatan yang terbaik untuk sepeda motornya. Seperti contoh, pemilik sepeda motor Honda tentu lebih memilih bengkel AHASS (Astra Honda Authorized Service Station) untuk melakukan perawatan atau perbaikan sepeda

motor yang mereka miliki. AHASS merupakan singkatan dari Astra Honda Authorized Service Station merupakan bengkel motor resmi dari Honda yang diciptakan untuk membantu para customers yang hendak merawat motor mereka. AHASS menawarkan pelayanan after sales service serta melayani pembelian spare part motor Honda atau suku cadang asli Honda. Selain itu AHASS juga mempromosikan dan menawarkan ke customers untuk melakukan pembelian berbagai jenis produk motor keluaran Honda baik secara kredit maupun tunai. AHASS menjamin keamanan dan kenyamanan dalam berkendara karena mereka menawarkan service terbaik yang dilengkapi dengan prosedur dan alat kerja standart Honda Jepang. Pelayanan AHASS memberikan kualitas produk yang bagus dan juga bergaransi, pelayanan dikerjakan oleh tenaga kerja yang profesional, selain itu pelayanan yang responsif dan pengerjaan yang terstruktur menjadikan AHASS menjadi pilihan para pelanggan agar mereka melakukan servis secara berkala.

Penanganan masalah atrean tersebut dapat dilakukan dengan

menambah fasilitas kepada pelanggan agar mereka merasa nyaman saat melakukan proses mengantre, akan tetapi hal ini akan menimbulkan biaya fasilitas layanan dan akan mengurangi keuntungan bagi perusahaan itu sendiri (Ginting, 2013). Pelanggan akan berkurang setiap harinya jika permasalahan yang ada dalam antrean dibiarkan begitu saja tanpa adanya usaha untuk memperbaiki kekurangan yang ada dalam perusahaan. Kunci penyelesaian masalah tersebut adalah memberikan pelayanan yang cepat dan efisien untuk pelanggan yang mengantre, hal ini menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi pelanggan memilih perusahaan jasa tersebut karena kecepatan dan efisien waktu yang diberikan.

Menurut Handayani (2013) metode antrean (*queueing*) biasa digunakan untuk mengetahui berapa lama waktu tunggu pelanggan dalam antrean, panjang antrean, bagaimana kesibukan petugas pelayanan dan apa yang akan terjadi apabila waktu pelayanan atau pola permintaan berubah. Metode antrean (*queueing*) dapat menunjukkan apa yang terjadi apabila ada perubahan waktu

pelayanan dan penambahan jumlah unit pelayanan apakah hal tersebut dapat mengatasi masalah waktu tunggu yang ada di suatu perusahaan.

Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah tingkat pelayanan sudah optimal.

KAJIAN TEORI

Manajemen Operasi

Heizer dan Render (2017) menyebutkan bahwa manajemen operasi (*Operation Management*) adalah serangkaian aktivitas yang menghasilkan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah input menjadi output.

Manajemen operasi menurut Stevenson (2014) adalah manajemen sistem atau proses yang menciptakan barang dan menyediakan jasa.

Russel dan Taylor (2011) juga menerangkan tentang manajemen operasi didefinisikan sebagai proses transformasi input, seperti bahan, mesin, tenaga kerja, manajemen, dan modal yang diubah menjadi output (barang dan jasa).

Pelayanan

Moenir (2005) menyatakan bahwa pelayanan adalah proses pemenuhan kebutuhan melalui aktivitas orang lain secara langsung.

Kotler (2008) menyatakan bahwa pelayanan yaitu setiap tindakan atau kegiatan yang dapat ditawarkan oleh satu pihak kepada pihak lain pada dasarnya tidak berwujud dan tidak mengakibatkan kepemilikan apapun.

Menurut Fandy Tjiptino (2012), pelayanan (*service*) bisa dipandang sebagai sebuah sistem yang terdiri atas dua komponen utama, yakni *service operations* yang kerap kali tidak tampak atau tidak diketahui keberadaannya oleh pelanggan (*back office* atau *backstage*) dan *service delivery* yang biasanya tampak (*visible*) atau diketahui pelanggan (sering disebut pula *front office* atau *frontstage*).

Sistem Pelayanan Jasa

Sistem pelayanan jasa terdiri dari unsur-unsur dan tenaga kerja yang digunakan untuk memproduksi jasa tersebut. Ada lima unsur yang merupakan bagian yang perlu

dipertimbangkan dalam sistem pelayanan jasa (Schroeder, 1989):

- 1) Teknologi
Derajat otomatisasi, peralatan, derajat integrasi vertikal.
- 2) Aliran Proses
Urutan kejadian yang digunakan untuk memproduksi jasa.
- 3) Tipe Proses
Jumlah kontak yang terlibat (tinggi atau rendah), derajat pelayanan dan integrasi.
- 4) Lokasi dan Ukuran
Tempat dimana proses jasa dilokasikan, ukuran setiap tempat jasa tersebut dilaksanakan.
- 5) Tenaga kerja
Keterampilan, jenis organisasi, sistem imbalan, derajat partisipasi.

Teori Antrean

Menurut Heizer dan Render (2016) antrian adalah orang-orang atau barang dalam sebuah barisan yang sedang menunggu untuk dilayani. Antrian terjadi saat tingkat kedatangan lebih besar daripada tingkat pelayanan, jika waktu kedatangan diketahui dengan pasti akan memungkinkan untuk membuat jadwal kemampuan pelayanan para pelanggan yang datang, sehingga

mereka akan mengerti estimasi waktu yang dihabiskan saat mereka menunggu dalam antrian.

Tujuan dari penggunaan teori antrian adalah untuk merancang sebuah fasilitas pelayanan, untuk mengatasi sebuah permintaan pelayanan yang berfluktuasi secara random dan menjaga keseimbangan antara biaya (waktu menganggur) pelayanan dan biaya (waktu) yang dikeluarkan selama mengantre.

Heizer dan Render (2016) menambahkan komponen dasar antrian yaitu mengukur kinerja antrian. Model antrian membantu para manajer membuat keputusan untuk menyeimbangkan biaya pelayanan dengan menggunakan biaya antrian meliputi hal sebagai berikut:

- 1) Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh pelanggan dalam antrian.
- 2) Panjang antrian rata-rata.
- 3) Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh pelanggan dalam sistem (waktu tunggu ditambah waktu pelayanan).
- 4) Jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem.
- 5) Probabilitas fasilitas pelayanan akan kosong.

- 6) Faktor utilitas sistem.
- 7) Probabilitas sejumlah pelanggan berada dalam sistem.

Kedatangan

Kedatangan dapat digambarkan dengan distribusi statistik, dapat ditentukan dengan dua cara yaitu: kedatangan persatuan waktu atau distribusi waktu antar kedatangan. Distribusi kedatangan dicirikan dengan cara yang pertama jumlah kedatangan yang dapat terjadi dalam periode waktu tertentu harus dijelaskan.

Antrean

Sifat dari antrian juga mempengaruhi tipe model antrian yang diformulasikan. Sebagai contoh, aturan antrian harus ditentukan untuk menggambarkan bagaimana kedatangan dilayani. Salah satu aturan pertama datang – pertama dilayani (*first come – first served*). Aturan antrian yang lain adalah dimana satu kedatangan tertentu memiliki prioritas dan langsung ke urutan antrian terdepan.

Karakteristik antrian berkaitan dengan aturan antrian. Aturan antrian mengacu pada peraturan pelanggan dalam barisan yang akan

menerima pelayanan. Sebagian besar sistem menggunakan sebuah antrean yang dikenal sebagai aturan *first-in, first-out* (FIFO) dimana sebuah aturan antrean yang menetapkan pelanggan yang pertama datang pada antrean berhak menerima pelayanan yang pertama.

Pelayanan

Tingkat pelayanan atau distribusi waktu layanan menggambarkan waktu yang dibutuhkan untuk melayani pelanggan. Jika waktu layanan konstan maka waktu yang diperlukan untuk melayani setiap orang yang sama. Distribusi waktu pelayanan juga membahas pola kedatangan dimana pola ini konstan maupun acak. Namun banyak kasus yang terjadi dapat diasumsikan bahwa waktu pelayanan acak dijelaskan oleh distribusi probabilitas eksponensial negatif.

Struktur Antrean

Struktur antrean merupakan banyaknya jumlah saluran pelayanan yang ada dari jumlah kasir dan tahapannya (Heizer & Render, 2016). Struktur antrean ada 4 macam, yaitu:

- 1) *Single Channel- Single Phase*
- 2) *Single Channel – Multi Phase*
- 3) *Multi Channel – Single Phase*
- 4) *Multi Channel – Multi Phase*

Disiplin Antrean

Disiplin antrean adalah urutan dimana para pelanggan menunggu dilayani atau disiplin layanan yang berisi urutan dimana pelanggan menerima sebuah layanan. Ada 4 disiplin antrean yang digunakan:

- 1) *First Come First Server (FCFS)*
- 2) *Last Come First Server (LCFS)*
- 3) *Service In Random Order (SIRO)*
- 4) *Priority Service (PS)*

Model Antrean

Model antrean digunakan untuk menganalisis beberapa sistem antrean atau permasalahan yang ada didalam jalur antrean dengan sistem yang berbeda. Empat model antrean yang biasa digunakan dalam sistem antrean beserta karakteristiknya adalah sebagai berikut:

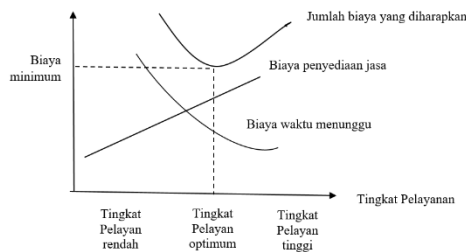
Model	Nama	Jumlah Jalur	Jumlah Tahapan	Pola Kedatangan	Waktu Pelayanan	Ukuran Antrean	Aturan
1	Sistem Sederhana	Tunggal	Tunggal	Poisson	Eksponensial	Tidak Terbatas	FIFO
2	Jalur Berganda	Berganda	Tunggal	Poisson	Eksponensial	Tidak Terbatas	FIFO
3	Pelayanan Konstan	Tunggal	Tunggal	Poisson	Konstan	Tidak Terbatas	FIFO
4	Populasi Terbatas	Tunggal	Tunggal	Poisson	Eksponensial	Terbatas	FIFO

Sumber: Data diolah, 2021

Gambar 1
Model Antrean

Biaya Antrean

Biaya total antrean merupakan penjumlahan dari total biaya pelayanan server dengan biaya menunggu nasabah. Biaya pelayanan dan biaya menunggu akan membentuk sebuah kurva biaya total, yang menunjukkan biaya pelayanan meningkat bersamaan dengan usaha memperbaiki tingkat pelayanan, dengan meningkatnya tingkat pelayanan maka biaya yang digunakan untuk menunggu dalam antrean akan berkurang (Heizer & Render, 2016).



Sumber: Heizer & Render, 2016

Gambar 2
Kurva Biaya Total

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif yang menggunakan pendekatan kuantitatif. Penelitian deskriptif kuantitatif merupakan penelitian yang mempunyai tujuan untuk mendeskripsikan suatu fenomena, peristiwa, gejala, dan

kejadian yang terjadi secara faktual, sistematis, serta akurat.

Jenis dan Sumber Data

Data Primer menurut Indriantoro dan Supomo (2010) adalah sumber data yang diperoleh secara langsung dari sumber asli (tidak melalui media perantara). Data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah profil perusahaan, struktur organisasi, data jumlah kedatangan, data waktu mulai pelayanan, data waktu selesai pelayanan, dan biaya yang dipergunakan untuk pelayanan AHASS 00347 Diponegoro Motor Kota Batu. Data Sekunder menurut Indriantoro dan Supomo (2010) merupakan sumber data penelitian yang diperoleh peneliti secara tidak langsung melalui media perantara. Data sekunder yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari: Data jumlah kedatangan pelanggan pada periode tanggal 25 November 2021 – 02 Desember 2021, data peralatan yang digunakan untuk pelayanan, data biaya pengadaan pelatan, dan data gaji montir dan UMR Kota Batu.

Metode Analisis Data

- 1) Analisis *Steady-State* Data Pelayanan

Steady-State merupakan keadaan dimana nilai tingkat kegunaan atau utilitas fasilitas pelayanan kurang dari 1 atau rata-rata waktu kedatangan customers lebih kecil dari rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk pelayanan customers (Sari, 2016).

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

Rumus yang digunakan untuk mencari rata-rata pelanggan yang datang dan rata-rata pelanggan yang telah dilayani persatuan waktu adalah:

$$\lambda = \frac{\text{total kedatangan}}{\text{waktu pengamatan}}$$

$$\mu = \frac{\text{interval jam pengamatan}}{\text{rata-rata waktu pelayanan}}$$

2) Uji Keselarasan

Software yang digunakan untuk melakukan uji *Goodness Of Fit* adalah IBM SPSS 21 menggunakan *kolmogrov smirnov*. Pengujian menggunakan *kolmogrov smirnov* IBM SPSS 21 membandingkan antara nilai signifikan (*Asymp. Sig*) dengan nilai α (taraf nyata) yang telah ditetapkan yaitu 0.05. Hipotesis distribusi pengujian bisa berupa distribusi normal, poisson dan eksponensial.

Hipotesis pengujian kecocokan distribusi kedatangan:

H_0 : pola kedatangan customers ke bagian service berdistribusi poisson.

H_1 : pola kedatangan customers ke bagian service tidak berdistribusi poisson.

Hipotesis pengujian kecocokan distribusi pelayanan:

H_0 : pelayanan montir oleh customer service berdistribusi eksponensial.

H_1 : pola pelayanan montir oleh customer service tidak berdistribusi eksponensial.

- 3) Analisis Ukuran Kinerja Antrean
 Analisis ukuran kinerja antrean dilakukan dengan bantuan software WINQSB menggunakan modul *queuing analysis* dengan memasukkan data rata-rata kedatangan dan pelayanan customer per jam yang telah dihitung. Hasil perhitungan menggunakan software WINQSB akan memberikan output sebagai berikut:

L_q : rata-rata jumlah customer yang ada dalam barisan antrean.

L_s : rata-rata jumlah *customer* yang berada dalam sistem antrian.

W_q : waktu rata-rata yang dihabiskan *customer* untuk menunggu dalam antrian sampai dilayani

W_s : waktu keseluruhan rata-rata yang dihabiskan *customer* dalam keseluruhan sistem antrian.

P_0 : probabilitas tidak ada pelanggan dalam suatu sistem antrian.

4) Analisis Biaya Antrian

- Total Biaya Antrian

$$C_t = C_s (C) + C_w (L_s)$$

Keterangan:

C_t = biaya total antrian

C_s = biaya pelayanan *server* / petugas

C = jumlah petugas yang melayani

C_w = biaya menunggu pelanggan dalam antrian

L_s = jumlah rata-rata pelanggan dalam sistem

- Tingkat Pelayanan Optimal

$$\mu_{optimal} = \lambda + \sqrt{\frac{C_s \lambda}{C_w}}$$

Keterangan:

$\mu_{optimal}$ = tingkat pelayanan optimal

λ = tingkat kedatangan pelanggan

C_s = biaya pelayanan *server* / petugas

C_w = biaya menunggu pelanggan dalam antrian.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Ukuran *Steady-State*

Tabel 1

Data Kedatangan dan Pelayanan Customer Selama 7 Hari

Waktu	Kedatangan	Pelayanan
07.00 – 07.59	18	18
08.00 – 08.59	44	43
09.00 – 09.59	65	61
10.00 – 10.59	54	57
11.00 – 11.59	40	42
12.00 – 12.59	(Istirahat)	(Istirahat)

13.00 – 13.59	45	44
14.00 – 14.59	24	25
15.00 – 15.59	18	18

Sumber: Data diolah, 2021

Hasil perhitungan dari tabel diatas menunjukkan rata-rata tingkat kedatangan pelanggan (λ) = 5,5 per jam dan rata-rata pelanggan terlayani (μ) = 3,141 per jam.

Hasil steady – state berdasarkan tingkat kedatangan dan pelanggan terlayani adalah sebagai berikut

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

$$\rho = \frac{5,5}{5 \times 3,141}$$

$$\rho = 0,32220$$

$$\rho = 32,220 \%$$

Uji Keselarasan

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		KEDATANGA N
N		8
Poisson Parameter ^{a,b}	Mean	38,50
Most Extreme Differences	Absolute	,367
	Positive	,367
	Negative	-,293
Kolmogorov-Smirnov Z		1,037
Asymp. Sig. (2-tailed)		,233

a. Test distribution is Poisson.

b. Calculated from data.

Sumber: Data diolah, 2021

Gambar 4 Hasil Uji Distribusi Kedatangan Pelanggan

Hasil uji keselarasan (*Goodness Of Fit*) dengan *Kolomogorov – Smirnov* menunjukkan kedatangan berdistribusi poisson dengan nilai *Asymp. Sig.* > 0,05.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		PELAYANAN
N		8
Exponential parameter ^{a,b}	Mean	38,50
Most Extreme Differences	Absolute	,373
	Positive	,205
	Negative	-,373
Kolmogorov-Smirnov Z		1,056
Asymp. Sig. (2-tailed)		,214

a. Test Distribution is Exponential.

b. Calculated from data.

Sumber: Data diolah, 2021

Gambar 4 Hasil Uji Distribusi Kedatangan Pelanggan

Hasil uji keselarasan (*Goodnes Of Fit*) dengan *Kolomogorov – Smirnov* menunjukkan pelayanan berdistribusi eksponensial dengan nilai *Asymp. Sig.* > 0,05.

Perbandingan Ukuran Kinerja Antrean

Tabel 2
Perbandingan Ukuran Kinerja
Model Antrean

Karakteristik Antrean	Jumlah Mekanik	
	5	6
P	32,2203%	26,8502%
L_q	0,0126	0,0024
L_s	1,6236	1,6134
L_b	0,4754	0,3671
W_q	0,0023	0,0004
W_s	0,2952	0,2934
W_b	0,0864	0,0667
P_0	19,9218%	19,9607%
P_b	2,6579%	0,6626%

Sumber: Data diolah, 2021

Hasil analisis perbandingan ukuran kinerja menunjukkan bahwa penambahan mekanik akan mengurangi waktu tunggu pelanggan, namun tingkat kesibukan server menurun dan probabilitas server mengganggu akan semakin meningkat, artinya penambahan mekanik tidak akan menyelesaikan permasalahan karena utilitas tingkat kesibukan untuk 5 mekanik 32,2203% jika ada penambahan mekanik akan menjadi 26,8502%, sehingga mengakibatkan probabilitas server menanggung akan meningkat menjadi 19,9607% hal ini tidak efektif bagi kinerja mekanik karena akan mengakibatkan waktu luang semakin banyak sementara utilitas kesibukannya rendah.

Perbandingan Total Biaya dan Tingkat Pelayanan

Tabel 3
Peralatan yang Diperlukan Mekanik

Peralatan	Umur Ekonomis	Harga Beli
1 set Back Lift	5	Rp. 7.500.000
Compressor, Mesin Gerinda dan alat pendukung lainnya	5	Rp. 6.250.000
Peralatan Administrasi dan Spare Part (Kanvas	5	Rp. 6.250.000

Rem, Busi, Oli, dan suku cadang lainnya)		
Total Harga		Rp. 20.000.000

Sumber: Data diolah, 2021

Tabel 3 menunjukkan peralatan yang dibutuhkan mekanik untuk melayani pelanggan dengan biaya totalnya sebesar Rp. 20.000.000.

Biaya Pelayanan

- Biaya Tenaga Kerja 5 Mekanik

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya per jam} &= \frac{\text{Gaji t per bulan}}{30 \text{ hari} \times \text{jam kerja}} \\
 &= \frac{\text{Rp.2.800.000} \times 5}{30 \text{ hari} \times 8 \text{ jam}} \\
 &= \text{Rp. 58.333}
 \end{aligned}$$

- Biaya Tenaga Kerja 6 Mekanik

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya per jam} &= \frac{\text{Gaji per bulan}}{30 \text{ hari} \times \text{jam kerja}} \\
 &= \frac{\text{Rp.2.800.000} \times 6}{30 \text{ hari} \times 8 \text{ jam}} \\
 &= \text{Rp. 70.000}
 \end{aligned}$$

Biaya Peralatan

- Biaya peralatan 5 mekanik

Biaya peralatan untuk fasilitas pelayanan mekanik AHASS 00347 Diponegoro Motor Kota Batu adalah Rp. 100.000.000 dengan umur ekonomis untuk setiap peralatan adalah 5 tahun.

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya penyusutan} &= \frac{\text{Total Biaya}}{365 \text{ hari} \times \text{jam kerja}} \\
 &= \frac{\text{Rp.100.000.000}}{365 \text{ hari} \times 8 \text{ jam}} \\
 &= \text{Rp. 34.246,57}
 \end{aligned}$$

Jadi besarnya biaya pelayanan C_s untuk 5 mekanik adalah Rp. 58.333 + Rp. 34.247 = Rp. 92.580 per jam.

- Biaya peralatan 6 mekanik

Biaya peralatan untuk fasilitas pelayanan mekanik AHASS 00347 Diponegoro Motor Kota Batu adalah Rp. 120.000.000 dengan umur ekonomis untuk setiap peralatan adalah 5 tahun.

$$\begin{aligned} \text{Biaya penyusutan} &= \frac{\text{Total Biaya}}{365 \text{ hari} \times \text{jam kerja}} \\ &= \frac{\text{Rp.120.000.000}}{365 \text{ hari} \times 8 \text{ jam}} \\ &= \text{Rp. 41.095} \end{aligned}$$

Jadi besarnya biaya pelayanan C_s untuk 6 mekanik adalah Rp. 70.000 + Rp. 41.095 = Rp. 111.095 per jam.

Biaya Menunggu Pelanggan

Biaya menunggu diperbolehkan atas dasar perkiraan pendapatan yang diterima setiap pelanggan per jam yang dihitung dari UMR Kota Batu tahun 2021 sebesar Rp. 2.800.000. berikut perhitungan total biaya menunggu pelayan per jam (C_w):

$$\begin{aligned} C_w &= \frac{\text{UMR Kota Batu}}{30 \text{ hari} \times \text{waktu kerja}} \\ &= \frac{\text{Rp. 2.800.000}}{30 \text{ hari} \times 8 \text{ jam}} \\ C_w &= \text{Rp. 11.666} \end{aligned}$$

Total Biaya Antrean

- **Total Biaya Antrean 5 Mekanik**

$$\begin{aligned} C_t &= C_s(c) + C_w(L_s) \\ C_t &= \text{Rp. 92.580} + \text{Rp. 11.666} (1,6236) \\ C_t &= \text{Rp. 111.520} \end{aligned}$$

- **Total Biaya Antrean 6 Mekanik**

$$\begin{aligned} C_t &= C_s(c) + C_w(L_s) \\ C_t &= \text{Rp. 111.095} + \text{Rp. 11.666} (1,6134) \\ C_t &= \text{Rp. 129.916,924} \text{ atau } \text{Rp. 129.917} \end{aligned}$$

Tabel 4
Perbandingan Total Biaya Antrean

Jumlah Mekanik	$C_s(S)$	$C_w(L_s)$	C_t
5	Rp. 92.580	Rp. 18.941	Rp. 111.520
6	Rp.111.095	Rp. 18 822	Rp. 129.917

Sumber: Data diolah, 2021

Tabel 4 memberikan informasi mengenai perbandingan biaya pelayanan dan biaya menunggu pelanggan, hasil dari perbandingan diatas menunjukkan bahwa biaya pelayanan untuk penambahan mekanik sebesar Rp. 111.095 per jamnya, sementara total biaya antrean sebesar Rp. 129.917 per jam.

Hasil perhitungan tingkat pelayanan optimal pada bengkel AHASS 00347 Diponegoro Motor Kota Batu menunjukkan hasil analisis $\mu < \mu_{optimal}$, yaitu $3,141 < 12,107$.

$$\begin{aligned} \mu_{optimal} &= \lambda + \sqrt{\frac{C_s \lambda}{C_w}} \\ &= 5,5 + \sqrt{\frac{92.580 (5,5)}{11.666}} \\ &= 5,5 + 6,607 \\ &= 12,107 \end{aligned}$$

Hasil ini menunjukkan pelayanan dengan 5 mekanik belum dapat memenuhi tingkat optimal karena tingkat pelayanan rata-rata saat ini (μ)

hanya memenuhi 25,94% dari tingkat pelayanan optimal per jamnya, hal ini dapat dipengaruhi oleh kebutuhan setiap pelanggan yang berbeda sehingga lama waktu pelayanan yang diberikan juga berbeda.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian yang telah dilakukan terkait analisis sistem antrean dalam mengoptimalkan pelayanan servis berkala pada bengkel AHASS 00347 Diponegoro Motor Kota Batu, menggunakan metode antrean (*queueing*), maka dapat ditarik kesimpulan, diantaranya:

1. Hasil analisis ukuran kinerja pelayanan bengkel AHASS 00347 Diponegoro Motor Kota Batu masih bisa dioptimalkan.

Saran

Pada penelitian ini terdapat beberapa saran yang dapat diajukan berkaitan dengan kesimpulan yang ada sebagai berikut:

1. Agar para pelanggan merasa lebih nyaman saat mereka menunggu *service* motor mereka maka Bengkel AHASS 00347 Diponegoro Motor Kota Batu perlu memperbaiki ruang tunggu antrean.

2. Bengkel AHASS 00347 Diponegoro Motor Kota Batu perlu mempertimbangkan tambahan biaya dan kepuasan pelanggan jika akan menambah mekanik. Penambahan mekanik akan mengeluarkan banyak biaya namun mengakibatkan waktu tunggu menjadi lebih singkat dan dapat melani lebih banyak pelanggan.

3. Bengkel AHASS 00347 Diponegoro Motor Kota Batu dapat melihat hari sibuk untuk membuat keputusan kapan mekanik perlu ditambah.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, Surachman Murti . 2015. *Operations Research*, edisi kedua. Malang: Media Nusa Creative.
- Heizer, Jay., dan Berry, Render. 2006. *Manajemen Operasional*, buku 1 edisi 7. Jakarta: Selemba Empat.
- Heizer, Jay., dan Berry, Render. 2015. *Manajemen Operasional*, buku 1 edisi 11. Jakarta: Selemba Empat.
- Taylor, Bernad W. 2001. *Sains Manajemen*, edisi kedua. Jakarta: Selemba Empat.
- Sekaran, Uma., dan Bougie, Roger. 2017. *Metode Penelitian Bisnis*, buku 1 edisi 6. Jakarta Selemba Empat.

- Azwar, Saifudin. 2013. *Metode Penelitian*. Yogyakarta Pustaka Pelajar.
- Wright, J. Nevan., and Race, Peter. 2004. *The Management Of Service Operations*. London: Thomson Learning.
- Taha, H.A. 1996. *Riset Operasi*, buku 1 jilid 2. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Jacob, F. Robert. 2016. *Manajemen Operasi dan Rantai Pasokan*. Jakarta: Selemba Empat.
- Anisa , Patriarkhi Nurul. 2019. *Analisis Sistem Antrean pada Pelayanan Customers Service PT. Bank BRI Syariah Tbk Kantor Cabang Malang Soekarni – Hatta*. Malang: Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Brawijaya.
- Ginting, Petrus Lajor. 2013. *Analisis Sistem Antrean dan Optimalisasi Layanan Teller pada Bank X di Kota Semarang*. Semarang: Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Diponegoro.
- Suhartina, Sri Indriyanti. 2018. *Analisis Sistem Antrean dalam Mengoptimalkan Pelayanan PT. Bank Negara Indonesia Tbk Kantor Cabang Veteran Selatan*. Makassar: Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Hasanuddin.
- Handayani. 2013. *Analisis Sistem Antrean pada Mini Market dengan Menggunakan Teori Antrean untuk Menentukan Pelayanan yang Optimal*. Depok: Fakultas Ekonomi, Universitas Gunadarma.
- Santoso, Singgih. 2020. *Panduan Lengkap SPSS 26*. Jakarta: PT. Alex Media Komputindo.
- Mukhyi, Mohammad Abdul. 20. "Teori Antrean". dalam <http://mukhyi.staff.gunadarma.ac.id>. Diunduh pada 12 September 2021 pukul 20.09 WIB.
- Sugiartha, I Komang. 2016. "Pengenalan WINQSB". dalam <http://sugiartha.staff.gunadarm.ac.id>. Diunduh pada 28 November 2021 pukul 19.54 WIB