

Analisis Sistem Antrian Sepeda Motor di SPBU 83.983.02 Sowi Kabupaten Manokwari

Dirarini Sudarwadi*, Ted M. Suruan, Mulky M Hutabarat
Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis
Universitas Papua

Article History:

Received: July 7, 2021

Accepted: July 15, 2021

*Corresponding Author:

d.sudarwadi@unipa.ac.id

Abstract

We often encounter queuing problems in everyday life, for example queues at bank tellers, queues for toll road entrances, and others. Queues can arise because of the higher number of arrivals than the serving facilities. It is important to know the performance of the service system in order to minimize the occurrence of long queues. The purpose of this study was to analyze the optimal number of routes and to analyze the optimal service time at Sowi SPBU, Manokwari Regency. This type of research is quantitative research, with an associative approach. Using data processing in the form of numbers. The population in this study were all motorcycle customers who came to the gas station to refill fuel oil. Sampling based on certain criteria that are considered suitable for research. The analytical tool used is Multiple Line Queuing Model (M/M/S). The results of research at the Sowi SPBU using the Multiple Line Queuing Model show that during peak hours, namely the period 09.00-10.00, the number of lines used is 2 lines of service facilities are good, and the highest average time of customers in queues (W_q) is 0,31 minutes. In calculating the performance of the queuing system in this study is still optimal, because it does not exceed the standard time limit that has been set, which is equal to 0.75 minutes.

Key words: *Queuing theory, Optimal service, Multiple Line Queuing Model (M/M/S)*

Abstrak

Masalah antrian sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari, misalnya antrian pada teller Bank, antrian pintu masuk jalan Tol, dan lain-lain. Antrian dapat timbul karena lebih tingginya jumlah kedatangan dibanding fasilitas yang melayani. Kinerja dari sistem pelayanan penting untuk diketahui supaya meminimalisir terjadinya antrian panjang. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis jumlah jalur optimal dan menganalisis waktu pelayanan optimal di SPBU Sowi Kabupaten Manokwari. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif, dengan pendekatan asosiatif. Menggunakan proses data-data yang berupa angka. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pelanggan sepeda motor yang datang ke SPBU untuk melakukan pengisian ulang bahan bakar minyak. Pengambilan sampel berdasarkan kriteria tertentu yang dianggap sesuai untuk diteliti. Alat analisis yang digunakan adalah Model Antrian Jalur Berganda (M/M/S). Hasil dari penelitian di SPBU Sowi menggunakan Model Antrian Jalur Berganda menunjukkan bahwa pada keadaan jam sibuk, yaitu periode jam 09.00-10.00, jumlah jalur yang digunakan adalah 2 jalur fasilitas pelayanan sudah baik, dan waktu rerata pelanggan tertinggi dalam antrian (W_q) yaitu 0,31 menit. Dalam perhitungan kinerja sistem antrian pada penelitian ini masih optimal, karena tidak melebihi batas waktu standar yang telah ditetapkan yaitu sebesar 0,75 menit.

Kata kunci: Teori Antrian, Pelayanan Optimal, Model Antrian Jalur Berganda (M/M/S)

PENDAHULUAN

Dengan perkembangan zaman, bidang industri telah mengalami perkembangan yang pesat, terlebih dengan lahirnya inovasi dan teknologi baru, inovasi dan teknologi tersebut diterapkan pada praktek-praktek komersial seperti barang dan jasa, yang menuntut para pengusaha untuk mencari peluang dan memperhatikan dengan seksama perkembangan pasar yang dinamis. Perkembangan pasar yang dinamis ini mendorong munculnya perusahaan-perusahaan baru yang pesat, yang menuntut para pengusaha pesaing untuk merumuskan strategi segmentasi pasar yang cepat dan tepat agar perusahaan tidak ditinggalkan oleh pelanggan (Novela, 2013).

Saat ini jumlah sepeda motor yang diproduksi semakin meningkat karena tingginya permintaan konsumen/pengendara tiap tahunnya. Dengan bertambahnya jumlah kendaraan roda dua, otomatis kebutuhan konsumen akan bahan bakar minyak (BBM) akan meningkat.

Kehidupan manusia yang serba cepat membutuhkan segalanya untuk menjadi efektif. Waktu penggunaan terpendek adalah masalah penting yang harus diperhatikan oleh bisnis penyedia layanan apa pun. Semua pelanggan sangat menghargai waktu, karena waktu sangat penting bagi kehidupan, sehingga mereka selalu berharap memiliki sistem terbaik yang dapat memberikan layanan berkualitas. Jika tingkat kedatangan pelanggan yang akan dilayani melebihi kapasitas layanan yang tersedia, maka akan terbentuk antrian. Antrian panjang akan mengakibatkan hilangnya pelanggan. Akibatnya, masalah berasal dari terlalu banyak permintaan (konsumen menunggu terlalu lama) dan terlalu sedikit permintaan (Nurfitri dkk, 2016).

Teori antrian atau sering disebut sebagai *waiting line theory* atau *queueing theory* diciptakan oleh A.K Erlang, seorang ahli matematika yang berasal dari Negara Denmark. Teori ini diciptakan pada tahun 1913 dalam bukunya *Solution of Some Problem in the Theory of Probability of Significance in Automatic Telephone Exchange*. A.K Erlang merupakan penasehat ilmiah untuk Copenhagen Telephone Company. Hasil karya A.K Erlang tersebut memberikan rangsangan dan bentuk dasar untuk perkembangan teori antrian. Definisi antrian itu sendiri adalah barisan orang, kendaraan, objek fisik lainnya, atau hal-hal yang tidak berwujud lainnya yang menunggu giliran untuk dilayani atau untuk bergerak ke depan (Daulay, 2014).

Sistem antrian dapat dianalisis untuk mencegah antrian panjang atau mengurangi antrian panjang di SPBU 83-983-02 Sowi dengan menggunakan studi antrian. Hal tersebut

dapat dianalisis dengan melakukan penelitian terhadap antrean panjang pengguna sepeda motor. Tujuannya adalah untuk mengaplikasikan keputusan yang diperoleh dari hasil analisis tersebut ke berbagai kondisi layanan antrian sehingga analisis tersebut dapat memberikan masukan yang berguna untuk menyelesaikan masalah antrian sebaik mungkin.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif merupakan metode penelitian yang menggunakan proses data-data yang berupa angka sebagai alat menganalisis dan melakukan kajian penelitian, terutama mengenai apa yang sudah diteliti (Kasiram, 2008). Penelitian kuantitatif menurut tingkat eksplanasinya yaitu penelitian asosiatif. Penelitian asosiatif merupakan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh ataupun hubungan antara dua variabel atau lebih (Sugiyono, 2014).

Pada hal ini populasi yang ingin diteliti ialah pelanggan sepeda motor yang melakukan pengisian bahan bakar jenis pertalite. Peneliti memilih ini karena sudah melakukan observasi terlebih dahulu di lapangan dan pelanggan lebih suka terhadap jenis produk pertalite karena dianggap lebih murah dibanding pertamax. Peneliti juga tidak memilih jalur premium untuk diteliti karena stoknya sangat terbatas dan hanya buka 2 hari saja dalam 1 minggu.

Dalam penentuan sampel, teknik yang digunakan adalah teknik purposive sampling, yaitu sekelompok subjek dipilih berdasarkan karakteristik tertentu yang dianggap berkaitan dekat dengan populasi yang diketahui sebelumnya, atau satuan sampel yang dihubungi disesuaikan menurut ketentuan tertentu untuk menentukan tujuan penelitian (Eva, 2011 dalam Novela, 2013). Penentuan sampel di dasarkan atas ketentuan sebagai berikut:

- a. Pengguna sepeda motor yang datang mengantri untuk melakukan pengisian ulang bahan bakar pertalite di SPBU Sowi, Kabupaten Manokwari.
- b. Waktu pengambilan data jam 07.00 – 13.00 WIT, pada hari Senin – Minggu(sebanyak 7 hari). Pengambilan data ini dilakukan setelah melakukan observasi terlebih dahulu ke lokasi penelitian dan melihat tingkat kedatangan yang paling ramai(waktu sibuk). Sesuai observasi bahwa SPBU ini membuka 2 jalur fasilitas hanya sampai 13.00 WIT, setelah itu hanya 1 jalur saja. Ini di karenakan jalur fasilitas ini menjual produk subsidi dan stoknya juga di batasi oleh Pertamina.

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Model Antrian Jalur Berganda (M/M/S). Model antrian jalur berganda adalah model antrian yang terdapat dua

atau lebih jalur pelayanan yang tersedia dan hanya ada satu tahap pelayanan yang harus dilalui (Heizer dan Rander, 2006). Rumus antrian model ini adalah:

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

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

M = jumlah jalur yang terbuka.

λ = jumlah kedatangan rata – rata per satuan waktu.

μ = jumlah rata – rata yang dilayani per satuan waktu pada setiap jalur.

N = jumlah pelanggan.

2. Jumlah pelanggan rata – rata dalam sistem.

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

M = jumlah jalur yang terbuka.

λ = jumlah kedatangan rata – rata per satuan waktu.

μ = jumlah rata – rata yang dilayani per satuan waktu pada setiap jalur.

N = jumlah pelanggan.

3. Waktu rata – rata pelanggan dalam sistem.

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

Ls = jumlah palanggan rata – rata dalam sistem.

λ = jumlah rata – rata per satuan waktu.

4. Jumlah pelanggan rata – rata menunggu dalam antrian.

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

Ls = jumlah rata – rata dalam sistem.

λ = jumlah kedatangan rata – rata per satuan waktu.

μ = jumlah rata – rata yang dilayani per satuan waktu pada setiap jalur.

5. Waktu rata – rata yang dihabiskan oleh seorang pelanggan atau unit untuk menunggu dalam antrian.

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$$

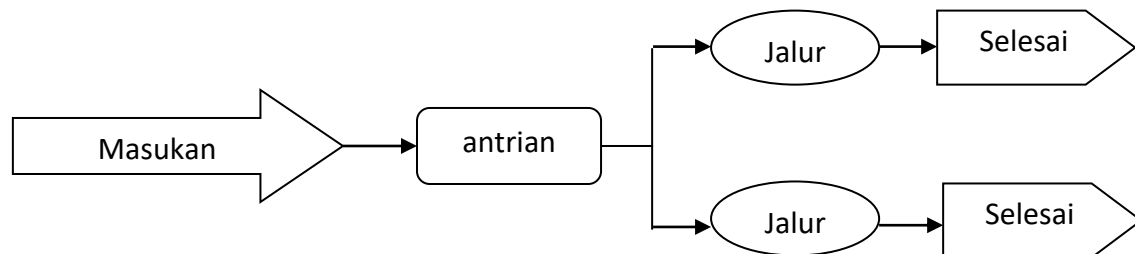
Lq = jumlah pelanggan rata – rata menunggu dalam antrian.

λ = jumlah kedatangan rata – rata per satuan waktu.

HASIL PENELITIAN

Struktur dan Kuantitas Fasilitas Sistim Layanan

Struktur sistim layanan SPBU 83-983-02 Sowi, Kabupaten Manokwari pada proses layanannya bisa di lihat dalam gambar di bawah ini.



Gambar.1 Struktur Sistem Pelayanan

Pada Gambar 1 di atas, terlihat bahwa konsumen masuk ke tempat layanan dan mengantri di setiap fasilitas yang ada (2 baris). Pelanggan menunggu hingga waktunya untuk mendapatkan layanan dari operator. Tahapan ini merupakan perhitungan waktu tunggu layanan dalam sistem, setelah layanan selesai pelanggan meninggalkan area (sistem). Waktu yang dibutuhkan setiap fasilitas untuk menyediakan layanan adalah berbeda untuk setiap sistem, karena kebutuhan pelanggan berbeda pada saat waktu bersamaan, yang dapat menyebabkan antrian.

Tingkat Kedatangan Pelanggan dan Tingkat Layanan Fasilitas

Karena keperluan tiap pelanggan terhadap BBM juga berbeda, maka dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini data tingkat kedatangan pelanggan yang datang setiap hari dan setiap jam juga berbeda. Data tingkat kedatangan pelanggan yang datang dalam penelitian ini adalah hari senin sampai minggu (selama 1 minggu), sedangkan untuk periode waktu dilakukan mulai dari jam 07.00 WIT sampai dengan jam 13.00 WIT setiap harinya.

Tabel 1. Data Kedatangan Pelanggan Per Jam

No	Hari Tanggal	Periode Waktu (Per Jam)	Kedatangan (Sepeda Motor)
1	Senin 07/09/2020	07.00 – 08.00	65
		08.00 – 09.00	75
		09.00 – 10.00	97
		10.00 – 11.00	115
		11.00 – 12.00	97
		12.00 – 13.00	81
2	Selasa 08/09/2020	07.00 – 08.00	84
		08.00 – 09.00	100
		09.00 – 10.00	95
		10.00 – 11.00	64
		11.00 – 12.00	96
		12.00 – 13.00	78

3	Rabu 09/09/2020	07.00 – 08.00	69
		08.00 – 09.00	75
		09.00 – 10.00	82
		10.00 – 11.00	98
		11.00 – 12.00	87
		12.00 – 13.00	81
4	Kamis 10/09/2020	07.00 – 08.00	73
		08.00 – 09.00	85
		09.00 – 10.00	94
		10.00 – 11.00	91
		11.00 – 12.00	82
		12.00 – 13.00	76
5	Jum'at 11/09/2020	07.00 – 08.00	86
		08.00 – 09.00	119
		09.00 – 10.00	98
		10.00 – 11.00	79
		11.00 – 12.00	88
		12.00 – 13.00	71
6	Sabtu 12/09/2020	07.00 – 08.00	61
		08.00 – 09.00	74
		09.00 – 10.00	93
		10.00 – 11.00	89
		11.00 – 12.00	81
		12.00 – 13.00	76
7	Minggu 13/09/2020	07.00 – 08.00	63
		08.00 – 09.00	70
		09.00 – 10.00	77
		10.00 – 11.00	80
		11.00 – 12.00	62
		12.00 – 13.00	60

Sumber: Data primer diolah, 2020.

Tabel 2. Rata-Rata Tingkat Pelayanan Fasilitas

Periode Waktu (Jam)	Rata-rata Kedatangan Pelanggan per Jam per Minggu (Sepeda Motor)	Total jam Kerja (Jam)	Rata-rata Tingkat Pelayanan (Sepeda Motor/Jam/minggu)
07.00 – 08.00	72	6	82,6 = 83
08.00 – 09.00	85		
09.00 – 10.00	91		
10.00 – 11.00	88		
11.00 – 12.00	85		
12.00 – 13.00	75		
Total	496	6	83

Sumber: Data primer diolah, 2020.

Tabel 2 menjelaskan rata-rata tingkat pelayanan fasilitas terhadap sepeda motor yang datang dari jam 07.00 WIT sampai jam 13.00WIT selama satu minggu adalah 83 sepeda motor, yang diperoleh dari total rata-rata kedatangan per jam per perminggu sebanyak 496 sepeda motor dibagi dengan total kerja sehari selama 6 jam.

Analisis Sistem Antrian Model Jalur Berganda

Tabel 3
Hasil Kinerja Sistem Antrian

Period Waktu (Jam)	Hasil Kinerja Sistem Antrian				
	P_0	L_s	W_s	L_q	W_q
07.00-08.00	0,3950	1,07	0,89	0,2	0,17
08.00-09.00	0,3227	1,39	0,98	0,36	0,26
09.00-10.00	0,2918	1,57	1,03	0,47	0,31
10.00-11.00	0,3070	1,47	1,01	0,41	0,28
11.00-12.00	0,3227	1,39	0,98	0,36	0,26
12.00-13.00	0,3776	1,14	0,91	0,23	0,19

Dari tabel 3 hasil Kinerja Sistem Antrian dan analisa terlihat bahwa:

1. Waktu menganggur(P_0): Tidak adanya pelanggan dalam sistem paling banyak terjadi pada pukul 07.00 - 08.00 sebanyak 0,3950 atau 23,7 menit (0,395 dikali 60 menit).
2. Rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem (L_s): Rata-rata jumlah pelanggan yang menunggu dalam sistem terpanjang terjadi pada periode waktu 09.00 – 10.00 dimana jumlah pelanggan yang menunggu dalam sistem sebanyak 1,57 atau 2 orang. Sedangkan jumlah rata-rata pelanggan yang menunggu dalam sistem terpendek terjadi pada periode waktu 07.00 – 08.00 sebanyak 1,07 atau 1 orang.
3. Waktu rata-rata pelanggan dalam sistem (W_s): Waktu terpanjang yang dihabiskan oleh seorang pelanggan dalam sistem adalah selama 1,03 menit(61,8 dibulatkan 62 detik), ini terjadi pada periode waktu 09.00 – 10.00 dan waktu terpendek adalah 0,89 menit(53,4 dibulatkan 53 detik) pada periode waktu 07.00–08.00.
4. Rata-rata jumlah pelanggan dalam antrian (L_q) : Rata-rata jumlah pelanggan dalam antrian terpanjang terjadi pada periode waktu 09.00 – 10.00 yaitu 0,47 atau 1 orang dan rata-rata jumlah pelanggan dalam antrian terpendek adalah 0,2 atau 0 orang terjadi pada periode waktu 07.00 – 08.00.
5. Rata-rata waktu tunggu pelanggan dalam antrian (W_q): Waktu tunggu terlama pelanggan dalam antrian ialah 0,31 menit(18,6 dibulatkan jadi 19 detik) ini terjadi pada jam 09.00 – 10.00 dan waktu yang terpendek adalah 0,17 menit(10,2 dibulatkan 10 detik) terjadi pada jam 07.00 – 08.00.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, diketahui bahwa model antrian yang digunakan SPBU 83.983.02 Sowi, Kabupaten Manokwari adalah Multi Channel-Singel Phase. Banyaknya fasilitas yang di sediakan adalah 2 jalur fasilitas pengisian bahan bakar

umum pertalite untuk sepeda motor, dan pelanggan harus mengantri pada jalur yang sudah tersedia. Dengan menggunakan 2 jalur fasilitas, hasil analisa yang di dapat bahwa jumlah jalur tersebut sudah optimal. Kapasitas pelayanan rata-rata SPBU 83-983-02 Sowi, Kabupaten Manokwari adalah 83 pelanggan/sepeda motor per jam.

Berdasarkan hasil analisis data yang diteliti sebanyak 7 hari dan 6 jam kerja setiap hari, terlihat bahwa kinerja pelayanan sistem antrian berdasarkan perhitungan model M/M/S, SPBU 83-983-02 Sowi, Kabupaten Manokwari sudah optimal. Hal ini terlihat dari hasil perhitungan rerata waktu terpanjang yang dihabiskan oleh pelanggan dalam antrian (W_q) adalah sebanyak 0,31 menit(18,6 dibulatkan 19 detik) dengan menggunakan 2 fasilitas pelayanan, sedangkan ketentuan waktu standar yang ditetapkan ialah sebanyak 0,75 menit(45 detik). Selisih antara waktu standar dengan waktu rata-rata terpanjang pelanggan dalam antrian adalah sebesar 0,44 menit(26,4 dibulatkan 26 detik). Ini artinya jika terdapat peningkatan pelanggan di hari-hari berikutnya maka SPBU tersebut masih bisa mengatasi antriannya tanpa menambah jalur fasilitas layanan yang dapat menambah biaya operasional.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa banyaknya fasilitas layanan yang dibuka SBPU Sowi Kabupaten Manokwari adalah 2 jalur fasilitas dan sudah dapat di katakan optimal berdasarkan hasil perhitungan.

Waktu rata-rata dalam antrian dengan 2 lajur layanan fasilitas di SPBU Sowi Kabupaten Manokwari dalam proses pengisian ulang bahan bakar dinilai sudah optimal. Menurut perhitungan dengan menggunakan model sistem antrian jalur berganda, waktu pelayanan 2 lajur diperlukan selama waktu sibuk., yaitu pada pukul 09.00 – 10.00 sebesar 0,31 menit(18,6 dibulatkan 19 detik) dengan kedatangan rata-rata pelanggan sebesar 91 sepeda motor. Kinerja waktu layanan pengisian ulang bahan bakar minyak bisa diatasi dengan baik sehingga kinerja sistim layanan dengan 2 lajur fasilitas di jam-jam sibuk menjadi optimal.

REKOMENDASI

Kinerja sistem antrian pada SPBU 83-983-02 Sowi Kabupaten Manokwari sudah optimal. Hal ini perlu di pertahankan dan kalau bisa ditingkatkan, agar ketika terjadi peningkatan pelanggan yang tidak terduga, SPBU masih dapat melayani antrian dengan baik atau masih dalam kondisi waktu optimal.

Bagi peneliti selanjutnya, dalam analisis data diharapkan dapat mendeskripsikan secara rinci pengukuran waktu pelayanan yang menghubungkan pelanggan dengan kualitas

layanan. Hal ini dilaksanakan supaya tidak menurunkan mutu layanan di SPBU Sowi Kabupaten Manokwari, agar mencegah hilangnya pelanggan.

REFERENSI

- D. Nurfitria, Nur'Eni dan I.T. Utami, 2016 Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tadulako, Jalan Soekarno-Hatta Km.9 Palu 94118, Indonesia.
- Erin Juni Ferianto, Nur Insani, M. Sc. ,Retno Subekti, M. Sc. 2016 ,Program Studi Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Heizer, Jay dan Barry Render. 2009. *Operation Management*. Terjemahan oleh Dwianoegrawati Setyoningsih dan Indra Almahdy. Edisi 7. Buku I. Jakarta: Salemba Empat.
- Ma'arif dan Tanjung. 2003. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi 119. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Jakarta.
- Sari Sekar Novela, 2013 Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Jember Indonesia.
- Prof.Dr.Nana Syaodih S. 2009. Metode Penelitian Pendidikan. Edisi 5. Bandung : PT. Remaja Rosdakarya Offset.
- Sugiyono. 2014. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R dan D. Bandung:CV. Alfabeta