

## ANALISIS PELAYANAN SERVIS DI BENGKEL NASMOCO CABANG SOLO BARU DENGAN METODE ANTRIAN

Fatma Septy Deviana<sup>1</sup>, Sugito<sup>2</sup>, Moch. Abdul Mukid<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Statistika FSM Universitas Diponegoro

<sup>2,3</sup>Staf Pengajar Jurusan Statistika FSM Universitas Diponegoro

### ABSTRACT

World automotive in Indonesia has grown and has a very tight competition. As a company that is in the automotive world and is one of sole agent Toyota in Indonesia to Central Java and Yogyakarta, Nasmoco Solo Baru branch have service and parts facility. As a service provider, Nasmoco Solo Baru branch seeks to serve customers well according to the arrival rate of each customer. Thus, the need to know the measure of system performance on each part on the system service advisor. Queuing system at Nasmoco Solo Baru contained in the Registration Service, Service Parts, and the Cashier Section. Based on the results obtained and the analysis of queuing models are on the Registration Service (M/G/7): (GD/∞/∞) for Monday-Saturday with the booking system and (G/G/7): (GD/∞/∞) for non-booking system, while on Sunday/Holiday booking system model is obtained (M/M/2): (GD/∞/∞) and (M/G/2): (GD/∞/∞) to non-booking system. The model obtained in the service for Monday-Saturday with the booking system and non-booking is (M/G/17): (GD /∞/∞), while on Sunday/Holiday booking system obtained with the model (M/G/9): (GD/∞/ ∞) and (M/M/9): (GD/∞/∞) to the non-booking system. At the cashier queue model for a Monday-Saturday have the same model with a Sunday/Holiday is (M/G/9): (GD/∞/∞).

**Keywords:** Queuing Systems, Nasmoco Solo Baru Branch, Registration Services, Service Parts, Cashier Section.

### 1. PENDAHULUAN

Dunia otomotif di Indonesia telah berkembang dan memiliki persaingan yang sangat ketat. Menurut Nugroho (2003), perkembangan dunia usaha yang dinamis dan penuh persaingan menuntut perusahaan untuk melakukan perubahan orientasi terhadap cara mereka melayani konsumennya, menangani pesaing, dan mengeluarkan produk. Persaingan yang ketat menuntut perusahaan untuk semakin inovatif dalam mengeluarkan produk yang sekiranya disukai konsumen.

Layanan servis juga menjadi perhatian untuk menjaga loyalitas para pelanggan sehingga perawatan rutin merupakan keharusan bagi para konsumen. Dalam melakukan perawatan pihak produsen telah menyediakan bengkel-bengkel resmi dengan mekanik yang telah terlatih serta *spareparts* yang terjamin keasliannya. Selain itu perlu diperhatikan juga komponen lain dalam pelayanan servis yaitu memberikan pelayanan yang cepat sehingga pelanggan tidak menunggu lama merupakan jalan yang terbaik. Dalam mengurangi waktu tunggu, maka perlu tambahan fasilitas pelayanan untuk mengurangi antrian atau menghindari antrian yang terus memanjang. Untuk meminimalkan waktu tunggu dan tidak menimbulkan antrian yang cukup panjang maka penerapan teori antrian sangat diperlukan guna meningkatkan mutu pelayanan.

PT. Nasmoco Solo Baru berdiri pada tanggal 16 Januari 2006 dan bergerak dalam bidang pelayanan mobil. Selain penjualan, di Nasmoco Solo Baru juga terdapat fasilitas servis dan suku cadang. Pada bengkel Nasmoco Solo Baru kedatangan mobil yang melakukan servis mempunyai laju kedatangan. Demikian juga dengan waktu pelayanan servis yang dilakukan di bengkel tersebut. Dengan teori antrian akan didapat pemecahan masalah, sehingga penyedia pelayanan dapat mengusahakan agar dapat melayani pelanggan dengan baik sesuai dengan laju kedatangan masing-masing pelanggan.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Konsep Dasar dan Faktor Sistem Antrian

Menurut Bronson (1996), proses antrian (queueing process) adalah suatu proses yang berhubungan dengan kedatangan seorang pelanggan pada suatu fasilitas pelayanan, kemudian menunggu dalam suatu barisan (antrian) bila fasilitas pelayanan sedang sibuk dan meninggalkan fasilitas pelayanan tersebut setelah mendapatkan pelayanan.

Menurut Kakiay (2004), terdapat beberapa factor penting yang terkait erat dengan sistem antrian. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap barisan antrian dan pelayanannya adalah sebagai berikut:

- 1) Distribusi Kedatangan
- 2) Distribusi Waktu Pelayanan
- 3) Fasilitas Pelayanan
- 4) Disiplin Pelayanan (Disiplin Antrian)
- 5) Ukuran dalam Antrian
- 6) Sumber Pemanggilan

### 2.2 Notasi Kendall

Menurut Taha (1996), Notasi Kendall digunakan untuk merinci ciri dari suatu antrian. Notasi yang sesuai untuk meringkaskan karakteristik utama dari antrian paralel telah secara universal dibakukan dalam format berikut :

$$( a / b / c ) : ( d / e / f )$$

Keterangan :

- a : Distribusi kedatangan (*Arrival Distribution*)
- b : Distribusi waktu pelayanan
- c : Fasilitas pelayanan atau banyaknya tempat *service* (stasiun serial atau paralel jaringan, dengan  $c = 1, 2, 3, \dots \infty$ )
- d : Disiplin pelayanan (FIFO, LIFO, SIRO, dan prioritas pelayanan)
- e : Ukuran sistem dalam antrian atau jumlah maksimum yang diizinkan dalam sistem (terhingga atau tak terhingga)
- f : Jumlah pelanggan yang ingin memasuki sistem sebagai sumber (terhingga atau tak terhingga)

### 2.3 Ukuran *Steady State*

Menurut Taha (1996), misal  $\lambda$  adalah jumlah rata-rata pelanggan yang datang ke tempat pelayanan per satuan waktu tertentu dan  $\mu$  adalah jumlah rata-rata pelanggan yang telah dilayani per satuan waktu tertentu, maka:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} \quad (\text{Kondisi } \textit{steady state} \text{ akan terpenuhi apabila nilai } \rho < 1)$$

### 2.4 Proses Poisson

Menurut Gross dan Harris (1998), proses jumlah kedatangan dianggap  $\{N(t), t \geq 0\}$ , dimana  $N$  dinotasikan jumlah kedatangan yang terjadi sampai waktu  $t$ , dengan  $N(0) = 0$ , yang mengikuti tiga asumsi sebagai berikut :

- i. Peluang terjadi satu kedatangan antara waktu  $t$  dan  $t + \Delta t$  adalah sama dengan  $\lambda \Delta t + o(\Delta t)$ . Dapat ditulis  $P_n = \{\text{terjadi kedatangan antara } t \text{ dan } t + \Delta t\} = \lambda \Delta t + o(\Delta t)$ , dimana  $\lambda$  adalah suatu konstanta yang independen dari  $N(t)$ ,  $\Delta t$  adalah elemen penambah waktu, dan  $o(\Delta t)$  dinotasikan sebagai banyaknya kedatangan yang bisa diabaikan jika dibandingkan dengan  $\Delta t$ , dengan  $\Delta t \rightarrow 0$ , yaitu:  $\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{o(\Delta t)}{\Delta t} = 0$ .
- ii.  $P_n(t)$  { lebih dari satu kedatangan antara  $t$  dan  $t + \Delta t$  } adalah sangat kecil atau bisa dikatakan diabaikan =  $o(\Delta t)$

iii. Jumlah kedatangan pada interval yang berturutan adalah tetap / independen, yang berarti bahwa proses mempunyai penambahan bebas.

## 2.5 Uji Kecocokan Distribusi

Menurut Daniel (1989), salah satu uji *goodness of fit* (uji keselarasan) adalah uji Kolmogorov-Smirnov. Adapun prosedur pengujiannya adalah sebagai berikut:

1) Uji Hipotesis

$H_0$  : Sampel yang diambil berasal dari populasi berdistribusi A

$H_1$  : Sampel yang diambil tidak berasal dari populasi berdistribusi A

2) Taraf Signifikansi :  $\alpha$

3) Statistik Uji :  $D = \sup |S(n) - F_0(n)|$

4) Kriteria Uji

Tolak  $H_0$  jika nilai  $D \geq$  nilai  $D^*(\alpha)$ , atau nilai  $\text{sig.} <$  nilai  $\alpha$

dimana  $D^* \alpha$  adalah nilai kritis yang diperoleh dari Tabel "Kuantil-Kuantil statistik uji Kolmogorov-Smirnov".

## 2.6 Model Antrian (M/G/1) : (GD/ $\infty$ / $\infty$ )

Menurut Gross dan Harris (1998), model (M/G/1):(GD/ $\infty$ / $\infty$ ) atau disebut juga dengan *The Pollaczek-Khintchine* (P-K) adalah suatu formula yang akan diperoleh pada situasi pelayanan tunggal yang memenuhi tiga asumsi berikut:

1. Kedatangan Poisson dengan rata-rata kedatangan  $\lambda$ .

2. Distribusi waktu pelayanan umum atau general dengan ekspektasi rata-rata pelayanan

$$E[t] = \frac{1}{\mu} \text{ dan varian } \text{var}[t].$$

3. Keadaan steady state dengan  $\rho = \lambda E\{t\} < 1$  atau  $\rho = \frac{\lambda}{\mu} < 1$ .

Pada formula P-K akan diperoleh ukuran kinerja sistem untuk model (M/G/1) : (GD/ $\infty$ / $\infty$ ) sebagai berikut:

- Jumlah pelanggan yang diperkirakan dalam sistem:

$$L_s = \lambda E\{t\} + \frac{\lambda^2 (E^2[t] + \text{var}\{t\})}{2(1 - \lambda E\{t\})}$$

- Jumlah pelanggan yang diperkirakan dalam antrian:  $L_q = L_s - \lambda E\{t\}$

- Waktu yang diperkirakan dalam sistem :  $W_s = \frac{L_s}{\lambda}$

- Waktu menunggu yang diperkirakan dalam antrian :  $W_q = \frac{L_q}{\lambda}$

## 2.7 Model Antrian (M/M/c) : (GD/ $\infty$ / $\infty$ )

Menurut Gross dan Harris (1998), pada model antrian ini pelanggan tiba dengan tingkat kedatangan rata-rata adalah  $\lambda$  dan maksimum c pelanggan yang dapat dilayani secara bersama. Dengan memisalkan  $r = \lambda / \mu$  dan  $\rho = r / c = \lambda / c\mu$ , nilai probabilitas untuk 0 pelanggan dapat ditulis:

$$P_0 = \left\{ \sum_{n=0}^{c-1} \frac{(c\rho)^n}{n!} + \frac{(c\rho)^c}{c!(1-\rho)} \right\}^{-1}$$

Ukuran kinerja sistem untuk model (M/M/c):(GD/ $\infty$ / $\infty$ ) sebagai berikut:

1. Jumlah rata-rata menunggu dalam antrian:

$$L_q = \left( \frac{r^c \rho}{c!(1-\rho)^2} \right) P_0$$

2. Jumlah rata-rata pelanggan yang menunggu dalam sistem:

$$L_s = \left( \frac{r^c \rho}{c!(1-\rho)^2} \right) P_0 + r$$

3. Rata-rata waktu pelanggan menunggu dalam antrian:

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} = \left( \frac{r^c}{c!(c\mu)(1-\rho)^2} \right) P_0$$

4. Rata-rata waktu pelanggan menunggu dalam sistem:

$$W_s = \frac{L_s}{\lambda} = W_q + \frac{1}{\mu} = \frac{1}{\mu} + \left( \frac{r^c}{c!(c\mu)(1-\rho)^2} \right) P_0$$

### 2.8 Model Antrian (G/G/c) : (GD/∞/∞)

Ukuran kinerja sistem pada model *General* ini mengikuti ukuran kinerja pada model M/M/c, terkecuali untuk perhitungan jumlah pelanggan yang diperkirakan dalam antrian ( $L_q$ ) adalah sebagai berikut :

$$L_q = L_{q_{M/M/c}} \frac{\mu^2 + v(t) + v(t')\lambda^2}{2} \quad \text{dengan,}$$

$v(t)$  adalah varian dari waktu pelayanan

$v(t')$  adalah varian dari waktu antar kedatangan

### 2.9 Model Antrian (M/G/c) : (GD/∞/∞)

Menurut Gross, D and Harris, C. M. (1998), untuk model (M/G/c) : (GD/∞/∞), hasil utama yang bisa diperoleh adalah probabilitas dari waktu tunggu dalam sistem yang diberikan pada persamaan :

$$L_s = \lambda W_s$$

Sedangkan untuk waktu tunggu dalam antrian model (M/G/c) didapatkan dari persamaan :

$$\pi_n^q = \Pr\{n \text{ dalam antrian setelah keberangkatan}\} = \frac{1}{n!} \int_0^\infty (\lambda t)^n e^{-\lambda t} dW_q(t)$$

dengan panjang antrian rata-rata pada titik waktu kedatangan, yaitu  $L_q$  adalah:

$$L_q = \sum_{n=1}^{\infty} n \pi_n^q = \int_0^\infty \lambda t dW_q(t) = \lambda W_q$$

Dari Ross, S. M. (1997),  $W_q$  (ekspektasi waktu tunggu dalam antrian) dapat dicari dengan;

$$W_q = \frac{\lambda^c E[t^2] (E[t])^{c-1}}{2(c-1)! (c - \lambda E[t])^2 \left[ \sum_{n=0}^{c-1} \frac{(\lambda E[t])^n}{n!} + \frac{(\lambda E[t])^c}{(c-1)! (c - \lambda E[t])} \right]}$$

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1. Sumber Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer, yaitu data yang diambil dari hasil pengamatan dan pencatatan terhadap pelanggan dan mobil yang diservis, baik secara *booking* maupun *non-booking*. Penelitian dilaksanakan di Bengkel Nasmoco Cabang Solo Baru selama 24 hari mulai pukul 07.00 – 16.30 WIB jika hari biasa dan pukul 07.00 – 15.00 WIB jika hari libur.

### 3.2. Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah data jumlah kedatangan dan waktu pelayanan pada bagian Pencatatan Servis, bagian Servis, dan Kasir per 15 menit.

### 3.3. Software yang Digunakan

Software statistik yang digunakan sebagai *tools* dalam menganalisis hasil penelitian adalah Ms. Excel 2007, SPSS 16.0 dan WinQSB.

### 3.4. Langkah Analisis

Adapun langkah-langkah dalam pelaksanaan penelitian dan analisis data adalah sebagai berikut :

1. Melakukan studi pustaka mengenai topik yang akan diangkat pada penelitian. Melakukan penelitian di bengkel Nasmoco Cabang Solo Baru untuk pelanggan dan mobil yang servis. Data diambil di tiga tempat, yaitu bagian pencatatan servis, bagian servis, dan bagian kasir.
2. Data yang didapat harus memenuhi *steady state*, jika belum memenuhi *steady state* maka harus ditambah jumlah pelayan atau mempercepat waktu pelayanan sesuai dengan situasi dan kondisi yang ada.
3. Melakukan uji kecocokan distribusi untuk jumlah kedatangan dan waktu pelayanan dengan menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov*.
4. Menentukan model antrian yang sesuai. Dalam hal ini untuk masing-masing tempat yaitu bagian pencatatan servis, bagian servis, dan bagian kasir.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Analisis Sistem Pelayanan Bagian Pencatatan Servis

#### 1) Analisis Ukuran *Steady State* dari Kinerja Sistem Pelayanan

**Tabel 4.1** Tingkat Kegunaan Fasilitas Pelayanan Bagian Pencatatan Servis

Hari dan Sistem	$c$	$\lambda$	$\mu$	$\rho = \frac{\lambda}{c \times \mu}$
Senin- Sabtu dengan sistem <i>booking</i>	7	0,7267	1,3787	0,07530
Senin – Sabtu dengan sistem <i>non-booking</i>	7	1,2698	1,5107	0,12008
Minggu/ Libur dengan sistem <i>booking</i>	2	0,8750	1,1538	0,37916
Minggu/ Libur dengan sistem <i>non-booking</i>	2	0,6190	1,4773	0,20952

#### 2) Uji Distribusi Jumlah Kedatangan dan Waktu Pelayanan

Dengan uji Kolmogorov-Smirnov akan diketahui apakah data jumlah kedatangan berdistribusi Poisson dan data waktu pelayanan berdistribusi Eksponensial.

**Tabel 4.2** Uji *Kolmogorov Smirnov* Jumlah Kedatangan Bagian Pencatatan Servis

Hari dan Sistem	D max	D tabel	Nilai Sig	Keputusan
Senin- Sabtu dengan sistem <i>booking</i>	0,017	0,104	1,000	H <sub>0</sub> diterima
Senin – Sabtu dengan sistem <i>non-booking</i>	0,111	0,099	0,020	H <sub>0</sub> ditolak
Minggu/ Libur dengan sistem <i>booking</i>	0,059	0,454	1,000	H <sub>0</sub> diterima
Minggu/ Libur dengan sistem <i>non-booking</i>	0,062	0,287	1,000	H <sub>0</sub> diterima

Jika H<sub>0</sub> diterima maka data jumlah kedatangan berdistribusi Poisson dan jika H<sub>0</sub> ditolak maka data jumlah kedatangan tidak berdistribusi Poisson (General/Umum).

**Tabel 4.3 Uji Kolmogorov Smirnov Waktu Pelayanan Bagian Pencatatan Servis**

Hari dan Sistem	D max	D tabel	Nilai Sig	Keputusan
Senin- Sabtu dengan sistem <i>booking</i>	0,370	0,122	0,000	H <sub>0</sub> ditolak
Senin – Sabtu dengan sistem <i>non-booking</i>	0,346	0,088	0,000	H <sub>0</sub> ditolak
Minggu/ Libur dengan sistem <i>booking</i>	0,370	0,483	0,294	H <sub>0</sub> diterima
Minggu/ Libur dengan sistem <i>non-booking</i>	0,446	0,361	0,011	H <sub>0</sub> ditolak

Jika H<sub>0</sub> diterima maka data jumlah kedatangan berdistribusi Eksponensial dan jika H<sub>0</sub> ditolak maka data jumlah kedatangan tidak berdistribusi Eksponensial (General/Umum).

### 3) Model Sistem Antrian

Berdasarkan hasil analisis ukuran *steady state* dari kinerja sistem pelayanan dan uji kecocokan distribusi jumlah kedatangan dan waktu pelayanan pelanggan di bagian Pencatatan Servis, model sistem antrian yang diperoleh adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.4 Model Antrian pada Bagian Pencatatan Servis**

Hari dan Sistem	Model Antrian
Senin- Sabtu dengan sistem <i>booking</i>	(M/G/7):(GD/∞/∞)
Senin – Sabtu dengan sistem <i>non-booking</i>	(G/G/7):(GD/∞/∞)
Minggu/ Libur dengan sistem <i>booking</i>	(M/M/2):(GD/∞/∞)
Minggu/ Libur dengan sistem <i>non-booking</i>	(M/G/2):(GD/∞/∞)

### 4) Ukuran Kinerja Sistem

Berdasarkan output yang diperoleh dengan menggunakan software *WinQSB* diperoleh ukuran-ukuran kinerja sistem pelayanan pelanggan di bagian Pencatatan Servis. Ukuran kinerja tersebut disajikan pada tabel berikut:

**Tabel 4.5 Ukuran Kinerja Sistem Pelayanan di Bagian Pencatatan Servis**

Hari dan Sistem	c	$\lambda$	$\mu$	$L_s$	$L_q$	$W_s$	$W_q$	$P_0$
Senin- Sabtu dengan sistem <i>booking</i>	7	0,7267	1,3787	0,5271	0,0000	0,7253	0,0000	0,5903
Senin – Sabtu dengan sistem <i>non-booking</i>	7	1,2698	1,5107	0,8406	0,0000	0,6619	0,0000	0,4315
Minggu/ Libur dengan sistem <i>booking</i>	2	0,8750	1,1538	0,8857	0,1273	1,0122	0,1455	0,4501
Minggu/ Libur dengan sistem <i>non-booking</i>	2	0,6190	1,4773	0,4296	0,0105	0,6939	0,0170	0,6535

## 4.2 Analisis Sistem Pelayanan Bagian Servis

### 1) Analisis Ukuran *Steady State* dari Kinerja Sistem Pelayanan

**Tabel 4.6 Tingkat Kegunaan Fasilitas Pelayanan Bagian Servis**

Hari dan Sistem	c	$\lambda$	$\mu$	$\rho = \frac{\lambda}{c \times \mu}$
Senin- Sabtu dengan sistem <i>booking</i>	17	0,9024	0,1279	0,4150
Senin – Sabtu dengan sistem <i>non-booking</i>	17	0,8967	0,1443	0,3656
Minggu/ Libur dengan sistem <i>booking</i>	9	0,5517	0,2180	0,2812
Minggu/ Libur dengan sistem <i>non-booking</i>	9	0,6173	0,1762	0,3893

## 2) Uji Distribusi Jumlah Kedatangan dan Waktu Pelayanan

Dengan uji Kolmogorov-Smirnov akan diketahui apakah data jumlah kedatangan berdistribusi Poisson dan data waktu pelayanan berdistribusi Eksponensial.

**Tabel 4.7 Uji Kolmogorov Smirnov Jumlah Kedatangan Bagian Servis**

Hari dan Sistem	D max	D tabel	Nilai Sig	Keputusan
Senin- Sabtu dengan sistem <i>booking</i>	0,052	0,106	0,772	H <sub>0</sub> diterima
Senin – Sabtu dengan sistem <i>non booking</i>	0,027	0,100	0,999	H <sub>0</sub> diterima
Minggu/ Libur dengan sistem <i>booking</i>	0,022	0,146	1,000	H <sub>0</sub> diterima
Minggu/ Libur dengan sistem <i>non-booking</i>	0,041	0,151	0,999	H <sub>0</sub> diterima

Jika H<sub>0</sub> diterima maka data jumlah kedatangan berdistribusi Poisson dan jika H<sub>0</sub> ditolak maka data jumlah kedatangan tidak berdistribusi Poisson (General/Umum).

**Tabel 4.8 Uji Kolmogorov Smirnov Waktu Pelayanan Bagian Servis**

Hari dan Sistem	D max	D tabel	Nilai Sig	Keputusan
Senin- Sabtu dengan sistem <i>booking</i>	0,287	0,112	0,000	H <sub>0</sub> ditolak
Senin – Sabtu dengan sistem <i>non-booking</i>	0,207	0,106	0,000	H <sub>0</sub> ditolak
Minggu/ Libur dengan sistem <i>booking</i>	0,224	0,196	0,016	H <sub>0</sub> ditolak
Minggu/ Libur dengan sistem <i>non-booking</i>	0,152	0,192	0,195	H <sub>0</sub> diterima

Jika H<sub>0</sub> diterima maka data jumlah kedatangan berdistribusi Eksponensial jika H<sub>0</sub> ditolak maka data jumlah kedatangan tidak berdistribusi Eksponensial (General/Umum).

## 3) Model Sistem Antrian

Berdasarkan hasil analisis ukuran *steady state* dari kinerja sistem pelayanan dan uji kecocokan distribusi jumlah kedatangan dan waktu pelayanan pelanggan di bagian Servis, model sistem antrian yang diperoleh adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.9 Model Antrian pada Bagian Servis**

Hari dan Sistem	Model Antrian
Senin- Sabtu dengan sistem <i>booking</i>	(M/G/17):(GD/∞/∞)
Senin – Sabtu dengan sistem <i>non-booking</i>	(M/G/17):(GD/∞/∞)
Minggu/ Libur dengan sistem <i>booking</i>	(M/G/9):(GD/∞/∞)
Minggu/ Libur dengan sistem <i>non-booking</i>	(M/M/9):(GD/∞/∞)

## 4) Ukuran Kinerja Sistem

Berdasarkan output yang diperoleh dengan menggunakan software *WinQSB* diperoleh ukuran-ukuran kinerja sistem pelayanan pelanggan di bagian Servis. Ukuran kinerja tersebut disajikan pada tabel berikut:

**Tabel 4.10** Ukuran Kinerja Sistem Pelayanan di Bagian Servis

Hari dan Sistem	$c$	$\lambda$	$\mu$	$L_s$	$L_q$	$W_s$	$W_q$	$P_0$
Senin- Sabtu dengan sistem <i>booking</i>	17	0,9024	0,1279	7,0558	0,0005	7,8186	0,0006	0,000863
Senin – Sabtu dengan sistem <i>non-booking</i>	17	0,8967	0,1443	6,2160	0,0001	6,9318	0,0001	0,001997
Minggu/ Libur dengan sistem <i>booking</i>	9	0,5517	0,2180	2,5314	0,0004	4,5882	0,0007	0,079572
Minggu/ Libur dengan sistem <i>non-booking</i>	9	0,6173	0,1762	3,5106	0,0069	5,6872	0,0111	0,03006

### 4.3 Analisis Sistem Antrian Bagian Kasir

#### 1) Analisis Ukuran *Steady State* dari Kinerja Sistem Pelayanan

**Tabel 4.11** Tingkat Kegunaan Fasilitas Pelayanan Bagian Kasir

Hari	$c$	$\lambda$	$\mu$	$\rho = \frac{\lambda}{c \times \mu}$
Senin- Sabtu	1	1,9363	6,0213	0,321569
Minggu/ Libur	1	1,1429	6,5454	0,174603

#### 2) Uji Distribusi Jumlah Kedatangan dan Waktu Pelayanan

Dengan uji Kolmogorov-Smirnov akan diketahui apakah data jumlah kedatangan berdistribusi Poisson dan data waktu pelayanan berdistribusi Eksponensial.

**Tabel 4.12** Uji *Kolmogorov Smirnov* Jumlah Kedatangan Bagian Kasir

Hari dan Sistem	D max	D tabel	Nilai Sig	Keputusan
Senin- Sabtu	0,089	0,095	0,082	H <sub>0</sub> diterima
Minggu/ Libur	0,112	0,287	0,955	H <sub>0</sub> diterima

Jika H<sub>0</sub> diterima maka data jumlah kedatangan berdistribusi Poisson dan jika H<sub>0</sub> ditolak maka data jumlah kedatangan tidak berdistribusi Poisson (General/Umum).

**Tabel 4.13** Uji *Kolmogorov Smirnov* Waktu Pelayanan Bagian Kasir

Hari dan Sistem	D max	D tabel	Nilai Sig	Keputusan
Senin- Sabtu	0,331	0,068	0,000	H <sub>0</sub> ditolak
Minggu/ Libur	0,416	0,269	0,001	H <sub>0</sub> ditolak

Jika H<sub>0</sub> diterima maka data jumlah kedatangan berdistribusi Eksponensial dan jika H<sub>0</sub> ditolak maka data jumlah kedatangan tidak berdistribusi Eksponensial (General/Umum).

### 3) Model Sistem Antrian

Berdasarkan hasil analisis ukuran *steady state* dari kinerja sistem pelayanan dan uji kecocokan distribusi jumlah kedatangan dan waktu pelayanan pelanggan di bagian Kasir, model sistem antrian yang diperoleh adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.14** Model Antrian pada Bagian Kasir

Hari dan Sistem	Model Antrian
Senin- Sabtu	(M/G/1):(GD/∞/∞)
Minggu/ Libur	(M/G/1):(GD/∞/∞)

### 4) Ukuran Kinerja Sistem

Berdasarkan output yang diperoleh dengan menggunakan software *WinQSB*, diperoleh ukuran-ukuran kinerja sistem pelayanan pelanggan di bagian Kasir. Ukuran kinerja tersebut disajikan pada tabel berikut:

**Tabel 4.15** Ukuran Kinerja Sistem Pelayanan di Bagian Kasir

Hari dan Sistem	$c$	$\lambda$	$\mu$	$L_s$	$L_q$	$W_s$	$W_q$	$P_0$
Senin- Sabtu	1	1,9363	6,0213	0,4619	0,1403	0,2385	0,0725	0,6784
Minggu/ Libur	1	1,1429	6,5454	0,1981	0,0235	0,1733	0,0206	0,8253

## 5. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Model sistem antrian pada bagian pencatatan servis di hari Senin-Sabtu dengan sistem *booking* yaitu (M/G/7):(GD/∞/∞), sedangkan sistem *non-booking* yaitu (G/G/7):(GD/∞/∞) dan model antrian pada bagian pencatatan servis di hari Minggu/Libur dengan sistem *booking* (M/M/2):(GD/∞/∞), sedangkan *non-booking* memiliki model (M/G/2):(GD/∞/∞).
2. Model sistem antrian pada bagian servis di hari Senin-Sabtu baik dengan sistem *booking* maupun *non-booking* memiliki model yang sama yaitu (M/G/17):(GD/∞/∞), dan model antrian pada bagian servis di hari Minggu/Libur dengan sistem *booking* memiliki model (M/G/9):(GD/∞/∞) sedangkan *non-booking* memiliki model (M/M/9):(GD/∞/∞).
3. Model sistem antrian pada bagian kasir di hari Senin-Sabtu dan hari Minggu/Libur memiliki model yang sama yaitu (M/G/1):(GD/∞/∞).
4. Lama pelayanan servis mobil di Bengkel Nasmoco Solo Baru pada hari Senin-Sabtu dengan sistem *booking* adalah 131,736 menit, sedangkan dengan sistem *non-booking* adalah 117,483 menit.
5. Lama pelayanan servis mobil di Bengkel Nasmoco Solo Baru pada hari Minggu/Libur dengan sistem *booking* adalah 86,6055 menit, sedangkan dengan sistem *non-booking* adalah 98,316 menit.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Bronson, R. 1996. *Teori dan Soal-Soal Operations Research*. (Buku Terjemahan Hans Wospakrik). Erlangga. Jakarta.
- Daniel, W. W. 1989. *Statistika Nonparametrik Terapan*. Gramedia. Jakarta.

- Gross, D. Harris, C. M. 1998. *Fundamental of Queueing Theory Third Edition*. John Wiley and Sons, INC. New York.
- Kakiay, T. J. 2004. *Dasar Teori Antrian Untuk Kehidupan Nyata*. Andi. Yogyakarta.
- Ross, S.M. 1997. *Introduction to Probability Models Sixth Edition*. Academy Press. New York.
- Setiadi, N.J. 2003. *Perilaku Konsumen*. Kencana. Jakarta
- Taha, H. A. 1996. *Riset Operasi*. (Buku Terjemahan Daniel Wirajaya). Binarupa Aksara. Jakarta.