



Pengoptimalan Pelayanan pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) Menggunakan Model Antrian Multiple Channel Single Phase

Rischi Sugiarti Manik^{1*}, Debora Exaudi Sirait¹, Rektor Sianturi¹

¹ Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar, Indonesia

 rischisugiarti@gmail.com*

Abstract

Queues are a phenomenon that often occurs in people's lives, especially in the service industry, such as what happens at SPBU 14.211.207 Pematangsiantar where queues start in the morning. This research aims to determine the optimal level of service system for refueling at SPBU 14.211.07 Pematangsiantar. The type of research used in this research is applied research, namely research carried out to obtain information used to solve problems using quantitative methods to determine the optimal level of service systems at gas stations. Data collection was carried out by observing and recording queues that occurred in the morning. The queuing model used is Multiple Channel Single Phase with First In First Out (FIFO) queuing discipline. From the results of calculating the performance of the queuing system at SPBU 14.211.207 Pematangsiantar, adding or more servers will reduce the service busyness level (ρ), where when using one server the busyness level is 80%, whereas when using two servers the busyness level is 40%.

Keywords: Service Optimization, Multiple Channel Queuing Model, Multiple Channel Single Phase

ARTICLE INFO

Article history:

Received

March 24, 2024

Revised

May 29, 2024

Accepted

June 05, 2024

Published by
ISSN

CV. Creative Tugu Pena
2774-7077

Website

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

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

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



PENDAHULUAN

Perkembangan manusia dari tahun ke tahun terus meningkat, seiring dengan kemajuan zaman di berbagai sektor. Sebagai makhluk sosial, manusia tidak dapat menghindari dari keterlibatan orang lain dalam kehidupan sehari-hari. Dalam situasi tertentu, manusia pasti memerlukan bantuan orang lain untuk memenuhi kebutuhan hidupnya, dan untuk mendapatkannya, seringkali diperlukan kesabaran dalam menunggu. Fenomena tersebut sangat mungkin terjadi karena banyak individu yang memerlukan barang atau layanan yang sama pada waktu yang bersamaan. Keadaan ini seringkali terjadi dalam kehidupan sehari-hari, seperti saat menunggu untuk mendapatkan tiket kereta api, mengantri di kasir supermarket, menanti pesanan di restoran, dan mengantri dalam antrian panjang di Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU).

Menurut Sinulanga (2008:238) di dalam bukunya menjelaskan bahwa teori antrian (*Queuing Theory*) yaitu studi probabilistik kejadian garis tunggu (*waiting lines*), yakni suatu garis tunggu dari pelanggan yang memerlukan layanan dari sistem yang ada. Antrian merupakan suatu garis tunggu dari satuan yang membutuhkan layanan dari satu atau lebih fasilitas layanan P. Siagian (Pellondou 2021:19). Antrian adalah situasi di mana pelanggan harus menunggu giliran untuk dilayani karena adanya ketidakseimbangan antara jumlah kedatangan pelanggan dan waktu pelayanan yang tersedia. Ketika jumlah pelanggan meningkat namun tidak diiringi dengan peningkatan jumlah fasilitas pelayanan,

maka akan terjadi antrian panjang yang bisa merugikan baik pelanggan maupun perusahaan itu sendiri. Jika perusahaan tidak mampu mengatasi antrian yang panjang, kemungkinan besar pelanggan akan beralih ke perusahaan lain yang memiliki sistem antrian yang lebih efisien. Antrian terjadi karena adanya keterbatasan sumber pelayanan, yang umumnya berkaitan dengan terbatasnya server (tenaga operasional) karena alasan ekonomi. Jika jumlah server yang tersedia terbatas, dapat menimbulkan antrian yang berkepanjangan, yang pada akhirnya dapat menyebabkan beberapa orang memilih untuk meninggalkan antrian. Ini merupakan kerugian bagi perusahaan, karena menyebabkan kehilangan pelanggan. Untuk mencegah kerugian ini, perusahaan perlu memastikan jumlah server yang memadai, namun hal ini juga berarti pengeluaran biaya yang lebih besar untuk pengadaan dan pemeliharaan server tersebut.

Saat ini, produksi kendaraan bermotor terus meningkat karena tingginya permintaan pelanggan setiap tahun. Seiring dengan peningkatan jumlah pengguna kendaraan bermotor, kebutuhan akan bahan bakar secara otomatis juga meningkat. Hal ini dikarenakan sepeda motor menjadi sarana transportasi yang produktif, efektif, dan efisien bagi hampir semua lapisan masyarakat dalam kegiatan sehari-hari, terutama untuk pergi bekerja.

Optimalisasi adalah suatu proses yang bertujuan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi suatu sistem, baik yang sudah ada maupun yang baru dirancang. Menurut Sugioko (2013), pengoptimalan merupakan salah satu disiplin ilmu matematika yang fokus pada pencarian nilai terbaik, seperti nilai minimum atau maksimum secara sistematis dari suatu fungsi, peluang maupun pencarian nilai lainnya dalam berbagai konteks atau kasus. Pengoptimalan sangat berguna dalam rangka mencapai target yang ingin dicapai secara efektif dan efisien. Optimalisasi bertujuan untuk memuaskan atau memastikan keberhasilan penyelenggara kegiatan dengan berupaya meningkatkan kinerja atau individu yang relevan dengan kepentingan publik (Nurrohman, 2017).

Dalam konteks pelayanan di Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU), salah satu bentuk pengoptimalan atau optimasi yang dapat dilakukan adalah mengurangi atau mencegah antrian yang panjang dengan menambah jumlah fasilitas pelayanan. Namun, perlu diperhatikan bahwa terlalu banyak fasilitas pelayanan juga bisa mengakibatkan kinerja sistem antrian menjadi terlalu longgar. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode analisis untuk menentukan jumlah pelayan yang optimal dan ideal, sehingga pelanggan dapat merasa nyaman menggunakan jasa pelayanan di SPBU tanpa memberikan kerugian bagi pihak SPBU.

Menurut Wospakrik (Suhartina 2018:35) menjelaskan bahwa sistem antrian itu sebagai himpunan pelanggan, server beserta aturan yang mengatur antara kedatangan pelanggan dan pelayanannya. Pertumbuhan jumlah pengguna sepeda motor di Pematangsiantar juga terus meningkat, namun ketersediaan Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) yang terbatas dapat mengakibatkan pelayanan yang kurang optimal. Salah satu akibatnya adalah pelanggan harus mengantri lama untuk mendapatkan layanan pengisian Bahan Bakar Minyak (BBM) di SPBU. Jika masalah antrian ini tidak segera diatasi, dapat menyebabkan pelanggan beralih ke stasiun pengisian BBM yang kondisi antriannya lebih sedikit. Oleh karena itu, penanganan masalah antrian menjadi prioritas untuk memastikan kelancaran pelayanan di SPBU.

SPBU 14.211.207 merupakan salah satu stasiun pengisian bahan bakar umum yang ada di Jl. Sangnawaluh Pematangsiantar. SPBU ini memiliki letak yang strategis dan ramai dikunjungi banyak kendaraan karena berdekatan dengan pasar parluasan yang menjadi tempat bertemunya pembeli dan penjual untuk melakukan transaksi jual-beli barang dan jasa. Selain itu, SPBU ini juga terletak di tengah-tengah kota. Sudah sepantasnya SPBU ini ramai dikunjungi karena kebutuhan masyarakat dalam memenuhi kebutuhannya, seperti seorang ibu rumah tangga yang ingin berbelanja ke pasar ataupun seorang pedagang yang akan menjual barang dagangannya, kebutuhan masyarakat untuk

bekerja, mengantar anak ke sekolah, maupun sebagai mata pencarian seperti ojek online maupun angkutan umum lainnya. SPBU ini memiliki 4 jalur fasilitas pengisian bahan bakar dan memiliki 2 jenis minyak yaitu pertalite dan pertamax. Dua fasilitas dengan jenis minyak pertalite dan pertamax dikhususkan untuk kendaraan roda empat atau lebih, masing-masing memiliki dua mesin pompa pengisian minyak dan masing-masing dijaga oleh satu server. Dua fasilitas lainnya dengan jenis minyak yang sama dikhususkan untuk kendaraan roda dua yang memiliki satu mesin pompa pengisian minyak dan masing-masing dijaga oleh satu server. Keramaian disetiap fasilitas yang terjadi di SPBU ini terjadi pada saat pagi hari dimulai pada jam 07.00, dimana banyak pengguna kendaraan yang datang tetapi jumlah fasilitas dan juga server kurang optimal sehingga menyebabkan antrian yang begitu panjang, khususnya pada antrian stasiun kendaraan roda dua dengan jenis minyak pertalite dimana antrian bisa sampai ke jalan raya. Dengan melihat jalur pengisian bahan bakar jenis minyak pertalite khusus sepeda motor yang hanya memiliki satu pompa pengisian minyak dan hanya satu server menyebabkan proses pelayanan yang lambat, sehingga mengakibatkan ketidaknyamanan bagi mereka yang sedang mengantri terlalu lama. Ketika mereka mengetahui bahwa antrian yang mereka ikuti terlalu panjang dan pastinya membutuhkan waktu yang lama, kemungkinan besar mereka akan meninggalkan antrian yang terjadi di SPBU 14.211.207 Pematangsiantar dan mencari tempat SPBU yang memiliki antrian yang sedikit. Solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi antrian yang terjadi di SPBU ini yaitu dengan menggunakan metode antrian dengan melakukan pengoptimalan pelayanan terhadap antrian di stasiun pengisian minyak jenis pertalite khususnya kendaraan roda dua dimana dapat meminimalisir antrian yang terjadi. Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan diatas, maka penulis hendak melakukan kegiatan penelitian untuk mengatasi masalah antrian yang terjadi di SPBU 14.211.07 Jl. Sangnawaluh Pematangsiantar dengan judul “Pengoptimalan Pelayanan pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) Menggunakan Metode Antrian”



Gambar 1 Kondisi Antrian pada SPBU 14.211.07 Jl. Sangnawaluh Pematangsiantar

METODE

A. Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu penelitian terapan yaitu penelitian yang dilakukan untuk mendapatkan informasi yang digunakan untuk memecahkan masalah dengan menggunakan metode kuantitatif untuk mengetahui

tingkat optimal sistem pelayanan pada pengisian bahan bakar di SPBU 14.211.07 Jl. Sangnawaluh Pematangsiantar.

Rancangan penelitian adalah sebagai berikut :

Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah didefinisikan sebagai upaya untuk menjelaskan masalah serta membuat penjelasan untuk dapat diukur.

Merumuskan Masalah

Tujuan merumuskan masalah adalah untuk memperjelas masalah dalam melakukan penelitian sehingga dapat dengan mudah untuk menemukan solusi dalam memecahkan masalah tersebut.

Mengumpulkan Data

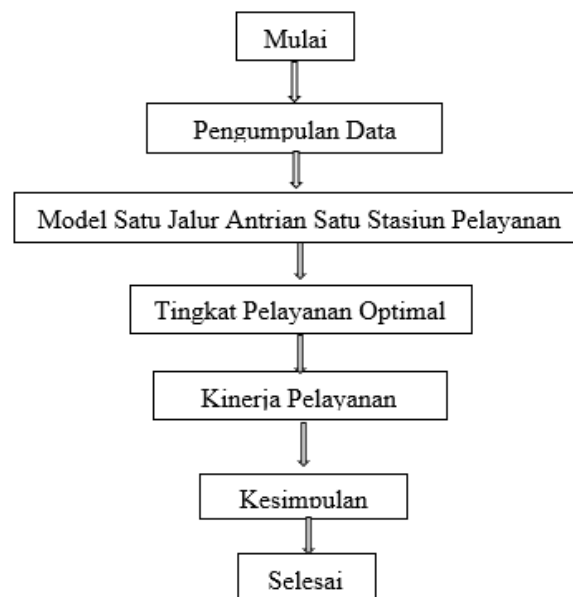
Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan data yang dibutuhkan untuk penelitian yaitu data jumlah kedatangan dan data jumlah pelayanan.

Analisis Data

Menganalisis data yang dikumpulkan dengan menggunakan rumus Model Jalur Antrian Tunggal yaitu tahap untuk untuk mengetahui jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem (L_s), jumlah waktu rata-rata yang dihabiskan dalam sistem (waktu menunggu ditambah waktu pelayanan) (W_s), jumlah unit rata-rata yang menunggu dalam antrian (L_q), waktu rata-rata antrian dalam sistem (Wq), faktor utilisasi sistem (populasi fasilitas pelayanan sibuk) (ρ), probabilitas terdapat 0 unit dalam sistem (unit pelayanan kosong) (P_0) dan probabilitas terdapat lebih dari sejumlah k unit dalam sistem, dimana n adalah unit dalam sistem ($P_{n>k}$). Selanjutnya, menganalisis tingkat pelayanan optimal untuk menentukan jumlah jalur fasilitas yang optimal dan menganalisis kinerja waktu pelayanan pada tingkat optimal.

Penarikan Kesimpulan

Setelah menyelesaikan tahap-tahap tersebut, maka didapat kesimpulan mengenai tingkat optimal sistem pelayanan terhadap pelanggan dengan menggunakan sistem antrian.



Gambar 2. Diagram Alir Kerangka Penelitian

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

- a. Lokasi Penelitian
Penelitian akan di laksanakan di Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) 14.211.07 yang beralamat di Jl. Sangnawaluh, Siopat Suhu, Kec. Siantar Timur, Kota Pematang Siantar, Sumatera Utara 21151.
- b. Waktu Penelitian
Pengamatan di lakukan selama 5 hari kerja di mulai dari hari senin, selasa, rabu, kamis, dan jumat pada pukul 08.00-12.00.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

- a. Populasi Penelitian
Populasi adalah sebagai suatu kumpulan dari semua subyek, variabel, konsep, atau fenomena yang menjadi fokus studi. Kita dapat meneliti setiap anggota populasi untuk mengetahui sifat populasi yang bersangkutan (Morissan, 2012). Dalam penelitian ini yang menjadi populasi adalah seluruh konsumen yang datang melakukan pengisian bahan bakar kendaraan selama pelaksanaan penelitian, dan penelitian menggunakan sampel selama 5 hari kerja.
- b. Sampel Penelitian
Menurut Sugiyono (2017), dalam penelitian kuantitatif sampel adalah bagian atau subset dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki dari populasi yang sedang dieeliti. Apa yang dipelajari dari sampel maka kesimpulannya akan diberlakukan untuk populasi. Sampel dari penelitian ini adalah pelanggan sepeda motor yang mengantri untuk pengisian bahan bakar pertalite dimulai dari jam 08.00 - 12.00 selama 5 hari.
- c. Metode Pengambilan Sampel
Pengambilan sampel dilakukan pada hari kerja yaitu pada hari senin sampai jumat. Pengambilan data dilakukan ketika banyak pelanggan yang datang untuk mengantri untuk melakukan transaksi. Untuk pengambilan data waktu antar kedatangan, metode yang digunakan yaitu *sampling purposive* yaitu Pemilihan sekelompok subjek dilakukan berdasarkan pada karakteristik tertentu yang dianggap memiliki hubungan yang kuat dengan populasi yang telah diketahui sebelumnya atau unit sampel yang dihubungi, yang disesuaikan dengan kriteria tertentu yang diterapkan sesuai dengan tujuan penelitian (Sugiyono, 2004 dalam Yudis Verdika, 2020), dalam hal ini dengan mempertimbangkan bahwa sampel yang diambil harus berurutan. Pada penelitian ini juga pencatatan waktu dilakukan di tempat pelanggan saat masuk dalam antrian. Sedangkan, pengambilan data waktu pelayanan menggunakan metode *sampling accidental* yang merupakan teknik pengambilan sampel berdasarkan kebetulan, siapa saja yang secara kebetulan bertemu dengan peneliti dapat digunakan sebagai sumber data (Sugiyoni dalam Yudis Verika, 2020). Dalam pengambilan data waktu pelayanan ini peneliti berada di dekat tempat pelayanan, sehingga ketika ada pelanggan yang masuk ke tempat pelayanan dapat langsung dicatat waktu mulai pelanggan itu berdiri hingga waktu pelanggan meninggalkan tempat pelayanan.

D. Media dan Teknik Pengumpulan Data

Media yang digunakan dalam penelitian yaitu stopwatch, buku tulis dan pulpen. Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari dua metode, yaitu :

1. Metode Observasi
Observasi merupakan teknik pengumpulan data dengan mengamati secara langsung. Oleh karena itu, untuk mengetahui sistem pelayanan yang ada di SPBU 14.2112.07 yang beralamat di Jl. Sangnawaluh Pematang Siantar, maka dilakukan

pengamatan secara langsung pada sistem antrian di loket pengisian jenis minyak petalite khusus sepeda motor.

2. Metode Dokumentasi

Tujuan dari metode dokumentasi dalam penelitian ini adalah mengumpulkan data dilakukan dengan membaca jurnal-jurnal atau sumber-sumber lain berupa dokumen. Dokumen tersebut mencakup data pendukung yang terdiri dari berbagai artikel dan buku literatur dari penelitian sebelumnya yang bersifat relevan dengan penelitian yang sedang dilakukan.

E. Teknik Analisis Data

Setelah data diperoleh, maka data dianalisis dengan teknik analisa data sebagai berikut :

1. Uji Distribusi

Melakukan pengujian kesesuaian distribusi menggunakan uji *kolmogrov-smirnov* untuk distribusi kedatangan dan distribusi pelayanan. Data yang telah didapat diolah menggunakan *software* IBM SPSS statistics 26. Jika distribusi mengikuti distribusi poisson maka hipotesis untuk jumlah distribusi kedatangan dan jumlah distribusi pelayanan diterima dan jika H_0 ditolak maka distribusi kedatangan maupun pelayanan berdistribusi umum. Pengambilan keputusan terhadap hipotesis dengan menggunakan nilai probabilitas atau *Asymp.Sig*

Jika nilai probabilitas < tingkat signifikansi, maka H_0 ditolak

Jika nilai probabilitas \geq tingkat signifikansi, maka H_0 diterima

Taraf signifikansi yang digunakan adalah $\alpha = 5\%$.

2. Uji Hipotesis

a. Menganalisis Antrian

Model antrian pada SPBU 14.211.207 pada jalur pengisian jenis minyak pertalite khusus sepeda motor yaitu *single channel-single phase* dengan notasi M/M/1, dimana hanya ada satu pompa bahan bakar dan satu server yang melayani atau satu jalur antrian dengan satu stasiun pelayanan.

b. Memberikan solusi tingkat pelayanan yang optimal

Untuk mengoptimalkan pelayanan maka peneliti menggunakan model antrian *multi channel-single phase*, disiplin antrian yang digunakan yaitu *first come-first served (FCFS)* dimana pelanggan yang datang lebih dahulu datang, akan dilayani lebih dahulu, penelitian ini juga didukung oleh *software* POM-QM untuk membantu perhitungan.

c. Menentukan ukuran kinerja sistem, yaitu jumlah rata-rata pelanggan dalam sistem (L_s), jumlah rata-rata pelanggan yang menunggu dalam antrian (L_q), rata-rata waktu menunggu pelanggan dalam sistem (W_s) dan rata-rata waktu menunggu pelanggan dalam dalam antrian (W_q).

d. Pengambilan kesimpulan tentang sistem pelayanan yang optimal pada pelayanan pengisian bahan bakar di SPBU 14.211.207 Pematangsiantar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengoptimalan yang dapat digunakan pada SPBU 14.211.207 Pematangsiantar yaitu dengan menggunakan sistem antrian jalur berganda dengan model M/M/S. Dalam sistem ini, peneliti harus menentukan jumlah operator SPBU yang beroperasi (c), rata-rata tingkat kedatangan pelanggan (λ), dan rata-rata tingkat pelayanan (μ). Perhitungan selanjutnya yaitu mencari L_s , W_s , L_q , dan W_q .

1. Data hari Senin dengan diketahui $c = 2$, $\lambda = 83$, $\mu = 105$ menggunakan POM-QM

Waiting Lines Results					
pengoptimalan solution					
Parameter	Value	Parameter	Value	Minutes	Seconds
MM/s		Average server utilization	,4		
Arrival rate(λ)	83	Average number in the queue(Lq)	,15		
Service rate(μ)	105	Average number in the system(Ls)	,94		
Number of servers	2	Average time in the queue(Wq)	,0	,11	6,35
		Average time in the system(Ws)	,01	,68	40,63

Gambar 2. Hasil Kinerja pada Hari Senin

Keterangan :

- Tingkat kedatangan rata-rata pelanggan (λ) pada hari senin sebesar 83 pelanggan per jam.
- Tingkat pelayanan rata-rata (μ) sebesar 105 orang pelanggan per jam
- Jumlah operator yang beroperasi (c) sebanyak 2 orang
- Tingkat probabilitas pelayanan P sebesar 0,40 atau 40 %
- Rata-rata jumlah pelanggan yang menunggu dalam antrian (Lq) sebanyak 0,15 atau 0 pelanggan
- Rata-rata jumlah pelanggan yang menunggu dalam sistem (Ls) yaitu 0,94 atau 1 pelanggan
- Rata-rata waktu tunggu yang dihabiskan pelanggan dalam antrian (Wq) sebesar 0,11 menit
- Rata-rata waktu tunggu yang dihabiskan pelanggan dalam sistem (Ws) yaitu 0,68 menit

2. Data hari Selasa dengan diketahui $c = 2$, $\lambda = 82$, $\mu = 105$ menggunakan POM-QM

Waiting Lines Results					
pengoptimalan solution					
Parameter	Value	Parameter	Value	Minutes	Seconds
MM/s		Average server utilization	,39		
Arrival rate(λ)	82	Average number in the queue(Lq)	,14		
Service rate(μ)	105	Average number in the system(Ls)	,92		
Number of servers	2	Average time in the queue(Wq)	,0	,1	6,17
		Average time in the system(Ws)	,01	,67	40,45

Gambar 3. Hasil Kinerja pada Hari Selasa

Keterangan :

- Tingkat kedatangan rata-rata pelanggan (λ) pada hari senin sebesar 82 pelanggan per jam.
- Tingkat pelayanan rata-rata (μ) sebesar 105 orang pelanggan per jam
- Jumlah operator yang beroperasi (c) sebanyak 2 orang
- Tingkat probabilitas pelayanan P sebesar 0,39 atau 39 %
- Rata-rata jumlah pelanggan yang menunggu dalam antrian (Lq) sebanyak 0,14 atau 0 pelanggan
- Rata-rata jumlah pelanggan yang menunggu dalam sistem (Ls) yaitu 0,92 atau 1 pelanggan
- Rata-rata waktu tunggu yang dihabiskan pelanggan dalam antrian (Wq) sebesar 0,10 menit

- Rata-rata waktu tunggu yang dihabiskan pelanggan dalam sistem (W_s) yaitu 0,67 menit

3. Data hari Rabu dengan diketahui $c = 2, \lambda = 86, \mu = 105$ menggunakan POM-QM

Waiting Lines Results					
pengoptimalan solution					
Parameter	Value	Parameter	Value	Minutes	Seconds
MM/s		Average server utilization	,41		
Arrival rate(λ)	86	Average number in the queue(L_q)	,17		
Service rate(μ)	105	Average number in the system(L_s)	,98		
Number of servers	2	Average time in the queue(W_q)	,0	,12	6,91
		Average time in the system(W_s)	,01	,69	41,19

Gambar 4. Hasil Kinerja pada Hari Rabu

Keterangan :

- Tingkat kedatangan rata-rata pelanggan (λ) pada hari senin sebesar 86 pelanggan per jam.
- Tingkat pelayanan rata-rata (μ) sebesar 105 orang pelanggan per jam
- Jumlah operator yang beroperasi (c) sebanyak 2 orang
- Tingkat probabilitas pelayanan P sebesar 0,41 atau 41 %
- Rata-rata jumlah pelanggan yang menunggu dalam antrian (L_q) sebanyak 0,17 atau 0 pelanggan
- Rata-rata jumlah pelanggan yang menunggu dalam sistem (L_s) yaitu 0,98 atau 1 pelanggan
- Rata-rata waktu tunggu yang dihabiskan pelanggan dalam antrian (W_q) sebesar 0,12 menit
- Rata-rata waktu tunggu yang dihabiskan pelanggan dalam sistem (W_s) yaitu 0,69 menit

4. Data hari Kamis dengan diketahui $c = 2, \lambda = 84, \mu = 105$ menggunakan POM-QM

Waiting Lines Results					
pengoptimalan solution					
Parameter	Value	Parameter	Value	Minutes	Seconds
MM/s		Average server utilization	,4		
Arrival rate(λ)	84	Average number in the queue(L_q)	,15		
Service rate(μ)	105	Average number in the system(L_s)	,95		
Number of servers	2	Average time in the queue(W_q)	,0	,11	6,53
		Average time in the system(W_s)	,01	,68	40,82

Gambar 5. Hasil Kinerja pada Hari Kamis

Keterangan :

- Tingkat kedatangan rata-rata pelanggan (λ) pada hari senin sebesar 84 pelanggan per jam.
- Tingkat pelayanan rata-rata (μ) sebesar 105 orang pelanggan per jam
- Jumlah operator yang beroperasi (c) sebanyak 2 orang
- Tingkat probabilitas pelayanan P sebesar 0,40 atau 40 %
- Rata-rata jumlah pelanggan yang menunggu dalam antrian (L_q) sebanyak 0,15 atau 0 pelanggan
- Rata-rata jumlah pelanggan yang menunggu dalam sistem (L_s) yaitu 0,95 atau 1 pelanggan

- Rata-rata waktu tunggu yang dihabiskan pelanggan dalam antrian (W_q) sebesar 0,11 menit
- Rata-rata waktu tunggu yang dihabiskan pelanggan dalam sistem (W_s) yaitu 0,68 menit

5. Data hari Jumat dengan diketahui $c = 2, \lambda = 83, \mu = 105$ menggunakan POM-QM

Waiting Lines Results					
pengoptimalan solution					
Parameter	Value	Parameter	Value	Minutes	Seconds
M/M/s		Average server utilization	.4		
Arrival rate(λ)	83	Average number in the queue(L_q)	.15		
Service rate(μ)	105	Average number in the system(L_s)	.94		
Number of servers	2	Average time in the queue(W_q)	.0	.11	6.35
		Average time in the system(W_s)	.01	.68	40.63

Gambar 6. Hasil Kinerja pada Hari Jumat

Keterangan :

- Tingkat kedatangan rata-rata pelanggan (λ) pada hari senin sebesar 83 pelanggan per jam.
- Tingkat pelayanan rata-rata (μ) sebesar 105 orang pelanggan per jam
- Jumlah operator yang beroperasi (c) sebanyak 2 orang
- Tingkat probabilitas pelayanan P sebesar 0,40 atau 40 %
- Rata-rata jumlah pelanggan yang menunggu dalam antrian (L_q) sebanyak 0,15 atau 0 pelanggan
- Rata-rata jumlah pelanggan yang menunggu dalam sistem (L_s) yaitu 0,94 atau 1 pelanggan
- Rata-rata waktu tunggu yang dihabiskan pelanggan dalam antrian (W_q) sebesar 0,11 menit
- Rata-rata waktu tunggu yang dihabiskan pelanggan dalam sistem (W_s) yaitu 0,68 menit.

Berdasarkan data yang didapatkan dan melakukan perhitungan, berikut didapatkan hasil perbandingan sistem antrian dengan menggunakan model *single channel single phase* dan *multiple channel single phase* :

Tabel 1. Hasil Perbandingan Sistem Antrian Menggunakan *Single Channel – Single Phase* dengan *Multiple Channel – Single Phase*

Hari	Single Channel – Single Phase					Multiple Channel – Single Phase				
	P	L_q	L_s	W_q	W_s	P	L_q	L_s	W_q	W_s
Senin	0,79	3	4	0,03	0,04	0,40	0,15	0,94	0,11	0,68
Selasa	0,78	3	4	0,03	0,04	0,39	0,14	0,92	0,10	0,67
Rabu	0,81	4	5	0,04	0,05	0,41	0,17	0,98	0,12	0,69
Kamis	0,80	3	4	0,03	0,04	0,40	0,15	0,95	0,11	0,68
Jumat	0,79	3	4	0,03	0,04	0,40	0,15	0,94	0,11	0,68

Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat bahwa dengan menggunakan model *single channel single phase* dan *multiple channel single phase* memiliki perbedaan. Dimana, pada model *single channel single phase* untuk fasilitas pelayanan sibuk (p) memiliki kesibukan diatas 50% sedangkan untuk model *multiple channel single phase* memiliki fasilitas pelayanan sibuk (p) dibawah 50%. Rata-rata jumlah pelanggan yang menunggu dalam

antrian (L_q) sebanyak 3 sampai 4 orang pelanggan sedangkan rata-rata jumlah pelanggan yang menunggu dalam antrian (L_q), dengan model multiple channel single phase sebanyak 0 sampai 1 orang pelanggan. Rata-rata jumlah pelanggan yang menunggu dalam sistem (L_s) dengan model single channel single phase yaitu 4 sampai 5 orang pelanggan sedangkan rata-rata jumlah pelanggan yang menunggu dalam sistem (L_s) dengan model multiple channel single phase 0 sampai 1 orang pelanggan. Rata-rata waktu tunggu yang dihabiskan pelanggan dalam antrian (W_q) dengan model single channel single phase kurang lebih 2 menit, sedangkan rata-rata waktu tunggu yang dihabiskan pelanggan dalam antrian (W_q) dengan menggunakan model multiple channel single phase kurang dari satu menit. Rata-rata waktu tunggu yang dihabiskan pelanggan dalam sistem (W_s) dengan model single channel single phase yaitu kurang lebih 2 menit, sedangkan rata-rata waktu tunggu yang dihabiskan pelanggan dalam sistem (W_s) dengan menggunakan multiple channel single phase waktu yang dibutuhkan kurang dari satu menit.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis sistem kinerja pelayanan pada SPBU 14.211.207 Pematangsiantar dapat disimpulkan bahwa sistem pelayanan yang diterapkan pada SPBU 14.211.207 dengan menggunakan model *single channel single phase* belum cukup optimal tetapi apabila menerapkan model *multiple channel single phase* (sistem antrian jalur berganda terdapat dua atau lebih jalur atau stasiun pelayanan) pada SPBU sudah optimal. Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, maka penulis dapat memberikan saran dan masukan kepada SPBU 14.211.207 Pematangsiantar diantaranya sebagai berikut : Sistem antrian yang terjadi pada SPBU 14.211.207 belum cukup optimal maka disarankan menggunakan model antrian jalur berganda (multi channel - multi phase) dengan penambahan server agar tingkat kinerja SPBU 14.211.205 tetap optimal. Peneliti mengharapkan adanya penelitian lebih lanjut tentang metode antrian

REFERENSI

- Adrianus, D., Leunupun, P., & Pattinama, G. L. L. (2018). Sistem Antrian Single Snake dalam Kaitan dengan Kepuasan Nasabah Perbankan. *PELUANG*, 12(1).
- Amelia, Y. T., & Safitri, K. (2021). Pengaruh kualitas pelayanan dan fasilitas terhadap loyalitas melalui kepuasan konsumen pada Café Hangout di Sampit. *Coopetition: Jurnal Ilmiah Manajemen*, 12(1), 95-106.
- Aminuddin. "Prinsip-prinsip Riset Operasi". (Erlangga : Jakarta, 2005), h.177
- Farkhan, F., Hendikawati, P., & Arifudin, R. (2013). Aplikasi teori antrian dan simulasi pada pelayanan teller bank. *Unnes Journal of Mathematics*, 2(1).
- 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)
- Handoko, H., & Astuti, S. W. (2017). Queue Analysis at Yogyakarta Tugu Station. *Jurnal Perkeretaapian Indonesia (Indonesian Railway Journal)*, 1(2), 105-115.
- Handoko, T. Hani. (2013). *Manajemen Operasi: Pendekatan Sistem dan Kontigensi (Edisi Kedua)*. Yogyakarta: BPFE Yogyakarta.
- Hartino, A. T., & Adha, M. M. (2020). Optimalisasi pendidikan kewarganegaraan sebagai upaya meningkatkan civic knowledge peserta didik melalui media sosial. In *E Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Kewarganegaraan 2020* (pp. 169-176). Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Heizer, Jay dan Rander, Barry. 2006. *Operation Management*. Buku 2 edisi ketujuh. Salemba Empat: Jakarta.

- Hilman, M., Ningrat, N. K., & Utomo, P. N. (2019). Optimasi pelayanan pada spbu pd. aladdin 4 banjarsari dengan metode antrian multiple channel single phase. *Jurnal Industrial Galuh*, 1(1), 30-43.
- Jacobs, Robert F., dan Richard B. Chase. (2015). *Manajemen Operasi dan Rantai Pasokan (Edisi ke-14)*. Jakarta: Salemba Empat.
- Kakiay, T. (2004). *“Dasar-Dasar Teori Antrian Untuk Kehidupan Nyata”* Penerbit: Andi Yogyakarta.
- Kotler dan Armstrong, (2009). *Dasar-Dasar Pemasaran*. PT. Indeks, Jakarta.
- Kotler, Hendro dan Syamswana. *Manajemen Pemasaran di Indonesia*. Edisi Pertama, (Jakarta: Salemba Empat), 2017.
- Kotler, Philip and Kevin Lane Keller, (2016): *Marketing Management*, 15th Edition New Jersey: Pearson Pretice Hall, Inc.
- Kotler, Philip, dan Gary Armstrong. (2012). *Principles of Marketing* (Edisi ke-14). Pearson Education.
- Lovelock, C. H. (2007). *Services marketing*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- Lovelock, Christopher H dan Lauren K. Wright. *Manajemen Pemasaran Jasa*. 2005. Cetakan Pertama. Jakarta: Indeks.
- Machfud Sidik. (2001). *Optimalisasi Pajak Daerah dan Retribusi Daerah Dalam Rangka Meningkatkan Kemampuan Keuangan Daerah*.
- Morissan. (2012). *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Nurrohman, B. (2017). Optimalisasi Pelayanan E-KTP Guna Meningkatkan Validitas Data Kependudukan di Kecamatan Majasari Kabupaten Pandeglang. *Jurnal Kajian Administrasi Dan Pemerintahan Daerah*, 10(6), 98–107.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1985). *A conceptual model of service quality and its implications for future research*. *Journal of Marketing*, 49(4), 41-50.
- Pellondou, E. H., Fanggidae, R. P., & Nyoko, A. E. (2021). Analisis Teori Antrian Pada Jalur Sepeda Motor Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) Oebobo. *Glory Jurnal Ekonomi dan Ilmu Sosial*, 2(1), 19-31.
- Pratama, A. R. (2013). *Optimalisasi Keselamatan Crew Kapal dalam Proses Kerja Jangkar di AHTS Amber*. Semarang: Politeknik Ilmu Pelayaran.
- Pukkala, T., Lähde, E. R. K. K. I., & Laiho, O. (2010). *Optimizing the structure and management of uneven-sized stands of Finland*. *Forestry*, 83(2), 129-142.
- Sari, N. S. (2013). Analisis Teori Antrian pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) Gajah Mada Jember.
- Suhartina, S. I. Jurusan matematika fakultas sains dan teknologi universitas islam negeri (uin) alauddin makassar.
- Rosellawati, E. (2021). Evaluasi Sistem Antrian Pelayanan Pasien Pada Puskesmas di Wonosobo.
- Siagian, P. (2006), *Penelitian Oprasional*, Edisi Pertama. Universitas indonesia, Jakarta.
- Sinalungga, S. (2008). *Pengantar Teknik Industri*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Soegito, Eddy Soeryatno. (2007). *Marketing Research: Panduan Bagi Manajer, Pimpinan Perusahaan Organisasi*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Sugioko, A. (2013). *Perbandingan Algoritma Bee Colony dengan Algoritma Bee Colony Tabu List dalam Penjadwalan Flow Shop*. *Jurnal Metris*, 14(02), 113-120.
- Sugiyono.** (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- 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.
- Taha, H. (1997). *Riset Operasi. (Terjemahan Daniel Wirajaya)*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Tjiptono, Fandy. (2007). *Strategi Pemasaran*. Yogyakarta: Andi.
- Verdika, Y. (2020). *Model antrian multi channel dengan pola kedatangan Poisson* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).

Winston,W.L.1994.Operation *Research*.California: Duxbury Press
Wospakrik. 1996. *Teori dan Soal-soal Operation Research*. Bandung : Erlangga.
Yusnita, Y., & Marsa, S. (2024). Analisis Teori Antrian Dan Pelayanan Pada Restoran Cepat Saji Richeese Di Bencolen Mall Kota Bengkulu.*Journal of Management and Innovation Entrepreneurship (JMIE)*, 1(2), 230-237.

Copyright Holder:

© Rischi Sugiarti Manik et al., (2024)

First Publication Right :

© Bulletin of Community Engagement

This article is under:

CC BY SA