



Analisis Antrian dalam Pengoptimalan Pelayanan Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) dengan menggunakan Model Antrian Multi Channel Single Phase

Iren Laurensia Siallagan^{1*}, Debora Exaudi Sirait¹, Juli Antasari Br Sinaga^{1*}

¹ Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar, Indonesia

 juli.sinaga@uhnp.ac.id*

Abstract

Queues often occur in public services, one of which is gas station 14.211.203 Jl. D.I Panjaitan No.49 Pematangsiantar, where long queues occur at service facilities, especially in the type of pertalite fuel for motorcycle vehicles. The purpose of this study was to determine the analysis of the queuing system in optimizing services at SPBU 14.211.203 Jl. D.I Panjaitan No.49 Pematangsiantar by using a multi-channel single phase queuing model. This type of research is descriptive quantitative. The queuing model applied to this gas station is a single channel single phase model. Based on the results of the study, it is known that with the queuing model applied, it can be said that the level of service at SPBU 13.211.203 is not optimal enough because the busy system utility (p) has a high percentage of the average number of customers waiting in the queue is 3 to 4 customers, The average time spent waiting in the queue is between 1 to 3 minutes, For the average time spent by customers while being served is between 2 to 3 minutes. For this reason, optimization suggestions are given that can be done, namely by using a single phase multi-channel queuing model which uses one service line with two service facilities, then the level of busy service facilities has a smaller percentage of busyness, which is below 50 %, the average level of busyness is below 50 %.

Keywords: Queuing, Multi Channel Single Phase, Pertalite

ARTICLE INFO

Article history:

Received
March 31, 2024

Revised
June 01, 2024

Accepted
June 05, 2024

Published by

ISSN

Website

This is an open access article under the CC BY SA license

CV. Creative Tugu Pena

2774-7077

<https://attractivejournal.com/index.php/bce/>

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>



PENDAHULUAN

Di era modern ini, dengan kemajuan teknologi yang pesat dan pertumbuhan populasi yang terus meningkat, perusahaan di sektor jasa harus beradaptasi untuk menyediakan layanan terbaik dengan respons atau pelayanan yang cepat sesuai kebutuhan pelanggan. Dalam menjalankan suatu bisnis, selain mencapai maksimalnya produk, kualitas pelayanan berupa kecepatan dalam memberikan suatu pelayanan merupakan aspek yang perlu diperhatikan. Hal ini dapat disebabkan oleh kepuasan pelanggan terhadap pelayanan yang diberikan, yang secara otomatis akan menciptakan kenyamanan bagi para pelanggan untuk melakukan transaksi kembali dan akan tetap menjadi pilihan bagi pelanggan. Kecepatan kualitas pelayanan serta fasilitas pelayanan yang memadai dalam perusahaan jasa menjadi hal yang sangat penting yang dapat memberikan kesan positif atau nilai baik dari perspektif pelanggan. Sebaliknya, lambatnya kualitas pelayanan dan kurangnya fasilitas unit yang digunakan terhadap pelanggan dapat merusak citra perusahaan. Jika terdapat terlalu banyak loket pembayaran atau kasir, hal itu akan menyebabkan biaya yang tinggi. Sebaliknya, jika terlalu sedikit loket pembayaran

atau kasir, akan mengakibatkan antrean yang panjang dan waktu tunggu yang cukup lama bagi pelanggan, yang juga dapat menyebabkan kerugian bagi perusahaan seperti kehilangan pelanggan (Bataona et al.,2020:227). Untuk itu suatu perusahaan harus menyediakan fasilitas pelayanan yang tepat bagi para pelanggan dimana hal ini akan menjadi tolak ukur bagi para pelanggan dalam menilai kualitas pelayanan yang diberikan oleh pihak perusahaan. Kualitas pelayanan yang baik mencakup pelayanan yang efisien, sehingga pelanggan tidak harus menunggu dalam antrian untuk waktu yang lama (Darsini et al.,2020:222). Antrian merupakan hal yang sangat sering terjadi pada pusat-pusat fasilitas pelayanan. Antrian yang panjang dan berlangsung lama dapat menimbulkan ketidaknyamanan bagi nasabah, karena mereka merasa waktu mereka terbuang sia-sia saat harus menunggu sebelum mendapatkan pelayanan (Purnama & Alfian, 2018:25). Aktivitas mengantri mengharuskan orang menggunakan waktu mereka untuk menunggu. Selama periode antrian, seseorang tidak dapat melibatkan diri dalam kegiatan di luar antrian, bahkan jika hanya sebentar. Situasi ini dapat mempengaruhi efisiensi waktu dan produktivitas para pelanggan saat mengantri. Adanya antrian adalah indikasi dari pelayanan yang kurang optimal karena memaksa konsumen untuk menunggu pelayanan (Hasian & Putra, 2010:31). Suatu antrian tentunya melibatkan penggunaan waktu, semua pelanggan dalam suatu antrian tentunya memiliki keinginan untuk memiliki sistem yang optimal guna mendapatkan pelayanan yang terbaik. Hal ini mencerminkan situasi di mana seseorang harus menunggu giliran mereka untuk melakukan sesuatu. Akan tetapi, suatu antrian dapat diminimalisir dengan menerapkan suatu metode yaitu metode antrian.

Metode antrian merupakan studi matematis tentang barisan antrian atau antrian tunggu. Metode ini membantu dalam proses pengambilan keputusan akhir dengan menunjukkan cara meningkatkan penghematan, mengurangi waktu tunggu, meningkatkan efisiensi, dan sebagainya. Sebuah model antrian dibuat sehingga panjang antrian dan waktu tunggu dapat diprediksi. Dalam dunia bisnis, metode antrian dapat membantu eksekutif perusahaan menentukan cara terbaik untuk menata dan mengorganisir operasi bisnis guna memaksimalkan penjualan dan kepuasan layanan pelanggan. Salah satu penerapan metode antrian yang dapat dijumpai adalah masalah antrian alat transportasi darat seperti kendaraan bermotor dalam pengisian Bahan Bakar Minyak (BBM) yang terdapat di Stasiun Pengisian Bahan bakar Umum (SPBU).

Pertumbuhan populasi penduduk yang terus berkembang dan gaya hidup yang tentunya semakin sibuk, kebutuhan akan berbagai hal termasuk transportasi, menjadi semakin meningkat. Transportasi memegang peran yang penting dalam mendukung berbagai aktivitas dan kegiatan sehari-hari. Transportasi darat adalah jenis transportasi yang paling banyak digunakan oleh masyarakat umum salah satunya yaitu kendaraan sepeda motor. Dengan berkembangnya sektor transportasi di seluruh dunia, tuntutan terhadap sarana transportasi untuk mendukung kegiatan manusia semakin meningkat, hal ini terjadi karena setiap manusia melakukan banyak aktivitas dengan menggunakan kendaraan, dimana hal ini membantu dalam setiap kelancaran aktivitas yang dilakukan. Oleh karena itu, peningkatan jumlah pengguna kendaraan harus diimbangi dengan pengembangan sarana dan prasarana transportasi, termasuk di antaranya Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU). Dengan meningkatnya jumlah pengguna kendaraan bermotor, kebutuhan akan bahan bakar secara otomatis akan meningkat. Hal ini disebabkan bahwa hampir semua lapisan masyarakat mengandalkan kendaraan sebagai sarana transportasi yang produktif, efektif, dan efisien dalam perjalanan sehari-hari dan kegiatan kerja (Wolla et al., 2019:312). Oleh karena itu, para pengguna kendaraan harus didukung dengan fasilitas yang memenuhi kebutuhan mereka. Contoh nyata dari fasilitas pendukung kendaraan adalah Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU), atau yang umumnya disebut sebagai Pom Bensin oleh sebagian masyarakat. Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) merupakan salah satu sektor krusial dalam perekonomian suatu negara, yang beroperasi di bidang jasa dan juga fasilitas yang sangat esensial bagi

kehidupan sehari-hari masyarakat modern. Ini merupakan tempat di mana kendaraan bermotor seperti mobil dan sepeda motor dapat mengisi bahan bakar untuk menjalankan operasionalnya. Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) merupakan contoh nyata fasilitas publik yang sangat penting bagi masyarakat umum. SPBU dibangun di suatu lahan dengan dilengkapi fasilitas sesuai dengan desain, rancangan, dan spesifikasi teknis yang telah disetujui oleh Pertamina. Fungsinya mencakup distribusi dan pemasaran Bahan Bakar Minyak (BBM) serta produk lain dengan menggunakan merek dagang Pertamina. SPBU juga dapat berperan dalam pengelolaan bisnis NFR (Non Fuel Retail). Menurut Suryawardana dan Yani (2015:260) konsumsi akan bahan bakar selalu meningkat setiap tahunnya. Dengan demikian, SPBU memiliki peran penting dalam memenuhi kebutuhan energi dan mobilitas masyarakat.

Tingginya jumlah pelanggan yang melakukan transaksi pembelian bahan bakar minyak di SPBU, tentu saja memungkinkan untuk timbul masalah dalam sistem antrian. Akibat dari adanya masalah dalam sistem antrian dapat menciptakan kesan buruk terhadap pelanggan, yang kemudian dapat berdampak negatif terhadap reputasi layanan yang diberikan oleh pihak SPBU. Dalam menanggapi hal ini, tentu saja pihak Pertamina akan semakin meningkatkan kualitas produk dan pelayanan mereka untuk menciptakan citra yang baik. Suatu pelayanan yang akan diberikan oleh pihak SPBU kepada para pelanggan merupakan suatu tindakan baik buruknya kualitas dari pelayanan yang diberikan sehingga menjadi tolak ukur para pelanggan apakah akan menggunakan kembali jasa pihak SPBU tersebut atau tidak. Setiap pelanggan tentunya setuju bahwa salah satu hal yang penting dalam memilih SPBU adalah kenyamanan dalam melakukan transaksi.

SPBU 14.211.203 merupakan stasiun pengisian bahan bakar umum yang terletak di Jalan D.I. Panjaitan no.49 Pematangsiantar. Lokasi yang strategis dimana merupakan SPBU yang sering dilewati banyak kendaraan karena terletak pada jalan menuju pusat kota dengan fasilitas yang lengkap, dimana terdapat toilet, mushola, dan juga mesin ATM untuk bank mandiri dan juga maybank, serta terdapat stasiun pengisian angin nitrogen serta kantin. SPBU ini memiliki tiga jalur fasilitas pengisian bahan bakar, dimana fasilitas pertama terdiri dari satu jalur pertalite khusus kendaraan roda empat yang memiliki satu mesin pompa bahan bakar dengan satu server yang melayani, fasilitas kedua merupakan jalur dexlite atau bio solar khusus kendaraan roda empat atau lebih dengan satu pompa bahan bakar dan satu server yang melayani, fasilitas ketiga terdiri dari jalur pertalite dan juga pertamax yang dimana masing-masing memiliki satu mesin pompa pengisian bahan bakar dan dilayani oleh masing-masing satu server. Kepadatan akan pengguna kendaraan yang datang untuk mengisi bahan bakar serta jumlah fasilitas dan juga server yang kurang maksimal menyebabkan terjadinya antrian yang panjang di SPBU 14.211.203 terutama pada saat jam sibuk, panjang antrian bisa mencapai jalan raya. Setiap fasilitas selalu memiliki antrian yang panjang, khususnya pada antrian pengguna sepeda motor dengan jenis pengisian bahan bakar pertalite dimana antrian yang terjadi selalu panjang terutama pada saat jam sibuk yaitu pada saat pagi hari ketika semua orang akan memulai aktivitas dan pada saat siang hari. Antrian sepeda motor dengan jenis pengisian bahan bakar pertalite ramai akan pengunjung, dimana hal ini terjadi karena bahan bakar jenis pertalite memiliki harga yang cenderung lebih murah daripada jenis bahan bakar lainnya yang menyebabkan orang-orang atau para pengguna sepeda motor lebih memilih mengantri untuk bahan bakar dengan jenis pertalite. Pada jalur pengisian bahan bakar pertalite khusus sepeda motor yang dimana terdapat satu pompa pengisian bahan bakar dan satu server yang melayani. Keadaan tersebut sering kali mengakibatkan terhambatnya proses pelayanan karena padatnya jumlah kendaraan yang mengantri pada fasilitas pengisian bahan bakar jenis pertalite khusus sepeda motor ini, sedangkan fasilitas yang digunakan dalam melayani kurang memadai. Jumlah antrian yang panjang telah menyebabkan ketidaknyamanan bagi beberapa pelanggan. Selain menimbulkan ketidaknyamanan bagi

pengguna kendaraan lainnya, situasi ini juga dapat menyebabkan penurunan tingkat kepuasan konsumen, baik bagi mereka yang menggunakan kendaraan roda dua maupun roda empat atau lebih karena padatnya antrian pada SPBU tersebut. Maka dari itu, apabila para pelanggan khususnya para pengguna sepeda motor yang akan mengisi bahan bakar jenis pertalite mengetahui bahwa tempat mereka dalam membeli bahan bakar memiliki jumlah antrian yang panjang maka besar kemungkinan mereka tidak akan menggunakan jasa dari SPBU 14.211.203 Jl. D.I Panjaitan No.49 Pematangsiantar lagi. Salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk meminimalisir panjang antrian pada SPBU ini adalah dengan menggunakan metode antrian yaitu melakukan analisis terhadap antrian pengisian bahan bakar jenis pertalite khusus sepeda motor di SPBU 14.211.203 Jl.D.I Panjaitan no.49 Pematangsiantar, sehingga dapat memberikan solusi dalam mengoptimalkan pelayanan pada jalur pertalite khusus sepeda motor dan diharapkan dapat mengurangi panjang antrian yang terjadi.

Salah satu penelitian terkait dengan sistem antrian dilakukan oleh Dirarini Sudarwadi pada tahun 2020 dengan judul Analisis Sistem Antrian Pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum Studi Kasus Pada Pengisian Solar Di SPBU 84-983-02 Jalan Esau Sesa Kabupaten Manokwari, dimana penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi jumlah jalur fasilitas dan kinerja pelayanan yang optimal dengan analisis menggunakan analisis teori antrian dengan model antrian jalur berganda Artinya, ada lebih dari satu jalur fasilitas atau stasiun pelayanan dan pelanggan hanya perlu melewati satu tahapan pelayanan untuk mendapatkan layanan, dimana hasil dari penelitian yang dilakukan mendapatkan hasil bahwa kinerja sistem antrian yang diterapkan pada SPBU Jalan Esau Sesa Kabupaten Manokwari sudah optimal dengan 2 jalur fasilitas pelayanan. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh M. Ibrahim Ats Tsauri, Abdullah Fawzy Siddik, dan Tri Ngudi Wiyatno pada tahun 2022 dengan judul Optimisasi Sistem Antrian di Era Pandemi untuk Meningkatkan Kinerja Pelayanan Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU), dimana penelitian ini menggunakan desain pelayanan Multi Chanel Single Phase dimana pelanggan hanya akan menjalani satu proses pelayanan dan memilih server lebih dari satu yang tersedia. Hasil dari penelitian mengatakan bahwa kinerja sistem antrian pada SPBU tersebut dapat dikatakan masih kurang baik atau belum optimal, dimana disarankan untuk penambahan satu server lagi agar pelayanan dapat optimal. Oleh karena itu, berdasarkan penjelasan latar belakang masalah di atas penulis tertarik untuk melakukan penelitian pada sistem antrian SPBU 14.211.203 Jl. D.I Panjaitan No.49 Pematangsiantar. SPBU ini selalu padat dengan antrian pengguna sepeda motor dengan pembelian bahan bakar jenis pertalite, dimana model antrian yang diterapkan pada SPBU ini yaitu model antrian *Single Chanel-Single Phase* yang artinya hanya terdapat satu jalur antrian dengan satu fasilitas pelayanan dengan disiplin pelayanan *First Come First Service* (FCFS), dimana pelanggan yang datang pertama akan dilayani terlebih dahulu. Dengan model antrian yang diterapkan pada SPBU, peneliti ingin mengetahui apakah sistem antrian dengan model antrian *Single Chanel-Single Phase* sudah optimal dan bagaimana pengoptimalan yang dapat dilakukan pada SPBU ini agar antrian pembelian bahan bakar jenis pertalite untuk pengguna sepeda motor dapat berkurang. Oleh karena itu, berdasarkan penjelasan latar belakang masalah maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul Analisis Antrian Dalam Pengoptimalan Pelayanan Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) 14.211.203 Jl. D.I Panjaitan No.49 Pematangsiantar.



Gambar 1. Kondisi antrian pada SPBU 14.211.203 Jl. D.I Panjaitan no.49 Pematangsiantar

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka identifikasi masalah dari penelitian ini adalah terjadinya antrian yang panjang di SPBU 14.211.203 Jl. D.I Panjaitan No.49 Pematangsiantar, dimana panjangnya antrian yang terjadi pada setiap fasilitas pengisian bahan bakar mengakibatkan kerugian baik pada pelanggan maupun pihak SPBU. Ketidaknyamanan dan kerugian bagi para pelanggan saat mengisi bahan bakar karena banyaknya waktu yang terbuang ketika ikut mengantri untuk mendapatkan pelayanan dalam mengisi bahan bakar kendaraan pada SPBU ini dan kerugian pada pihak SPBU dimana, kemungkinan para pelanggan tidak akan menggunakan jasa SPBU ini lagi karena panjangnya antrian pengisian bahan bakar.

METODE

A. Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian pada SPBU 14.211.203 Pematangsiantar yang digunakan dalam penelitian ini yaitu penelitian deskriptif dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Rancangan penelitian pada penelitian ini adalah:

Identifikasi Masalah

Pengenalan masalah atau pengelompokan masalah, menentukan kualitas penelitian, hingga menentukan apakah suatu masalah dapat menjadi hal yang diteliti.

Pengumpulan data

proses mengumpulkan data yang relevan yang akan digunakan untuk menjawab permasalahan penelitian yaitu data antrian terkait kedatangan dan pelayanan di SPBU 14.211.203 Pematangsiantar.

Pengolahan data

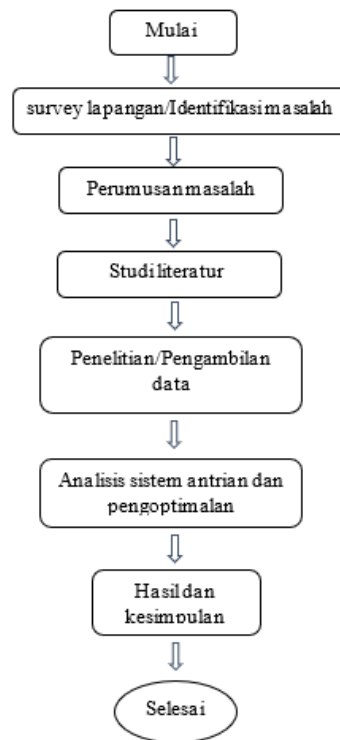
Dalam penelitian ini data yang telah dikumpulkan oleh peneliti akan diolah menggunakan perangkat lunak IBM SPSS Statistic 25 untuk menentukan hasil dari hipotesis yang telah ditetapkan.

Analisis antrian dan Pengoptimalan

Analisis antrian pada penelitian ini akan dilakukan dengan model antrian *single chanel-single phase* sesuai dengan rumus yang telah ditentukan pada teknik analisis data. Dalam penelitian ini akan melakukan pengoptimalan dengan model antrian jalur berganda (M/M/S) dengan bantuan perangkat lunak POM-QM for Windows. POM-QM for Windows adalah perangkat lunak yang dirancang untuk melakukan perhitungan yang diperlukan dalam pengambilan keputusan di bidang produksi dan manajemen operasional yang memiliki sifat kuantitatif.

Hasil dan Penarikan kesimpulan

Tahap terakhir adalah yang penarikan kesimpulan yang diperoleh dari hasil pengoptimalan yang telah dilakukan, dimana setelah melakukan semua tahap diatas maka didapatkan hasil dari penelitian yang dilakukan.



Gambar 2. Diagram alir pengumpulan data

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian berlokasi di SPBU 14.211.203 Pematangsiantar dan waktu penelitian dilakukan selama 5 hari dimulai dari jam 08.00 sampai dengan jam 12.00 WIB

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi umum pada penelitian ini mencakup seluruh konsumen di SPBU 14.211.203 Pematangsiantar, sementara sampel dari penelitian ini adalah pelanggan sepeda motor yang mengantri untuk pengisian bahan bakar pertalite dimulai dari jam 08.00 sampai dengan jam 12.00 selama lima hari berturut-turut pada hari senin sampai dengan jumat. Dalam penentuan sampel, jenis penarikan sampel yaitu menggunakan teknik penarikan sampel *purposive sampling* yaitu sekelompok subjek yang dipilih berdasarkan karakteristik tertentu, dimana karakteristik yang telah ditentukan yaitu : Pengguna sepeda motor yang mengantri dengan jenis pembelian bahan bakar pertalite Waktu pengambilan data pada jam 08.00 sampai dengan jam 12.00 WIB selama 5 hari.

D. Variabel Penelitian

Variabel penelitian terbagi menjadi dua jenis, yakni variabel terikat (dependent variable) dan variabel bebas (independent variable).

1. Variabel terikat

Yang menjadi variabel terikat adalah antrian, yang bergantung pada variabel lainnya.

2. variabel bebas

Yang menjadi variabel bebas dalam penelitian ini adalah pengoptimalan dan pelayanan.

E. Instrumen dan Teknik Pengumpulan data

Alat yang digunakan dalam membantu pengambilan data pada penelitian ini meliputi buku tulis, pulpen dan stopwatch. Teknik pengumpulan data yang diterapkan dalam penelitian ini melibatkan beberapa pendekatan, antara lain:

Dokumentasi

Merupakan salah satu cara pengumpulan data yang dilakukan dengan mengklasifikasikan bahan tertulis yang berhubungan dengan masalah penelitian, dapat bersumber dari buku, koran, ataupun majalah dan lainnya.

Observasi

Observasi dilakukan secara teliti dan sistematis terhadap gejala atau fenomena yang sedang diteliti. Hal ini mencakup pengamatan atas kecepatan kedatangan pelanggan dan lama pelayanan di setiap fasilitas pelayanan.

Studi Pustaka

Data juga dikumpulkan melalui studi pustaka dengan membaca buku literatur, jurnal, sumber daring, majalah, dan penelitian terdahulu yang relevan dengan topik penelitian.

F. Teknik Analisis Data

1. Mengumpulkan data yang diperlukan di loket pelayanan berdasarkan periode waktu tertentu
2. Melakukan uji kesesuaian

Uji kesesuaian dilakukan menggunakan uji Goodness of Fit untuk menentukan apakah jumlah kedatangan nasabah mengikuti distribusi Poisson. Uji Goodness of Fit digunakan untuk mengevaluasi apakah data dari sebuah sampel yang diambil konsisten dengan hipotesis yang telah ditetapkan. Dalam pengujian kesesuaian ini, dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak IBM SPSS Statistic 25 dan uji Goodness of Fit menggunakan metode Kolmogorov-Smirnov. SPSS digunakan untuk membandingkan nilai signifikansi (Asymp.Sig) dengan nilai alpha (tingkat signifikansi) yang telah ditetapkan yaitu sebesar 0,05. Jika nilai signifikansi lebih besar dari tingkat signifikansi yang ditetapkan, maka hipotesis distribusi yang diuji diterima. Sebaliknya, jika nilai signifikansi lebih kecil dari tingkat signifikansi yang ditetapkan, maka hipotesis distribusi yang diuji ditolak.

3. Analisis Antrian

model antrian pada SPBU14.211.203 Pematang siantar jalur pengisian pertalite khusus sepeda motor adalah single channel-single phase dengan notasi M/M/1, dimana hanya ada satu pompa bahan bakar dan satu server yang melayani. Maka rumus yang digunakan adalah :

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

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

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

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

Keterangan :

Ls = Jumlah rata-rata pelanggan dalam sistem

Lq = Jumlah rata-rata unit yang menunggu dalam antrian

Ws = Jumlah rata-rata waktu yang dihabiskan dalam antrian

Wq = Jumlah rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan menunggu dalam antrian

4. Memberikan solusi tingkat pelayanan agar optimal

Untuk mencari tingkat pelayanan yang optimal maka peneliti menggunakan bantuan software POM QM yaitu software yang digunakan untuk melakukan perhitungan dalam menyelesaikan masalah pengambilan keputusan atau optimasi. Model antrian yang akan digunakan untuk mengoptimalkan pelayanan yaitu model jalur berganda (M/M/S) dengan rumus:

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

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

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

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

Keterangan :

- Ls = Jumlah rata-rata pelanggan dalam sistem
- Lq = Jumlah rata-rata unit yang menunggu dalam antrian
- Ws = Rata-rata waktu yang dihabiskan dalam antrian
- Wq = Rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan menunggu dalam antrian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk saran solusi tingkat pelayanan yang optimal menggunakan bantuan software POM QM yaitu software yang digunakan untuk melakukan perhitungan dalam menyelesaikan masalah pengambilan keputusan atau optimasi. Model antrian yang akan digunakan untuk saran mengoptimalkan pelayanan yaitu model antrian Multi channel single phase dengan notasi antrian jalur berganda (M/M/S).

1. Hasil analisis data pada hari senin dengan menggunakan bantuan software POM QM, dimana diketahui $c=2, \lambda=93, \mu = 111$

Parameter		Value	pengoptimalan solution		
Parameter	Value	Parameter	Value	Minutes	Seconds
M/M/s		Average server utilization	,42		
Arrival rate(lambda)	93	Average number in the queue(Lq)	,18		
Service rate(mu)	111	Average number in the system(Ls)	1,02		
Number of servers	2	Average time in the queue(Wq)	,0	,12	6,9
		Average time in the system(Ws)	,01	,66	39,34

Gambar 3. Hasil kinerja pelayanan SPBU 14.211.203 Pematangsiantar pada hari senin

Apabila jumlah operator yang beroperasi (M) 2 operator, dengan tingkat kedatangan rata-rata konsumen (λ) adalah sebesar 93 pelanggan per jam dan untuk tingkat pelayanan

rata-rata konsumen (μ) adalah sebesar 111 pelanggan per jam. Maka, tingkat probabilitas pelayanan sibuk (P) adalah sebesar 0,42 atau sekitar 42%. Untuk jumlah rata-rata unit pelanggan yang menunggu dalam antrian (Lq) = 0,18 yaitu sekitar 0 pelanggan, Jumlah rata-rata pelanggan dalam sistem (Ls) adalah sebesar 1,02 pelanggan atau sekitar 1 pelanggan, Jumlah rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan menunggu dalam antrian (Wq) adalah sebesar 0,12 menit dan jumlah rata-rata waktu yang dihabiskan dalam sistem (Ws) adalah sebesar 0,66 menit

2. Hasil analisis data pada hari selasa dengan menggunakan bantuan software POM QM, dimana diketahui $c = 1, \lambda = 90, \mu = 111$

Waiting Lines Results					
pengoptimalan solution					
Parameter	Value	Parameter	Value	Minutes	Seconds
M/M/s		Average server utilization	,41		
Arrival rate(lambda)	90	Average number in the queue(Lq)	,16		
Service rate(mu)	111	Average number in the system(Ls)	,97		
Number of servers	2	Average time in the queue(Wq)	,0	,11	6,38
		Average time in the system(Ws)	,01	,65	38,81

Gambar 4. Hasil kinerja pelayanan SPBU 14.211.203 Pematangsiantar pada hari selasa

Jika jumlah operator yang beroperasi (M) adalah 2 operator dengan tingkat kedatangan rata-rata konsumen (λ) adalah sebesar 90 pelanggan per jam dengan tingkat pelayanan rata-rata konsumen (μ) adalah sebesar 111 pelanggan per jam. Maka, tingkat probabilitas pelayanan sibuk (P) adalah sebesar 0,41 atau sekitar 41%, Jumlah rata-rata unit pelanggan yang menunggu dalam antrian (Lq) = 0,16 yaitu sekitar 0 pelanggan, jumlah rata-rata pelanggan dalam sistem (Ls) adalah sebesar 0,97 pelanggan atau sekitar 1 pelanggan dan jumlah rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan menunggu dalam antrian (Wq) adalah sebesar 0,11 menit dan untuk jumlah rata-rata waktu yang dihabiskan dalam sistem (Ws) adalah sebesar 0,65 menit

3. Hasil analisis data pada hari rabu dengan menggunakan bantuan software POM QM, dimana diketahui $c = 1, \lambda = 85, \mu = 111$

Waiting Lines Results					
pengoptimalan solution					
Parameter	Value	Parameter	Value	Minutes	Seconds
M/M/s		Average server utilization	,38		
Arrival rate(lambda)	85	Average number in the queue(Lq)	,13		
Service rate(mu)	111	Average number in the system(Ls)	,9		
Number of servers	2	Average time in the queue(Wq)	,0	,09	5,57
		Average time in the system(Ws)	,01	,63	38,0

Gambar 5. Hasil kinerja pelayanan SPBU 14.211.203 Pematangsiantar pada hari rabu

Apabila jumlah operator yang beroperasi (M) adalah 2 operator dengan tingkat kedatangan rata-rata konsumen (λ) pada hari rabu adalah sebesar 85 pelanggan per jam dan tingkat pelayanan rata-rata konsumen (μ) adalah sebesar 111 pelanggan per jam, maka tingkat probabilitas pelayanan sibuk (P) adalah sebesar 0,38 atau sekitar 38%, Jumlah rata-rata unit pelanggan yang menunggu dalam antrian (Lq) = 0,13 yaitu sekitar 1 pelanggan Jumlah rata-rata pelanggan dalam sistem (Ls) adalah sebesar 0,9 pelanggan atau sekitar 1 pelanggan Jumlah rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan menunggu dalam antrian (Wq) adalah sebesar 0,09 menit Jumlah rata-rata waktu yang dihabiskan dalam sistem (Ws) adalah sebesar 0,63 menit

4. Hasil analisis data pada hari kamis dengan menggunakan bantuan software POM QM, dimana diketahui $c=1, \lambda=85, \mu = 111$

Waiting Lines Results					
pengoptimalan solution					
Parameter	Value	Parameter	Value	Minutes	Seconds
M/M/s		Average server utilization	,38		
Arrival rate(λ)	85	Average number in the queue(Lq)	,13		
Service rate(μ)	111	Average number in the system(Ls)	,9		
Number of servers	2	Average time in the queue(Wq)	,0	,09	5,57
		Average time in the system(Ws)	,01	,63	38,0

Gambar 6. Hasil kinerja pelayanan SPBU 14.211.203 Pematangsiantar pada hari kamis

Jumlah operator yang beroperasi (M) adalah 2 operator dengan tingkat kedatangan rata-rata konsumen (λ) adalah sebesar 85 pelanggan per jam dengan tingkat pelayanan rata-rata konsumen (μ) adalah sebesar 111 pelanggan per jam maka, tingkat probabilitas pelayanan sibuk (P) adalah sebesar 0,38 atau sekitar 38%, jumlah rata-rata unit pelanggan yang menunggu dalam antrian (Lq) = 0,13 yaitu sekitar 0 pelanggan, jumlah rata-rata pelanggan dalam sistem (Ls) adalah sebesar 0,9 pelanggan atau sekitar 1 pelanggan dan jumlah rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan menunggu dalam antrian (Wq) adalah sebesar 0,09 menit dimana jumlah rata-rata waktu yang dihabiskan dalam sistem (Ws) adalah sebesar 0,63 menit.

5. Hasil analisis data pada hari jumat dengan menggunakan bantuan software POM QM, dimana diketahui $c = 1, \lambda=90, \mu = 111$

Waiting Lines Results					
pengoptimalan solution					
Parameter	Value	Parameter	Value	Minutes	Seconds
M/M/s		Average server utilization	,41		
Arrival rate(λ)	90	Average number in the queue(Lq)	,16		
Service rate(μ)	111	Average number in the system(Ls)	,97		
Number of servers	2	Average time in the queue(Wq)	,0	,11	6,38
		Average time in the system(Ws)	,01	,65	38,81

Gambar 7. Hasil kinerja pelayanan SPBU 14.211.203 Pematangsiantar pada hari jumat

Apabila Jumlah operator yang beroperasi (M) adalah 2 orang pada waktu kedatangan pelanggan di hari jumat, dengan tingkat kedatangan rata-rata konsumen (λ) adalah sebesar 90 pelanggan per jam dan tingkat pelayanan rata-rata konsumen (μ) adalah sebesar 111 pelanggan per jam. Maka, tingkat probabilitas pelayanan sibuk (P) adalah sebesar 0,41 atau sekitar 41%, jumlah rata-rata unit pelanggan yang menunggu dalam antrian (Lq) = 0,16 yaitu sekitar 0 pelanggan, jumlah rata-rata pelanggan dalam sistem (Ls) adalah sebesar 0,97 pelanggan atau sekitar 1 pelanggan, jumlah rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan menunggu dalam antrian (Wq) adalah sebesar 0,11 menit, Dan untuk jumlah rata-rata waktu yang dihabiskan dalam sistem (Ws) adalah sebesar 0,65 menit.

Tabel 1. Hasil Perbandingan Sistem Antrian Model *Single Chanel Single Phase* Dengan Model Antrian *Multi channel Single Phase*

Hari	<i>Single Chanel Single Phase</i>					<i>Antrian Multi channel Single Phase</i>				
	P	Lq	Ls	Wq	Ws	P	Lq	Ls	Wq	Ws
Senin	0,83	4	5	2,79	3,3	0,42	0,18	0,12	0,66	0,12
Selasa	0,81	3	4	2,31	2,85	0,41	0,16	0,97	0,11	0,65
Rabu	0,76	3	3	1,76	2,31	0,38	0,13	0,9	0,09	0,63
Kamis	0,76	3	3	1,76	2,31	0,38	0,13	0,9	0,09	0,63
Jumat	0,81	3	4	2,31	2,85	0,41	0,16	0,97	0,11	0,65

Pada tabel 1 dapat terlihat perbandingan antara model antrian single channel single phase dengan model antrian multi channel single phase, dimana pada nilai P (utilitas fasilitas sibuk) tingkat kesibukan fasilitas pelayanan dengan model single channel berada diatas 50% sedangkan jika menggunakan model antrian multi channel single phase tingkat fasilitas pelayanan sibuk memiliki persentase lebih kecil yaitu berada dibawah 50 persen. Pada model antrian single channel single phase, rata-rata jumlah pelanggan yang menunggu dalam antrian adalah 3 sampai 4 pelanggan sedangkan jika menggunakan model antrian multi channel single phase, rata-rata pelanggan yang menunggu dalam antrian adalah 0 sampai 1 pelanggan. Waktu rata-rata yang dihabiskan pelanggan menunggu dalam antrian pada model single channel single phase berada diantara 1 sampai 3 menit akan tetapi jika menggunakan model multi channel single phase, rata-rata pelanggan menunggu dalam antrian yaitu kurang dari satu menit. Untuk waktu rata-rata yang dihabiskan pelanggan selama dilayani yaitu antara 2 sampai 3 menit dengan menggunakan model single channel single phase, sedangkan jika menggunakan model multi channel single phase lama waktunya yaitu kurang dari satu menit.

KESIMPULAN

Pola kedatangan pelanggan berdistribusi poisson yang dimana setiap kedatangan pelanggan tidak terkait satu sama lain atau bersifat acak. Kondisi efisiensi pelayanan pada SPBU 14.211.203 Pematangsiantar dengan model antrian single channel single phase belum cukup optimal, dimana pada model ini tingkat utilitas pelayanan sibuk yaitu berada diatas

50 % , rata-rata jumlah pelanggan yang menunggu dalam antrian adalah 3 sampai 4 pelanggan, Waktu rata-rata yang dihabiskan pelanggan menunggu dalam antrian berada diantara 1 sampai 3 menit, Untuk waktu rata-rata yang dihabiskan pelanggan selama dilayani yaitu antara 2 sampai 3 menit. Tingkat kedatangan pelanggan tertinggi terjadi antara pukul 11.00 sampai dengan pukul 12.00 sedangkan untuk tingkat kedatangan pelanggan sepeda motor terendah terjadi antara pukul 08.00 sampai dengan pukul 09.00. Apabila menggunakan model antrian multi channel single phase dimana terdapat dua fasilitas pelayanan, maka tingkat fasilitas pelayanan sibuk memiliki persentase kesibukan lebih kecil yaitu berada dibawah 50 persen, rata-rata pelanggan yang menunggu dalam antrian adalah 0 sampai 1 pelanggan, dan rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan selama dilayani yaitu kurang dari satu menit.

REFERENSI

- Abidin, Y., Alim, M. R., & Lestari, R. (2019). Analisis optimalisasi waktu layanan potong rambut pada takilish barber shop dengan model antrian. *Oikonomia: Jurnal Manajemen*, 15(2).
- Alfarizi, M., Hanum, R. K., & Hidayat, S. A. (2021). Optimizing the Use of Sharia Digital Transactions To Sup-Port Indonesia'S Economic Recovery. *Jurnal Ilmu Ekonomi Terapan*, 122-132.
- Bataona, Benediktus LV, Antonio EL Nyoko, and Ni Putu Nursiani. Analisis Sistem Antrian Dalam Optimalisasi Layanan Di Supermarket Hyperstore. *Journal of Management: Small and Medium Enterprises (SMEs)* 12.2 (2020): 225-237.
- Devani, V. Optimasi dan Simulasi Sistem Antrian Single-Line Multiple Servers. In *Seminar Nasional Teknologi Informasi Komunikasi dan Industri* (pp. 80-89).
- Eko, Anugrah Putra, et al. Pemodelan Dan Simulasi Antrian Pendaftaran Driver Baru Go-Jek Di Sidoarjo. *Majalah Ilmiah UNIKOM* 17.1 (2019): 13-18.
- Fadlilah, M. P. N., Sugito, S., & Rahmawati, R. (2017). Sistem Antrian Pada Pelayanan Customer Service Pt. Bank X. *Jurnal Gaussian*, 6(1), 71-80.
- Febriana, N. I. (2016). Analisis Kualitas Pelayanan Bank Terhadap Kepuasan Nasabah Pada Bank Muamalat Indonesia Kantor Cabang Pembantu Tulungagung. *An-Nisbah: Jurnal Ekonomi Syariah*, 3(1), 1-145.
- Ferianto, E. J., Insani, N., & Subekti, R. (2016). Optimasi pelayanan antrian multi channel (m/m/c) pada stasiun pengisian bahan bakar umum (SPBU) sagan yogyakarta. *Jurnal Kajian dan Terapan Matematika*, 5(4).
- Firdaus, A. (2016). Analisis model Antrian pada Pelayanan Pelanggan (Studi Kasus Pengisian Bahan Bakar Pada Spbu Kota Jambi). *J-MAS (Jurnal Manajemen dan Sains)*, 1(1), 1-7.
- Handoko, H., & Astuti, S. W. (2017). Queue Analysis at Yogyakarta Tugu Station. *Jurnal Perkeretaapian Indonesia (Indonesian Railway Journal)*, 1(2), 105-115.
- Hasian, D. P., & Putra, A. K. (2010). Simulasi Pelayanan Pengisian Bahan Bakar di SPBU Gunung Pangilun. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 9(1), 31-36
- Heizer, Jay dan Berry Render. 2011. *Operations Management*. Buku 1 Edisi Kesembilan. Salemba empat: Jakarta.
- Jatmika, S., & Prasetyo, B. P. T. (2017). Analisis Antrian Model Multi Channel-Single Phase dan Optimalisasi Layanan Akademik (Studi Kasus pada STMIK Asia Malang). *POSITIF: Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*, 3(1), 41-46.
- KA, Anastasia Padmitasari. Optimalisasi Antrian Dengan Metode Multi Chanel Single Phase (M/M/S). *Kocenin Serial Konferensi (E) ISSN: 2746-7112* 1 (2020): 2-2.
- Kakiay, T.J. (2004). *Dasar Teori Antrian Untuk Kehidupan Nyata*. Yogyakarta: Andi.
- KBBI Daring. (2016). Entri Optimasi. Diakses 8 Pebruari 2024. <https://kbbi.web.id/optimal>

- Lestari, S. (2021). Usulan Model Sistem Antrian Pada Mc Donald's Cabang Shinta Kota Tangerang Dengan Pendekatan Teori Antrian dan Simulasi. *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik*, 2(2), 174-179.
- Listiyani, R., Linawati, L., & Sasongko, L. R. (2019). Analisis proses produksi menggunakan teori antrian secara analitik dan simulasi. *Jurnal rekayasa sistem industri*, 8(1), 9-18.
- Malalayang. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 7(1).
- Manalu, C., & Palandeng, I. (2019). Analisis Sistem Antrian Sepeda Motor Pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (Spbu) 74.951.02
- Melyanti, R., Irfan, D., Ambiyar, A., Febriani, A., & Khairana, R. (2020). Rancang Bangun Sistem Antrian Online Kunjungan Pasien Rawat Jalan Pada Rumah Sakit Syafira Berbasis Web. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 3(2), 192-198.
- Nurhadi, N. (2020). Konsep Pelayanan Perspektif Ekonomi Syariah. *EkBis: Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 2(2), 137-150.
- Nurrohman, B. (2017). Optimalisasi Pelayanan E-KTP Guna Meningkatkan Validitas Data Kependudukan di Kecamatan Majasari Kabupaten Pandeglang. *Jurnal*, 10.
- Pardede, Piki Darma Kristian, Desi Januari Tafonao, and Erwin Edielis Buulolo. "Optimalisasi penggunaan dana desa dalam pembangunan desa lolosoni kecamatan gomo kabupaten nias selatan 2019/2020." *Jurnal Governance Opinion* 6.2 (2022): 78-89.
- Prasmoro, A. V., Widyantoro, M., & Warniningsih, W. (2020). Optimalisasi Pelayanan Dengan Metode Antrian Pada Spbu Abc. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 20(1).
- Prayogo, D. D., Pondaag, J. J., & Tumewu, F. T. F. (2017). Analisis Sistem Antrian Dan Optimalisasi Pelayanan Teller Pada PT. Bank Sulutgo. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, 5(2).
- Prihati, Y. (2012). Simulasi Dan Permodelan Sistem Antrian Pelanggan di Loker Pembayaran Rekening XYZ Semarang. *Jurnal Informatika*, 3(3).
- Purnama, D., & Alfian, A. (2018). Analisis Simulasi Antrian Teller Untuk Meminimasi Waktu Tunggu (Studi Kasus: BCA KCP Ruko Rajawali Palembang). *SAINTEK: Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi Industri*, 2(1), 24-33.
- Rachman, M. (2021). Manajemen pelayanan publik.
- Santoso, B., Assidiqie, W. A., & Sari, M. W. (2022). Implementasi rfid di lingkup kebencanaan dalam mengurangi waktu tunggu pembagian bantuan. *jitek (Jurnal Ilmiah Teknosains)*, 8(1/Mei), 24-29.
- Sari, N. P., Sugito, S., & Warsito, B. (2017). Penerapan Teori Antrian Pada Pelayanan Teller Bank X Kantor Cabang Pembantu Puri Sentra Niaga. *Jurnal Gaussian*, 6(1), 81-90.
- Sinaga, D. D., Widyastuti, L., & Aisha, A. N. (2021). Perancangan Estimasi Jumlah Teller Menggunakan Pendekatan Teori Antrian Pada Bank X Kantor Cabang Pembantu Pematang Siantar. *eProceedings of Engineering*, 8(5).
- Sofyan, D. K., & Meutia, S. (2018). Penerapan Metode Antrian Dalam Menentukan Fasilitas Yang Optimal Pada Spbu Mawaddah. *Jurnal Optimalisasi*, 3(5).
- Sofyan, D. K., Amri, A., & Aziz, A. (2019). Penerapan Sistem Antrian pada Fasilitas Pelayanan pada Loker Pengambilan Obat. *Jurnal Optimalisasi*, 5(1), 20-31.
- Sudarwadi, D. (2020). Analisis Sistem Antrian Pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum Studi Kasus Pada Pengisian Solar Di (Spbu) 84-983-02 Jalan Esau Sesa Kabupaten Manokwari. *Jurnal Maneksi (Management Ekonomi Dan Akuntansi)*, 9(2), 454-461.
- Suryawardana, E., & Yani, T. E. (2017). Analisis Pengaruh Reputasi, Kualitas Pelayanan dan Kepercayaan Terhadap Keputusan Pembelian pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) di Kota Semarang. *Jurnal Dinamika Sosial Budaya*, 17(2), 258-269.
- Susetyo, J., & Nasution, S. R. (2017). Analisis Sistem Antrian Multiple Channel Untuk Kapasitas Terbatas. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 5(3).

Wolla, Febyana, Christien C. Foenay, and Tarsisius Timuneno. Analisis Model Antrian Pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) Liliba. *JOURNAL OF MANAGEMENT Small and Medium Enterprises (SME's)* 10.3 (2019): 311-325

Copyright Holder:

© Iren Laurensia Siallagan et al., (2024)

First Publication Right :

© Bulletin of Community Engagement

This article is under:

CC BY SA