

## ANALISIS MODEL ANTRIAN PADA STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM (SPBU) LILIBA

**Febyana Wolla**

dan

**Christien C. Foenay**

Dosen Program Studi Manajemen  
Universitas Nusa Cendana Kupang, Indonesia  
[christien.foenay@staf.undana.ac.id](mailto:christien.foenay@staf.undana.ac.id)

dan

**Tarsisius Timuneno**

Dosen Program Studi Manajemen  
Universitas Nusa Cendana Kupang, Indonesia

### ABSTRACT

*The purpose of this research is to know the performance of queue service and to find solutions to overcoming queues at Liliba gas station. This study using the observation method. Based on the observation data obtained and then set up a calculation of the observed system. The data analysis method uses multiple line queue models (Single Channel – Multi Phase). Data in the analysis is descriptively quantitative and qualitative. The results derived from such calculations are noticeable that there is a queue in the afternoon. So that the solution is given that in the period of busy time or at the time there is a long queue, companies should divert motorcycle customers to the car line if on the car line there is no queue, so it can improve efficiency of service at Liliba gas station.*

**Keywords :** *Queueing Theory, Queueing Model*

### PENDAHULUAN

Teori antrian merupakan ilmu pengetahuan tentang bentuk antrian (Heizer dan Render, 2005:417). Antrian merupakan adanya kegiatan menunggu giliran untuk dilayani karena kedatangan pelanggan dan waktu pelayanan yang tidak seimbang.

Menyebabkan jumlah konsumen yang tidak diikuti dengan peningkatan jumlah fasilitas pelayanan menyebabkan terjadinya antrian yang panjang yang dapat merugikan konsumen maupun perusahaan itu sendiri. Jika perusahaan tidak mampu mengatasi panjangnya antrian yang terjadi, maka perusahaan akan kehilangan konsumen yang pergi mencari perusahaan lain yang sistem antriannya lebih baik. Di sisi lain, jumlah produksi kendaraan motor dan mobil semakin meningkat, disebabkan oleh

tingginya jumlah permintaan pelanggan setiap tahun. Semakin bertambahnya jumlah pelanggan kendaraan motor dan mobil, maka kebutuhan pelanggan akan bahan bakar secara otomatis akan mengalami peningkatan. Hal ini karena hampir semua lapisan masyarakat membutuhkan motor dan mobil sebagai sarana transportasi produktif, efektif, dan efisien saat berangkat kerja dan aktivitas harian. Pom bensin adalah sebutan umum masyarakat di beberapa daerah untuk tempat pengisian bahan bakar, dalam artian resmi pom bensin ini disebut dengan Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum atau SPBU.

SPBU Liliba merupakan salah satu stasiun pengisian bahan bakar umum Kota Kupang yang terletak di Jalan Frans Seda, Liliba, Klp. Lima, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur. SPBU Liliba menyediakan 4 fasilitas pengisian bahan bakar untuk pengendara motor dan mobil, dengan jenis bahan bakar Pertamina, pertalite, Premium dan solar. Pada 5 fasilitas ini terdapat 10 jalur, yaitu 2 jalur pertalite (1 jalur motor dan 1 jalur mobil), 4 jalur premium (3 jalur motor dan 2 jalur mobil), 2 jalur Pertamina (1 jalur motor dan 1 jalur mobil) dan 1 jalur solar (mobil), namun dari beberapa jalur tersebut masih saja menimbulkan antrian yang panjang. Antrian ini terjadi karena banyaknya fasilitas yang tidak sebanding dengan laju kedatangan pelanggan, sehingga kinerja pelayanan antrian belum optimal. Seiring dengan kemajuan jaman di segala sektor yang menyebabkan pengguna motor dan mobil saat ini mengalami peningkatan dan keinginan pelanggan yang sama saat ingin memenuhi kebutuhan akan bahan bakar pada pukul 08:00 – 10:00 dan 17:00 – 19.00 WITA dapat menyebabkan masalah antrian. Pada SPBU Liliba permintaan konsumen akan pengisian bahan bakar umum paling banyak yaitu pada hari Senin, sehingga terjadi antrian yang panjang. Antrian terjadi karena kurang optimalnya pelayanan pelanggan. Akibat dari kurang optimalnya pelayanan antrian beberapa konsumen merasa kurang nyaman karena antrian yang panjang.

Dengan memperhatikan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian adalah untuk mengetahui kinerja pelayanan antrian pada SPBU Liliba dan mencari solusi dalam mengatasi antrian pada SPBU Liliba

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **Teori Antrian**

Teori tentang antrian ditemukan dan dikembangkan oleh A. K. Erlang, seorang insinyur dari Denmark yang bekerja pada perusahaan telepon di Kopenhagen pada

tahun 1910. Erlang melakukan eksperimen tentang fluktuasi permintaan fasilitas telepon yang berhubungan dengan *automatic dialing equipment*, yaitu peralatan penyambungan telepon secara otomatis. Dalam waktu yang sibuk operator sangat kewalahan untuk melayani para penelepon secepatnya, sehingga para penelepon harus antri menunggu giliran, mungkin cukup lama. Persoalan aslinya Erlang hanya memperlakukan perhitungan keterlambatan (*delay*) dari seorang operator, kemudian pada tahun 1917 penelitian dilanjutkan untuk menghitung kesibukan beberapa operator. Dalam periode ini Erlang menerbitkan bukunya yang terkenal berjudul *Solution of some problems in the theory of probabilities of significance in Automatic Telephone Exchange*. Baru setelah perang dunia kedua, hasil penelitian Erlang diperluas penggunaannya.

### **Karakteristik Sistem Antrian**

Terdapat tiga komponen karakteristik dalam sebuah sistem antrian (Heizer dan Render, 2006:659) yaitu:

- a) Karakteristik kedatangan atau masukan sistem Sumber input yang mendatangkan pelanggan bagi sebuah sistem pelayanan memiliki karakteristik utama sebagai berikut:
  - 1) Ukuran populasi  
Merupakan sumber konsumen yang dilihat sebagai populasi tidak terbatas atau terbatas.
  - 2) Perilaku kedatangan  
Perilaku setiap konsumen berbeda-beda dalam memperoleh pelayanan, ada tiga karakteristik perilaku kedatangan yaitu: pelanggan yang sabar, pelanggan yang menolak bergabung dalam antrian dan pelanggan yang membelot.
  - 3) Pola kedatangan  
Menggambarkan bagaimana distribusi pelanggan memasuki sistem.
- b) Disiplin antrian  
Disiplin antrian merupakan aturan antrian yang mengacu pada peraturan pelanggan yang ada dalam barisan untuk menerima pelayanan yang terdiri dari :
  - 1) *First Come First Served* (FCFS) atau *First In First out* (FIFO) yaitu pelanggan yang datang lebih dulu akan dilayani lebih dulu. Misalnya: sistem antrian pada Bank, SPBU, dan lain-lain.

- 2) *Last Come First Served* (LCFS) atau *Last In First Out* (LIFO) yaitu sistem antrian pelanggan yang datang terakhir akan dilayani lebih dulu. Misalnya: sistem antrian dalam elevator lift untuk lantai yang sama.
  - 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.
- c) Fasilitas pelayanan

Dua hal penting dalam karakteristik pelayanan sebagai berikut:

1) Desain sistem pelayanan

Pelayanan pada umumnya digolongkan menurut jumlah saluran yang ada dan jumlah tahapan.

- Menurut jumlah saluran yang ada adalah sistem antrian jalur tunggal dan sistem antrian jalur berganda.
- Menurut jumlah tahapan adalah sistem satu tahap dan sistem tahapan berganda.

2) Distribusi waktu pelayanan

Pola pelayanan serupa dengan pola kedatangan di mana pola ini bisa konstan ataupun acak. Jika waktu pelayanan konstan, maka waktu yang diperlukan untuk melayani setiap pelanggan sama. Sedangkan waktu pelayanan acak merupakan waktu untuk melayani setiap pelanggan adalah acak atau tidak sama.

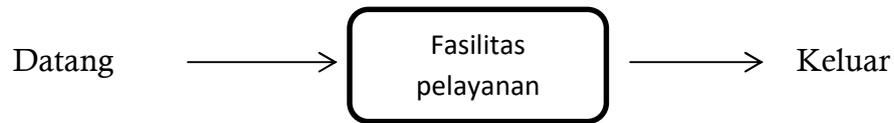
### Struktur Antrian

Ada empat model struktur antrian dasar yang umum dalam seluruh sistem antrian :

a. *Single Channel – Single Phase*

*Single Channel – Single Phase* berarti bahwa hanya ada satu jalur untuk memasuki sistem pelayanan atau ada satu pelayanan. *Single Phase* menunjukkan bahwa hanya ada satu stasiun pelayanan sehingga yang telah menerima pelayanan dapat langsung keluar dari sistem antrian.

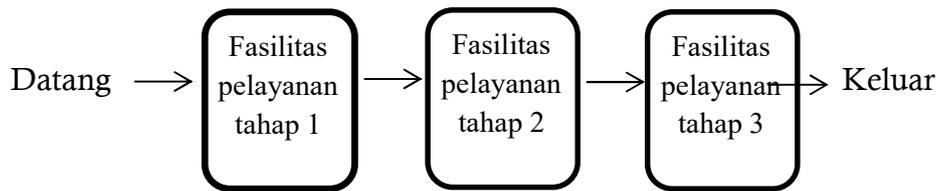
**Gambar 1**  
*Model Single Channel Single Phase*



*b. Single Channel - Multi Phase*

Struktur ini memiliki satu jalur pelayanan sehingga disebut *Single Channel*. Istilah *Multi Phase* menunjukkan ada dua atau lebih pelayanan yang dilaksanakan secara berurutan. Setelah menerima pelayanan maka individu tidak bisa meninggalkan area pelayanan karena masih ada pelayanan lain yang harus dilakukan agar sempurna. Setelah pelayanan yang diberikan sempurna baru dapat meninggalkan area pelayanan.

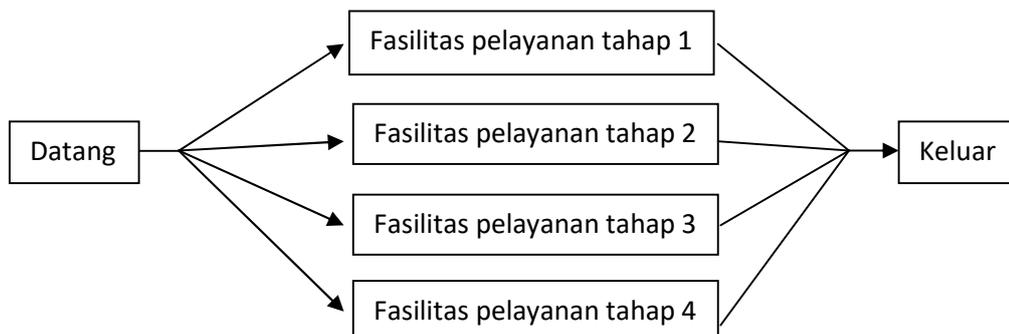
**Gambar 2**  
*Model Single Channel Multi Phase*



*c. Multi Channel - Single Phase*

Sistem *Multi - Channel Single Phase* terjadi ketika dua atau lebih fasilitas pelayanan dialiri oleh antrian tunggal. Sistem ini memiliki lebih dari satu jalur pelayanan atau fasilitas pelayanan sedangkan sistem pelayanannya hanya ada satu *phase*.

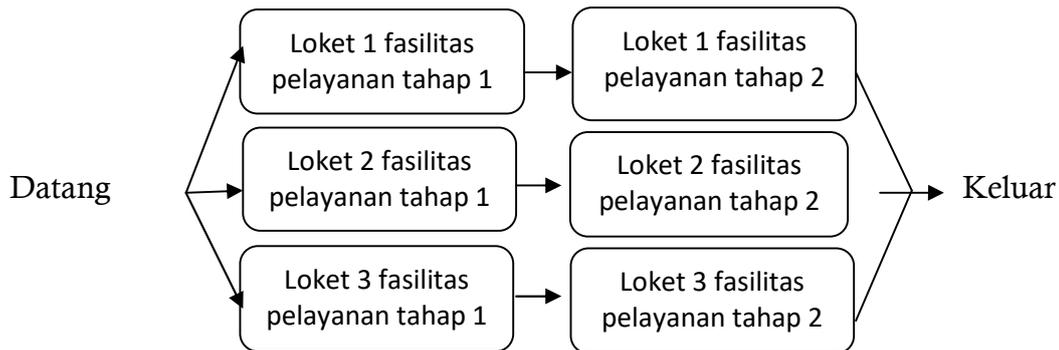
**Gambar 3**  
*Model Multi Channel Single Phase*



d. *Multi Channel Multi Phase*

Setiap sistem ini mempunyai beberapa fasilitas pelayanan pada setiap tahap, sehingga lebih dari satu individu dapat dilayani pada suatu waktu. Pada umumnya jaringan ini terlalu kompleks untuk dianalisis dengan teori antrian.

**Gambar 4**  
**Model *Multi Channel Single Phase***



### Model Antrian

Ada empat model yang paling sering digunakan oleh perusahaan dengan menyesuaikan situasi dan kondisi masing-masing. Empat model antrian tersebut adalah (Heizer dan Render, 2005;666).

- a) Model A: Model antrian jalur tunggal dengan kedatangan berdistribusi poisson dan waktu pelayanan eksponensial (M/M/1). Rumus antrian untuk model A adalah:

$$L_s = \frac{\lambda}{\mu - \lambda}$$

Keterangan:

$\lambda$  = jumlah kedatangan rata-rata per satuan waktu

$\mu$  = jumlah rata-rata yang di layani per satuan waktu pada setiap jalur

$L_s$  = jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem.

1. Jumlah waktu rata-rata yang dihabiskan dalam sistem (waktu menunggu ditambah waktu pelayanan)

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

- Jumlah unit rata-rata yang menunggu dalam antrian

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

- Waktu rata-rata yang di habiskan untuk menunggu dalam antrian

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

- Faktor utilisasi sistem

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

- Probabilitas terdapat 0 unit dalam sistem ( yaitu unit pelayanan kosong )

$$\rho_0 = 1 - \frac{\lambda}{\mu}$$

- Probabilitas terdapat lebih dari sejumlah k unit dalam sistem, dimana n adalah jumlah unit dalam sistem.

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

- b) Model B: Model antrian jalur berganda (M/M/S).

Sistem ini memiliki dua atau lebih jalur stasiun pelayanan yang tersedia untuk menangani pelanggan yang datang. Asumsi dalam sistem ini adalah kedatangan mengikuti distribusi poisson, waktu pelayanan mengikuti distribusi eksponensial negatif, pelayanan dilakukan secara *first-come, first-served*, dan semua stasiun pelayanan diasumsikan memiliki tingkat pelayanan yang sama. Rumus antrian untuk model B adalah:

- Probabilitas terdapat 0 orang dalam sistem (tidak adanya pelanggan dalam sistem)

$$P_0 = \frac{1}{\left[ \sum_{n=0}^{M-1} \frac{1}{n!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n \right] + \frac{1}{M!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^M \frac{M\mu}{M\mu - \lambda}}$$

- Jumlah orang rata-rata dalam antrian

$$Ls = \frac{\lambda \mu \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^M}{(M-1)! (M\mu - \lambda)^2} P_0 + \frac{\lambda}{\mu}$$

3. Waktu rata-rata orang yang dilayani dalam sistem.

$$Ws = \frac{Ls}{\lambda}$$

4. Jumlah orang rata-rata yang menunggu dalam sistem.

$$Lq = Ls + \frac{\lambda}{\mu}$$

5. Waktu rata-rata orang untuk menunggu dalam antrian.

$$Wq = \frac{Lq}{\lambda}$$

$P_0$  = Probabilitas terdapat 0 orang dalam sistem

$M$  = Jumlah jalur yang terbuka

$\lambda$  = Jumlah kedatangan rata-rata per satuan waktu

$\mu$  = Jumlah rata-rata yang dilayani per satuan waktu pada setiap jalur

$n$  = Jumlah pelanggan

$Ls$  = Jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem

$Lq$  = Jumlah orang rata-rata yang menunggu dalam antrian

- c) Model C: Model waktu pelayanan konstan (M/D/1).

Beberapa sistem pelayanan memiliki waktu pelayanan yang tetap, dan bukan berdistribusi eksponensial seperti biasanya. Contoh: Tempat pencucian mobil otomatis. Rumus antrian untuk model C adalah:

1. Panjang antrian rata-rata

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

2. Waktu menunggu dalam antrian rata-rata

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

3. Jumlah pelanggan dalam sistem rata-rata

$$Ls = Lq + \frac{\lambda}{\mu}$$

4. Waktu tunggu rata-rata dalam sistem

$$Ws = Wq + \frac{1}{\mu}$$

## d) Model D: Model populasi terbatas.

Ketika terdapat sebuah populasi pelanggan potensial yang terbatas bagi sebuah fasilitas pelayanan, maka model antrian berbeda harus dipertimbangkan. Rumus antrian untuk model D adalah

1. Faktor pelayanan

$$x = \frac{T}{T + U}$$

2. Jumlah antrian rata-rata

$$L = N(1 - F)$$

3. Waktu tunggu rata-rata

$$W = \frac{L(T + U)}{N - L}$$

4. Jumlah pelayanan rata-rata

$$J = N F(1 - X)$$

5. Jumlah dalam pelayanan rata-rata

$$H = F N X$$

6. Jumlah populasi

$$N = J + L + H$$

Notasi :

D = probabilitas sebuah unit harus menunggu di dalam antrian.

F = factor efisiensi.

H = rata-rata jumlah unit yang sedang dilayani.

J = rata-rata jumlah unit tidak berada dalam antrian.

L = rata-rata jumlah unit yang menunggu untuk dilayani

M = jumlah jalur pelayanan.

N = jumlah pelanggan potensial.

T = waktu pelayanan rata-rata.

U = waktu rata-rata antara unit yang membutuhkan pelayanan.

W = waktu rata-rata sebuah unit menunggu dalam antrian.

X = faktor pelayanan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian merupakan penelitian deskriptif yang menjelaskan bagaimana penerapan teori antrian pada fasilitas pegisian bahan bakar umum Liliba sistem dengan berdasarkan hasil perhitungan rumus antrian untuk model B (M/M/S). Dalam penelitian ini, yang menjadi obyek penelitian yaitu pada permasalahan antrian pengisian ulang bahan bakar umum untuk pengguna sepeda motor khususnya jalur premium.

Dalam penelitian ini teknik data dilakukan dengan metode observasi yaitu pengumpulan data dengan mengamati secara langsung terhadap objek penelitian yang bersangkutan. Hasil observasi dapat dijadikan sebagai data pendukung untuk menganalisis dan mengambil keputusan.

Dalam proses pelayanan guna melayani pelanggan, SPBU Liliba menggunakan Model Antrian Jalur Berganda artinya terdapat lebih darisatu jalur fasilitas dan hanya ada satu tahapan pelayanan yang harus dilalui oleh pelanggan untuk menyelesaikan pelayanan. Waktu yang dibutuhkan oleh pelanggan bersifat acak (*random*), karena jumlah kebutuhan setiap pelanggan berbeda – beda. SPBU Liliba menerapkan pelayanan *first-come, first-served* (FCFS) dimana pelanggan yang datang pertama akan dilayani terlebih dahulu. Untuk mengoptimalkan proses pelayanan dapat digunakan rumus antrian untuk Model B: M/M/S (Heizer dan Render, 2006:672) sebagai berikut.

- a) Probabilitas terdapat 0 orang dalam sistem (tidak adanya pelanggan dalam sistem).

$$P_0 = \frac{1}{\left[ \sum_{n=0}^{M-1} \frac{1}{n!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n \right] + \frac{1}{M!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^M \frac{M_\mu}{M_\mu - \lambda}}$$

- b) Jumlah rata-rata orang dalam sistem

$$L_s = \frac{\lambda \mu \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^M}{(M-1)! (M_\mu - \lambda)^2} P_0 + \frac{\lambda}{\mu}$$

- c) Waktu rata-rata orang yang dilayani dalam sistem.

$$W_s = \frac{L_s}{\lambda}$$

- d) Jumlah orang rata-rata yang menunggu dalam antrian.

$$L_q = L_s - \frac{\lambda}{\mu}$$

- e) Waktu rata-rata orang untuk menunggu dalam antrian.

$$Wq = \frac{Lq}{\lambda}$$

Keterangan:

M = Jumlah jalur yang terbuka

$\lambda$  = Jumlah kedatangan rata-rata per satuan waktu

$\mu$  = Jumlah rata-rata yang dilayani per satuan waktu pada setiap jalur

n = Jumlah pelanggan

Po = Probabilitas terdapat 0 orang dalam system

Ls = Jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem

Lq = Jumlah unit rata-rata yang menunggu dalam antrian

Data kedatangan pelanggan diperoleh dengan cara melakukan pengamatan langsung jumlah konsumen yang mengantri pada sistem antrian SPBU Liliba. Pengamatan ini dilakukan selama 15 hari secara acak pada pukul 08.00 – 13.00 WITA dan pada pukul 16.00 – 19.00 WITA dengan pencatatan jumlah konsumen yang berada pada sistem setiap interval satu jam. Dan pada pukul 10.00 - 11.00 WITA dan 13.00 - 16.00 WITA peneliti tidak melakukan pengamatan karena pada periode waktu tersebut tingkat kedatangan konsumen relatif sama dengan periode waktu 11.00 - 13.00 WITA.

Tingkat kedatangan konsumen per jam ( $\lambda$ ) dapat dicari dengan cara:

$$\lambda = \frac{\text{Jumlah konsumen Pada jam yang sama}}{\text{Jumlah Hari penelitian}}$$

**Tabel 1**  
**Rata-Rata Tingkat Kedatangan dan Rata –rata Tingkat pelayanan**

<b>Periode Waktu</b>	<b>Rata – rata tingkat kedatangan (sepeda motor)</b>	<b>Rata – rata tingkat pelayanan (sepeda motor)</b>
08.00 - 09.00	145	133
09.00 - 10.00	141	130
11.00 - 12.00	69	66
12.00 - 13.00	65	64
16.00 - 17.00	138	129
17.00 - 18.00	210	201
18.00 – 19.00	208	199
<b>Total</b>	<b>976</b>	<b>922</b>

Tabel di atas dapat dilihat bahwa tingkat kedatangan pelanggan paling tinggi terletak pada jam 17.00-18.00 dengan jumlah rata-rata 210 sepeda motor, sedangkan tingkat kedatangan pelanggan yang paling rendah terletak pada jam 12.00-13.00 dengan jumlah rata-rata 65 sepeda motor.

Tingkat pelayanan ( $\mu$ ) per jamnya di SPBU Liliba dapat dicari dengan cara:

$$\begin{aligned}\mu &= \frac{\text{Jumlah rata – rata tingkat pelayanan}}{\text{total Jam Kerja}} \\ &= \frac{922}{7} \\ &= 132 \text{ orang/jam}\end{aligned}$$

Analisis sistem antrian dengan model jalur berganda atau dengan notasi model B:M/M/S sebagai berikut:

M = Jumlah jalur yang terbuka

$\lambda$  = Jumlah kedatangan rata-rata per satuan waktu

$\mu$  = Jumlah rata-rata yang dilayani persatuan waktu pada setiap jalur

**Tabel 2**  
**Hasil Analisa Kinerja Pelayanan**

Periode Waktu (Jam)	Hasil Keneja Sistem Antrian				
	Po (%)	Ls (orang)	Ws (menit)	Lq (orang)	Wq (menit)
08.00-09.00	0,33	1,17	0,48	0,07	0,03
09.00-10.00	0,34	1,13	0,48	0,06	0,03
11.00-12.00	0,59	0,52	0,45	0	0
12.00-13.00	0,61	0,50	0,46	0,01	0,01
16.00-17.00	0,35	1,11	0,48	0,06	0,03
17.00-18.00	0,19	1,90	0,54	0,31	0,09
18.00-19.00	0,19	1,86	0,54	0,28	0,08

Hasil analisa kinerja pelayanan dengan menggunakan model antrian jalur berganda atau dengan notasi model B:M/M/S yang tertera pada tabel 4.2 di atas terlihat bahwa jam yang paling sibuk untuk melakukan pengisian ulang bahan bakar adalah pada periode waktu 17.00 - 18.00 dimana terlihat bahwa pada jam tertentu rata – rata orang yang menunggu dalam sistem yaitu sebesar 1,90 orang atau bisa di katakan bahwa terdapat 1 sampai 2 orang yang menunggu dalam sistem. Dan waktu rata – rata yang dihabiskan oleh seorang pelanggan untuk menunggu paling lama yaitu 0,09 menit atau 0,10 menit seorang pelanggan harus menunggu untuk melakukan pengisian ulang bahan bakar umum. Sedangkan pada pukul 11.00 – 13.00 berada pada kondisi yang ideal dimana waktu tunggu, waktu pelayanan, waktu berada dalam sistem dan antrian, masih bisa di atasi oleh operator karena konsumen yang datang untuk pengisian bahan bakar umum tidak terlalu banyak.

### **Solusi Yang Tepat Untuk Meningkatkan Efisiensi Pelayanan**

Berdasarkan hasil analisa dengan menggunakan model antrian jalur berganda, struktur *Multi Channel-Single Phase* bahwa tingkat kedatangan dan tingkat pelayanan lebih tinggi pada pukul 08.00 – 10.00 dan 16.00-19.00 karena banyak konsumen yang mengantri untuk melakukan pengisian ulang bahan bakar Premium. Sedangkan pada pukul 11.00 – 13.00 berada pada kondisi yang ideal dimana waktu tunggu, waktu

pelayanan, waktu berada dalam sistem dan antrian, masih bisa di atasi oleh operator karena konsumen yang datang untuk pengisian bahan bakar umum tidak terlalu banyak. Dan solusi yang tepat untuk menanggulangi masalah antrian ini yaitu pada periode waktu sibuk atau pada waktu terjadi antrian yang panjang perusahaan mengalihkan pelanggan sepeda motor yang melakukan pengisian ulang bahan bakar premium ke jalur mobil jika pada jalur mobil tidak ada antrian, sehingga dapat meningkatkan efisiensi pelayanan di Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum Liliba.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

Simpulan yang dapat ditarik dari hasil analisa dan hasil perhitungan yang telah dilakukan dengan menerapkan teori antrian pada SPBU Liliba adalah sebagai berikut:

1. Tingkat kedatangan dan tingkat pelayanan lebih tinggi terjadi pada pukul 08.00 – 10.00 dan 16.00-19.00 karena banyak konsumen yang mengantri untuk melakukan pengisian ulang bahan bakar Premium. Sedangkan pada pukul 11.00 – 13.00 berada pada kondisi yang ideal karena konsumen yang datang untuk pengisian bahan bakar umum tidak terlalu banyak.
2. Solusi untuk meningkatkan efisiensi pelayanan di SPBU Liliba yaitu pada periode waktu sibuk atau pada waktu terjadi antrian yang panjang perusahaan mengalihkan pelanggan sepeda motor yang melakukan pengisian ulang bahan bakar premium ke jalur mobil jika tidak ada antrian pada jalur mobil.

Berdasarkan hasil analisis maka peneliti menyarankan agar pada periode waktu sibuk atau pada waktu terjadi antrian yang panjang perusahaan mengalihkan pelanggan sepeda motor yang melakukan pengisian bahan bakar umum premium ke jalur mobil jika tidak ada antrian pada jalur tersebut. Bagi peneliti selanjutnya agar memilih objek penelitian yang memiliki tingkat kedatangan konsumen yang sangat tinggi dan memiliki jumlah jalur yang tidak seimbang dengan tingkat kedatangan konsumennya serta menggunakan model antrian yang berbeda dari penelitian ini

## DAFTAR RUJUKAN

- A.K.Erlang.2011. *Sejarah Teori Antrian*. Modul Manajemen Operasional.
- Dwi Dira Indriyani. 2010. Pengoptimalan Pelayanan Nasabah DenganMenggunakanPenerapan Teori Antrian Pada PT. BNI (Persero)TBK. Kantor Cabang Utama (KCU) Melawai Raya. TidakDipublikasikan. Skripsi. Jakarta: Universitas Islam Negeri syarifHidayatullah.  
<http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/1288/1/DWI%20DIRA%20INDRIYANI-FEB.PDF>[20 Juni 2013]
- 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>[20 Juni 2013]
- Ma'arif dan Tanjung. 2003. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi Revisi.Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Jakarta.
- Heizer, Jay dan Barry Render. 2006. *Operation Management*. Terjemahan oleh Dwianoegrawati Setyoningsih dan Indra Almahdy. Edisi 7. Buku I.Jakarta: SalembaEmpat.