

ANALISIS SISTEM ANTRIAN DALAM RANGKA OPTIMALISASI PELAYANAN STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR MULAWARMAN KOTA TARAKAN

Nurul Hidayat¹, Athaya Amar A², Andre Wardana³

Universitas Borneo Tarakan

e-mail: nurul.hidayat8910@gmail.com¹, athayaamara@gmail.com², wardaandre629@gmail.com³

Abstrak – Artikel ini mengkaji sistem antrian yang berlaku di Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) 64.77101 di Kota Tarakan, Kalimantan Utara. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan jenis sistem antrian, jumlah fasilitas pelayanan, dan waktu pelayanan yang optimal di SPBU tersebut. Penelitian ini menggunakan metode observasi dan aplikasi POM-QM untuk menganalisis data. Data yang diperoleh meliputi jumlah kedatangan, tingkat pelayanan, dan jumlah operator SPBU selama tujuh hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa SPBU 64.77101 menggunakan model antrian M/M/S dengan disiplin antrian FIFO. Rata-rata jumlah kedatangan konsumen adalah 178,42 orang per jam, rata-rata tingkat pelayanan adalah 80 orang per jam, dan jumlah operator yang aktif adalah 4 orang. Rata-rata waktu antri konsumen adalah 0,17 menit dan rata-rata waktu dalam sistem adalah 0,92 menit.

Kata Kunci: Antrian; SPBU; POM-QM

Abstract - This article examines the queuing system that applies at Public Fuel Filling Station (SPBU) 64.77101 in Tarakan City, North Kalimantan. The purpose of this study is to determine the type of queuing system, the number of service facilities, and the optimal service time at the gas station. This study uses the observation method and the POM-QM application to analyze the data. The data obtained includes the number of arrivals, service levels, and the number of gas station operators for seven days. The results showed that SPBU 64.77101 uses the M / M / S queuing model with FIFO queuing discipline. The average number of consumer arrivals is 178.42 people per hour, the average service level is 80 people per hour, and the number of active operators is 4 people. The average consumer queuing time is 0.17 minutes and the average time in the system is 0.92 minutes.

Keywords: Queuing; POM-QM; M/M/S; Gas Station

PENDAHULUAN

Pada era sekarang ini dimana pertumbuhan jumlah penduduk di Indonesia yang semakin berkembang pesat telah membuat pola dan gaya hidup masyarakat juga ikut berubah, salah satunya adalah kebutuhan terkait transportasi. Alat transportasi yang banyak digunakan adalah kendaraan bermotor seperti sepeda motor dan mobil. Seiring berkembangnya dunia transportasi, kebutuhan akan kendaraan pun semakin meningkat. Kendaraan bermotor semakin banyak diproduksi seiring dengan meningkatnya kebutuhan dan permintaan dari pelanggan yang beragam. Oleh karena itu, peningkatan jumlah pengguna kendaraan tersebut harus didukung oleh transportasi dan infrastruktur, salah satunya Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU). Terkadang, bahan bakar untuk kendaraan bermotor menjadi sulit didapatkan dan membutuhkan waktu yang lama (Hoerunisa & Sukanta, 2021).

Pada kondisi tertentu, dalam memenuhi kebutuhan akan bahan bakar kendaraan bermotor yang semakin meningkat sering kali terhambat oleh waktu antrian yang lama. Antrian yang lama biasanya terjadi karena jalur yang digunakan tidak optimal sehingga menimbulkan antrian yang panjang. Semakin banyak konsumen maka jumlah antrian semakin memanjang hingga ke jalan raya. Walaupun antrian sudah menjadi hal biasa, namun kegiatan menunggu merupakan sesuatu hal yang membosankan apalagi dalam waktu terlalu lama. Antrian yang lama dan panjang dapat dicegah apabila pihak-pihak tertentu mampu membantu menganalisis tentang bagaimana sebaiknya waktu dan fasilitas yang tersedia dimanfaatkan secara optimal. Suatu antrian yang optimal tidak hanya berdasarkan pada waktu tunggu yang lama ataupun cepat, tetapi mendapatkan standar dari

setiap waktu tunggu dan pelayanan dalam antrian tersebut.

Pada penelitian sebelumnya, yang dilakukan oleh Hoerunisa & Sukanta (2021) di SPBU Sempu Jurong, terdapat empat jenis layanan yang ditawarkan, namun dua di antaranya khusus untuk sepeda motor dan sering mengalami kemacetan. Hal ini disebabkan oleh ketidaksesuaian antara jumlah layanan yang tersedia dan jumlah pengguna sepeda motor yang datang. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas layanan dengan menentukan jumlah layanan yang dibutuhkan dan durasi layanan yang optimal. Penelitian ini menggunakan metode model antrian Multi Channel Single Phase yang dihitung secara manual dan dengan bantuan software POM-QM for Windows 5.2.

Penelitian ini akan mengamati sistem antrian di SPBU 64.77101 yang berada di Kota Tarakan. SPBU 64.77101 menyediakan enam fasilitas pelayanan dengan empat diantaranya merupakan fasilitas pelayanan untuk kendaraan roda dua yang mendominasi antrian dibandingkan dengan antrian yang lainnya. Antrian terjadi karena ketidaksimbangan jumlah fasilitas pelayanan dengan jumlah kedatangan pelanggan kendaraan roda dua. Seringkali pelanggan yang menunggu terlalu lama mengalami kepanasan bahkan kehujanan sehingga pelanggan merasa tidak puas dengan pelayanan yang diberikan oleh SPBU 64.77101. Maka untuk mengatasi permasalahan antrian tersebut, dibutuhkan suatu analisis sistem antrian secara manual dan dengan menggunakan aplikasi POM-QM.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sistem antrian yang digunakan oleh SPBU 64.77101 dan untuk mengetahui jumlah fasilitas pelayanan dan waktu pelayanan yang optimal pada SPBU 64.77101. Dalam penelitian ini memiliki batasan masalah seperti pengamatan yang dilakukan pada fasilitas pengisian bahan bakar kendaraan roda dua saja, kemudian pengamatan ini dilakukan selama tujuh hari yaitu pada hari Jumat, 10 November 2023 sampai hari Kamis, 16 November 2023 pada pukul 07.30-08.30, 10.00-12.30, 14.00-16.00, dan 17.00-18.00, sehingga hasil analisisnya dapat diterapkan pada berbagai faktor kondisi dan situasi pada SPBU 64.77101 dalam mengatasi masalah antrian yang terjadi.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian yang akan dilakukan menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif yang menjelaskan fenomena yang terjadi dalam SPBU 64.77101. Peneliti akan menggunakan data primer yang di kumpulkan dari observasi langsung terkait banyak jumlah kedatangan pelanggan roda dua dan waktu yang dihabiskan saat mengisi bahan bakar.

Dalam proses pelayanan SPBU 64.77101 menerapkan struktur model antrian banyak jalur-satu tahap, yang artinya SPBU 64.77101 memiliki lebih dari satu fasilitas pelayanan serta melalui satu tahapan pelayanan saja. Untuk mengoptimalkan proses pelayanan antrian di SPBU 64.77101, model antrian M/M/S dapat digunakan sebagai acuan. Model ini dirumuskan oleh Heizer dan Render (2006) sebagai salah satu model antrian yang umum (Manalu & Palandeng, 2019).

Penelitian ini menggunakan metode observasi sebagai metode penelitiannya. Menurut Sugiyono (2017:203), metode observasi adalah cara mengumpulkan data dengan mengamati objek penelitian secara langsung. Data yang diperoleh dari observasi dapat digunakan sebagai data pendukung untuk analisis dan pengambilan keputusan. Peneliti melakukan observasi langsung untuk melihat situasi dan kondisi di lapangan.

Dari observasi yang dilakukan peneliti maka data yang di dapatkan adalah data primer, yaitu data yang berasal langsung dari sumbernya (Sugiyono, 2017). Peneliti mengumpulkan data primer dengan cara melakukan observasi dan wawancara langsung di

lapangan. Peneliti mengamati dan menghitung jumlah pelanggan yang datang setiap jam dan mencatat hasil yang sesuai dengan kejadian saat penelitian berlangsung. Kemudian, peneliti menghitung rata-rata kedatangan pelanggan, rata-rata tingkat pelayanan.

Adapun waktu penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data dilaksanakan pada Jumat 10 November 2023 – Kamis 16 November 2023 pada masing-masing hari selama 1 jam dari jam 07.00 – 08.00 sampai 17.00 – 18.00 berkelanjutan dari hari pertama hingga hari ke tujuh sehingga diperoleh variabel operasional, variabel operasional adalah variabel yang ditentukan dengan metode khusus yang berjalan secara otomatis, sehingga dapat dipelajari, diukur, dan disimpulkan.

Dalam penelitian ini, peneliti akan memproses data yang telah dikumpulkan dengan menggunakan perangkat lunak POM-QM. POM-QM merupakan sebuah aplikasi yang difungsikan untuk melakukan perhitungan dalam pengambilan keputusan yang diperlukan oleh pihak manajemen di bidang produksi dan manajemen operasional yang bersifat kuantitatif. Setelah melakukan observasi dan pengamatan langsung di lokasi objek penelitian untuk menentukan jumlah fasilitas pelayanan, tingkat kedatangan rata-rata, serta rata-rata jumlah pelanggan yang dilayani, data tersebut akan diolah menggunakan Software POM-QM Waitingline guna mengetahui:

1. p: Tingkat kegunaan sistem
2. Lq: Jumlah rata-rata konsumen yang menunggu dalam antrian
3. Ls: Jumlah rata-rata konsumen yang menunggu dalam sistem
4. Wq: Waktu rata-rata waktu tunggu yang dihabiskan pelanggan dalam antrian
5. Ws: Waktu rata-rata yang dihabiskan pelanggan dalam siste

Probabilitas Tidak Ada Orang dalam Sistem (P₀):

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

Jumlah kendaraan roda dua dalam sistem (L_s):

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

Rata-rata waktu yang dihabiskan kendaraan roda dua menunggu dalam sistem (W_s):

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

Rata-rata jumlah pelanggan dalam antrian (L_q):

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

Rata-rata waktu yang dihabiskan kendaraan roda dua dalam antrian (W_q):

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

HASIL DAN PEMBAHASAN

SPBU 64.77101 Kota Tarakan beroperasi selama 7 hari dalam seminggu. Dan memiliki jam operasional selama 15 jam, waktu pelayanan SPBU di mulai dari jam 06.30 – 21.00 WITA. Pelayanan yang di berikan dengan mengisi bahan bakar untuk kendaraan disebut Operator SPBU. Peneliti mengambil data dengan melakukan pengamatan selama

enam hari dimulai dari tanggal 10 Nov 2023 sampai 16 Nov 2023. Data kedatangan Konsumen SPBU 64.77101 Kota Tarakan dari hasil pengamatan selama 7 hari sebagai berikut:

Hari & Tanggal	Periode	Jumlah Kedatangan (Roda Dua)
Jumat 10 Nov 2023	08.40 – 09.40	184
Sabtu 11 Nov 2023	14.00 – 15.00	153
Minggu 12 Nov 2023	17.00 – 18.00	265
Senin 13 Nov 2023	15.00 – 16.00	162
Selasa 14 Nov 2023	11.30 – 12.30	165
Rabu 15 Nov 2023	16.00 – 17.00	193
Kamis 16 Nov 2023	13.05 – 14.05	127

Tabel 1. Data Kedatangan Kendaraan Roda Dua

Menentukan Rata-Rata Tingkat Kedatangan Per Jam (λ)

Tingkat kedatangan kendaraan roda dua per jamnya dapat dicari dengan membagi total jumlah kedatangan kendaraan roda dua pada waktu tertentu dengan total hari pengamatan.

$$\lambda = \frac{\text{Jumlah Pelanggan pada Jam Tertentu}}{\text{Menit}}$$

Hari	Periode (menit)	Jumlah Kedatangan	λ
Jumat	60	184	3,066
Sabtu	60	153	2,55
Minggu	60	265	4,416
Senin	60	162	2,7
Selasa	60	165	2,75
Rabu	60	193	3,216
Kamis	60	127	2,116

Tabel 2. Rata-rata Tingkat Kedatangan Kendaraan Roda Dua

Menentukan Tingkat Pelayanan Pelanggan (μ)

Tingkat pelayanan adalah tingkat kemampuan petugas untuk melayani dan menyelesaikan pengisian bahan bakar dalam setiap kedatangan kendaraan roda dua.

Standar waktu pelayanan yang telah ditetapkan pihak manajemen melalui Standard Operating Procedure adalah 45 detik.

$$\text{Standar Waktu Pelayanan} = \frac{45 \text{ detik}}{60 \text{ detik}} = 0,75 \text{ menit}$$

Maka standar waktu pelayanan di SPBU 64.77101 dapat dicari dengan cara:

$$\text{Tingkat Pelayanan } (\mu) = \frac{60 \text{ menit}}{0,75 \text{ menit}} = 80 \text{ kendaraan/jam}$$

Analisis Sistem Antrian

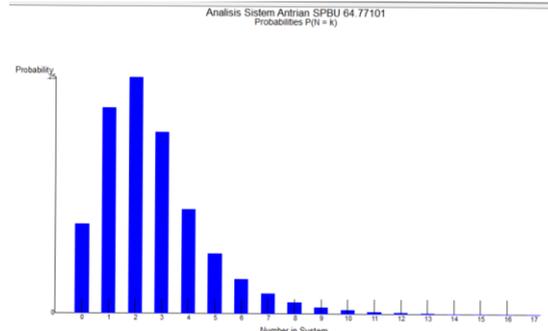
Sistem antrian di SPBU 64.77101 Kota Tarakan adalah jalur berganda, maka model antrian yang digunakan yaitu M/M/S. Pada saat melakukan pengamatan, peneliti harus mengetahui jumlah Operator SPBU yang beroperasi (M), rata-rata tingkat kedatangan konsumen (λ) dan rata-rata tingkat pelayanan (μ). Perhitungan selanjutnya yaitu mencari L_q, L_s, W_q, W_s, ρ dan P_o . Standar Pelayanan Operator SPBU untuk melayani konsumen yaitu 45 detik per konsumen dengan interval waktu 60 menit, maka jumlah rata-rata tingkat pelayan (μ) yaitu 80 konsumen. Perhitungan hasil kinerja dengan 4 Operator SPBU tersebut dapat dilihat pada penjelasan dengan menggunakan software POM-QM sebagai berikut :

Parameter	Value	Minutes	Seconds
Average server utilization	.58		
Average number in the queue(Lq)	.35		
Average number in the system(Ls)	2.65		
Average time in the queue(Wq)	0	.11	6.78
Average time in the system(Ws)	.01	.86	51.78

Gambar 3.1 Hasil Kinerja pada Hari Jumat 10 November 2023

Keterangan:

1. Tingkat kedatangan rata-rata konsumen (λ) pada hari Jumat, 10 November 2023 sebesar 184 konsumen per jam dengan standar waktu pelayanan maksimal 45 detik per konsumen.
2. Tingkat Pelayanan rata-rata (μ) sebesar 80 orang konsumen perjam.
3. Jumlah Operator yang beroperasi (M) sebanyak 4 orang.
4. Tingkat probabilitas pelayanan (ρ) sebesar 0.58 atau 58 %.
5. Rata-rata jumlah konsumen yang menunggu dalam antrian (Lq) sebanyak 0.35.
6. Rata-rata jumlah konsumen yang menunggu dalam sistem (Ls) yaitu 2.65.
7. Rata-rata waktu tunggu yang dihabiskan konsumen dalam antrian (Wq) sebesar 0.11 menit.
8. Rata-rata waktu tunggu yang dihabiskan konsumen dalam sistem (Ws) yaitu 0.86 menit.



Gambar 3.2 Grafik Probabilitas Jumat 10 November 2023

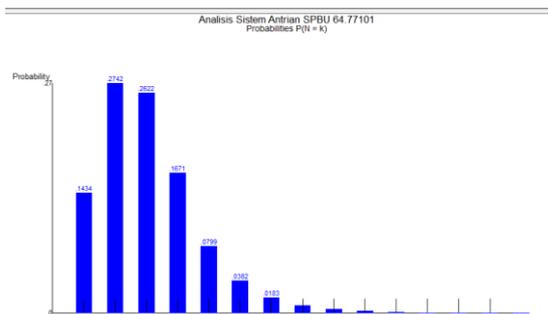
Terlihat dalam grafik probabilitas rata-rata 0 kosumen dalam sistem (P_0) sebesar 0,25 atau 25%.

Parameter	Value	Minutes	Seconds
Average server utilization	.48		
Average number in the queue(L_q)	.14		
Average number in the system(L_s)	2.05		
Average time in the queue(W_q)	0	.06	3.3
Average time in the system(W_s)	.01	.81	48.3

Gambar 3.3 Hasil Kinerja pada Hari Sabtu 11 November 2023

Keterangan:

1. Tingkat kedatangan rata-rata konsumen (λ) pada hari Sabtu 11 November 2023 sebesar 153 konsumen per jam dengan standar waktu pelayanan maksimal 45 detik per konsumen.
2. Tingkat Pelayanan rata-rata (μ) sebesar 80 orang konsumen perjam.
3. Jumlah Operator yang beroperasi (M) sebanyak 4 orang.
4. Tingkat probabilitas pelayanan (ρ) sebesar 0.48 atau 48 %.
5. Rata-rata jumlah konsumen yang menunggu dalam antrian (L_q) sebanyak 0.14.
6. Rata-rata jumlah konsumen yang menunggu dalam sistem (L_s) yaitu 2.05.
7. Rata-rata waktu tunggu yang dihabiskan konsumen dalam antrian (W_q) sebesar 0.06 menit
8. Rata-rata waktu tunggu yang dihabiskan konsumen dalam sistem (W_s) yaitu 0.81 menit.



Gambar 3.4 Grafik Probabilitas Sabtu 11 November 2023

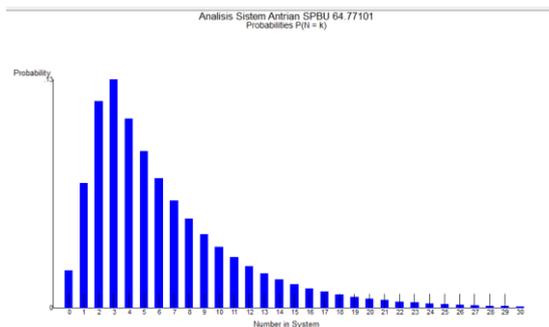
Terlihat dalam grafik probabilitas rata-rata 0 kosumen dalam sistem (P_0) sebesar 0,27 atau 27%.

Parameter	Value	Minutes	Seconds
Average server utilization	.83		
Average number in the queue(Lq)	3.12		
Average number in the system(Ls)	6.43		
Average time in the queue(Wq)	.01	.71	42.41
Average time in the system(Ws)	.02	1.46	87.41

Gambar 3.5 Hasil Kinerja pada Hari Minggu 12 November 2023

Keterangan:

1. Tingkat kedatangan rata-rata konsumen (λ) pada hari Minggu, 12 November 2023 sebesar 265 konsumen per jam dengan standar waktu pelayanan maksimal 45 detik per konsumen.
2. Tingkat Pelayanan rata-rata (μ) sebesar 80 orang konsumen perjam.
3. Jumlah Operator yang beroperasi (M) sebanyak 4 orang.
4. Tingkat probabilitas pelayanan (ρ) sebesar 0.83 atau 83 %.
5. Rata-rata jumlah konsumen yang menunggu dalam antrian (Lq) sebanyak 3.12.
6. Rata-rata jumlah konsumen yang menunggu dalam sistem (Ls) yaitu 6.43.
7. Rata-rata waktu tunggu yang dihabiskan konsumen dalam antrian (Wq) sebesar 0.71 menit
8. Rata-rata waktu tunggu yang dihabiskan konsumen dalam sistem (Ws) yaitu 1.46 menit.



Gambar 3.6 Grafik Probabilitas Minggu 12 November 2023

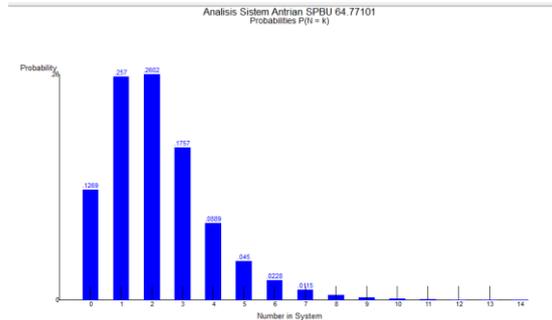
Parameter	Value	Minutes	Seconds
Average server utilization	.51		
Average number in the queue(Lq)	.18		
Average number in the system(Ls)	2.21		
Average time in the queue(Wq)	0	.07	4.2
Average time in the system(Ws)	.01	.82	49.2

Gambar 3.7 Hasil Kinerja pada Hari Senin 13 November 2023

Keterangan:

1. Tingkat kedatangan rata-rata konsumen (λ) pada hari Senin, 13 November 2023 sebesar 162 konsumen per jam dengan standar waktu pelayanan maksimal 45 detik per konsumen.
2. Tingkat Pelayanan rata-rata (μ) sebesar 80 orang konsumen perjam.
3. Jumlah Operator yang beroperasi (M) sebanyak 4 orang.
4. Tingkat probabilitas pelayanan (ρ) sebesar 0.51 atau 51 %.
5. Rata-rata jumlah konsumen yang menunggu dalam antrian (Lq) sebanyak 0.18.
6. Rata-rata jumlah konsumen yang menunggu dalam sistem (Ls) yaitu 2.21.
7. Rata-rata waktu tunggu yang dihabiskan konsumen dalam antrian (Wq) sebesar 0.07 menit

- Rata-rata waktu tunggu yang dihabiskan konsumen dalam sistem (W_s) yaitu 0.82 menit.



Gambar 3.8 Grafik Probabilitas Senin 13 November 2023

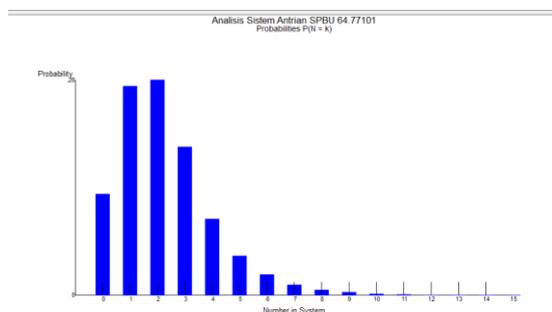
Terlihat dalam grafik probabilitas rata-rata 0 kosumen dalam sistem (P_0) sebesar 0,26 atau 26%.

Parameter	Value	Minutes	Seconds
Average server utilization	.52		
Average number in the queue(Lq)	.2		
Average number in the system(Ls)	2.26		
Average time in the queue(Wq)	0	.07	4,4
Average time in the system(Ws)	.01	.82	49,4

Gambar 3.10 Hasil Kinerja pada Hari Selasa 14 November 2023

Keterangan:

- Tingkat kedatangan rata-rata konsumen (λ) pada hari Selasa, 14 November 2023 sebesar 165 konsumen per jam dengan standar waktu pelayanan maksimal 45 detik per konsumen.
- Tingkat Pelayanan rata-rata (μ) sebesar 80 orang konsumen perjam.
- Jumlah Operator yang beroperasi (M) sebanyak 4 orang.
- Tingkat probabilitas pelayanan (ρ) sebesar 0.52 atau 52 %.
- Rata-rata jumlah konsumen yang menunggu dalam antrian (L_q) sebanyak 0.2.
- Rata-rata jumlah konsumen yang menunggu dalam sistem (L_s) yaitu 2.26.
- Rata-rata waktu tunggu yang dihabiskan konsumen dalam antrian (W_q) sebesar 0.07 menit
- Rata-rata waktu tunggu yang dihabiskan konsumen dalam sistem (W_s) yaitu 0.82 menit.



Gambar 3.11 Grafik Probabilitas Selasa 14 November 2023

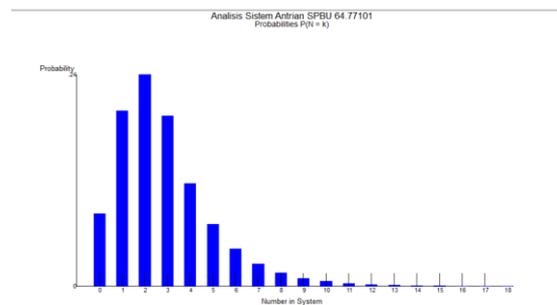
Terlihat dalam grafik probabilitas rata-rata 0 kosumen dalam sistem (P_0) sebesar 0,26 atau 26%.

Parameter	Value	Minutes	Seconds
Average server utilization	.6		
Average number in the queue(Lq)	.44		
Average number in the system(Ls)	2.85		
Average time in the queue(Wq)	0	.14	8.25
Average time in the system(Ws)	.01	.89	53.25

Gambar 3.12 Hasil Kinerja pada Hari Rabu 15 November 2023

Keterangan:

1. Tingkat kedatangan rata-rata konsumen (λ) pada hari Rabu, 15 November 2023 sebesar 193 konsumen per jam dengan standar waktu pelayanan maksimal 45 detik per konsumen.
2. Tingkat Pelayanan rata-rata (μ) sebesar 80 orang konsumen perjam.
3. Jumlah Operator yang beroperasi (M) sebanyak 4 orang.
4. Tingkat probabilitas pelayanan (ρ) sebesar 0.6 atau 60 %.
5. Rata-rata jumlah konsumen yang menunggu dalam antrian (Lq) sebanyak 0.44.
6. Rata-rata jumlah konsumen yang menunggu dalam sistem (Ls) yaitu 2.85.
7. Rata-rata waktu tunggu yang dihabiskan konsumen dalam antrian (Wq) sebesar 0.14 menit
8. Rata-rata waktu tunggu yang dihabiskan konsumen dalam sistem (Ws) yaitu 0.89 menit.



Gambar 3.13 Grafik Probabilitas Rabu 15 November 2023

Terlihat dalam grafik probabilitas rata-rata 0 kosumen dalam sistem (P_0) sebesar 0,24 atau 24%.

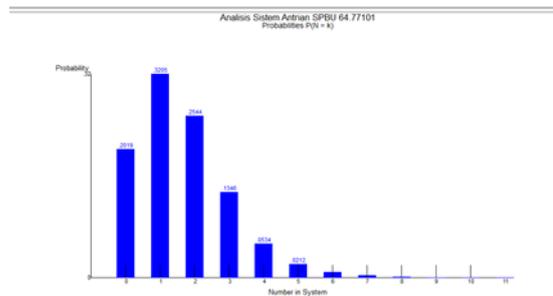
Parameter	Value	Minutes	Seconds
Average server utilization	.4		
Average number in the queue(Lq)	.06		
Average number in the system(Ls)	1.65		
Average time in the queue(Wq)	0	.03	1.8
Average time in the system(Ws)	.01	.78	46.8

Gambar 3.14 Hasil Kinerja pada Hari Kamis 16 November 2023

Keterangan:

1. Tingkat kedatangan rata-rata konsumen (λ) pada hari Kamis, 16 November 2023 sebesar 127 konsumen per jam dengan standar waktu pelayanan maksimal 45 detik per konsumen.
2. Tingkat Pelayanan rata-rata (μ) sebesar 80 orang konsumen perjam.
3. Jumlah Operator yang beroperasi (M) sebanyak 4 orang.
4. Tingkat probabilitas pelayanan (ρ) sebesar 0.4 atau 40 %.
5. Rata-rata jumlah konsumen yang menunggu dalam antrian (Lq) sebanyak 0.06.
6. Rata-rata jumlah konsumen yang menunggu dalam sistem (Ls) yaitu 1.65.

7. Rata-rata waktu tunggu yang dihabiskan konsumen dalam antrian (W_q) sebesar 0.03 menit
8. Rata-rata waktu tunggu yang dihabiskan konsumen dalam sistem (W_s) yaitu 0.78 menit.



Gambar 3.15 Grafik Probabilitas Kamis 16 November 2023

Terlihat dalam grafik probabilitas rata-rata 0 kosumen dalam sistem (P_0) sebesar 0,32 atau 32%.

Berdasarkan data yang didapatkan peneliti pada gambar 3.1 sampai gambar 3.15, berikut ini hasil kinerja antrian di SPBU 64.77101 Kota Tarakan apabila dirata-ratakan.

Variabel	Rata - rata
λ /jam	178,42
μ	80
M	4
ρ	0,56
P_0	0,247
L_q	0,641
L_s	2,871
W_q	0,17
W_s	0,92

Tabel 3 Rata- rata Hasil Kinerja Selama 7 Hari

Berdasarkan Tabel 3 dapat dianalisis peneliti bahwa SPBU 64.77101 Kota Tarakan mempunyai Operator yang beroperasi (M) sebesar 4 orang. Dengan tingkat kedatangan rata-rata konsumen (λ) sebesar 178,42 (178) orang konsumen per jam dengan standar waktu pelayanan maksimal 45 detik per konsumen. Rata-rata Tingkat probabilitas atau kegunaan pelayanan (ρ) sebesar 0.56 atau 56 %. Terdapat rata-rata Probabilitas konsumen dalam sistem (P_0) atau konsumen yang sedang dilayani ditambah konsumen yang sedang menunggu sebesar 0.247 atau 24,7 % Kemudian rata-rata jumlah konsumen yang menunggu dalam antrian (L_q) sebesar 0.641 atau 0 konsumen. Dan rata-rata waktu tunggu yang dihabiskan konsumen dalam antrian (W_q) sebesar 0.17 menit. Hal itu menunjukkan bahwa rata-rata konsumen yang menunggu dalam antrian adalah 0 konsumen. Sementara itu rata-rata jumlah konsumen yang menunggu dalam sistem (L_s) sebesar 2,871 atau 2 konsumen. dan rata-rata waktu tunggu yang dihabiskan konsumen dalam sistem (W_s) yaitu 0.92 menit. Hal itu menunjukkan bahwa rata-rata konsumen yang menunggu dalam sistem adalah 1 konsumen.

KESIMPULAN

Antrian adalah urutan orang atau benda yang menunggu giliran untuk mendapatkan sesuatu. Misalnya, ketika kita ingin membeli tiket bioskop, kita harus mengantre di loket. Penelitian ini ingin mengetahui bagaimana cara mengatur antrian di SPBU tersebut agar tidak terlalu lama dan tidak membuat konsumen kesal. Penelitian ini menggunakan aplikasi POM-QM untuk menghitung berbagai hal yang berkaitan dengan antrian, seperti

berapa banyak orang yang datang, berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mengisi bensin, dan berapa banyak operator yang melayani. Penelitian ini mengamati antrian di SPBU tersebut selama tujuh hari. Hasilnya menunjukkan bahwa rata-rata jumlah orang yang datang adalah 178,42 orang per jam, rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk mengisi bensin adalah 0,92 menit, dan jumlah operator yang melayani adalah 4 orang. Penelitian ini juga menghitung beberapa hal lain yang dapat menunjukkan kinerja antrian, seperti seberapa sering antrian kosong, berapa banyak dan berapa lama orang menunggu di antrian dan di sistem, dan bagaimana kemungkinan orang menunggu di antrian setiap harinya. Penelitian ini memberikan saran untuk meningkatkan pelayanan dan kepuasan konsumen di SPBU tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Basuki, M. (2018). Analisis Sistem Antrian Pelayanan Registrasi Mahasiswa di Universitas Tridianti Palembang. *Jurnal Sistem dan Manajemen Industri*.
- Febrianti, T. (2020). Analisis Sistem Antrian pada Customer Service Representative (CSR) di PT. Telkom Indonesia Kandatel Bandung. *Jurnal Indonesia Membangun*.
- Hanggara, F. D., & Putra, R. D. (2020). Analisis Sistem Antrian Pelanggan SPBU dengan Pendekatan Simulasi Arena. *Jurnal INTECH*.
- Manalu, C., & Palandeng, I. (2019). Analisis Sistem Antrian Sepeda Motor pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) 74.951.02 Malalayang. *Jurnal EMBA*, 551-560.
- Nengsih, M. K., & Yustanti, N. V. (2017). Analisis Sistem Antrian Pelayanan Administrasi Pasien Rawat Jalan pada Rumah Sakit Padmalalita Muntilan. *Jurnal Ilmiah Manajemen*.
- Oktrima, B. (2017). Analisis Antrian di Kasir Hypermart Mall WTC Matahari Serpong. *Jurnal Ilmiah Ilmu Manajemen (INOVASI)*, 1-12.
- Permatasari, E., & Suryowati, K. (2020). Analisis Sistem Antrian Multiphase pada Fasilitas Pelayanan Masyarakat Bidang Pendaftaran Penduduk di Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Madiun. *Jurnal Statistika Industri dan Komputasi*.
- Raharjo, K., & Nurhajati, H. (2018). Analisis Teori Antrian dengan Multi channel (M/M/c) pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) (Studi Kasus SPBU Soekarno Hatta Malang). *e-Jurnal Riset Manajemen*.
- Saputra, T. T., Irawan, B., & Ilhamsyah. (2017). Aplikasi Antrian Nasabah Bank Menggunakan Teks dan Suara Bebas Jaringan Wireless Local Area Network (WLAN). *Jurnal Coding Sistem Komputer Universitas Tanjungpura*, 1-7.
- Sari, N. S. (2013). Analisis Teori Antrian pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) Gajah Mada Jember. Jember: Universitas Jember.
- Setiawati, C. I., & Budyanna, F. A. (2017). Counting Teller Quantity For Better Queue in Financial Institution: Case of Bank Central Asia, Metro Indah Mall Branch Office-Bandung. *Jurnal Bisnis dan Manajemen*, 65-72.
- Supriyadi, Alfarisi, S., Karno, R., & Cahyadi, D. (2019). Queue Design of Bank Teller Service in Banten, Indonesia. 165-171.
- Widiantono, E., & Sukmono, T. (2017). Analisis Antrian Service Motor di Dealer Resmi

Honda. Jurnal PROZIMA

- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta, CV.
- Balaji, N. (2017). Optimal esource Model Using Matlab / Simulink Controlled Queuing System Using Multiserver At Major Fuel Stations. *Inter national Journal of Pure and Applied Mathematics*, 221-229.
- Firdaus, A. (2016). Analisis Model Antrian Pada Pelayanan Pelanggan (Studi Kasus Pengisian Bahan Bakar pada SPBU kota Jambi). *J-MAS (Jurnal Manajemen dan Sains)*, 1-7.
- Heizer, J., & Render, B. (n.d.). *Manajemen Operasi: Manajemen Kebelangsunan dan Rantai Pasokan*. Indonesia: Salemba Empat.
- Kembe, M., CJ, G., & AA, O. (2017). Application of Queueing Theory to Customers Purchasing Premium Motor. *Statistics and Mathematical Sciences*, 31-40.
- Manalu, C., & Palandeng, I. (2019). Analisis Sistem Antrian Sepeda Motor Pada Stasiun Pengisian Bahan Baka Umum (SPBU) 74.951.02 Malalayang. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan (EMBA)*, 551-560.
- Nurfitria, D., Nur'Eni, & Utami, I. T. (2016, Desember 2). Analisis Antrian Dengan Model Single Channel Single Phase Service Pada Stasiun Bahan Bakar Umum (SPBU) I Gusti Ngurahrai Palu. *Jurnal Ilmiah Matematiak dan Terapan*, 125-138.
- Polewangi, Y. D. (2018). Penerapan Sistem Antrian Pada Stasiun Pengisian. *JIME (Journal of Industrial and Manufacture Engineering)*, 65-70.
- Salim. (2015). Pengertian Transportasi. In Andriansyah, *Manajemen transportasi* (p. 1). Jakarta Pusat: Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik.
- Sofyan, D. K., & Meutia, S. (2017). Penerapan Metode Antrian Dalam Menentukan Fasilitas Yang Optimal Pada SPBU Mawaddah. *Optimalisasi*, 77-88.
- Tinambunan, A. P. (2015). Anaisis Sistem Antrian Pada Stasiun Pengsian Bahan Bakar (SPBU) Kopkar Nusa Tiga JL. Sunggal Medan. 14-34.
- Wilujeng, F. R., Yuliana, & Nurprihatin, F. (2018). Analisis Antrian SPBU (34.151.40) (Studi Kasus SPBU Poris Tangerang). *Prosiding SENDI-U*, 9-14.
- Xu, G., Xu, M., Wang, Y., Liu, Y., & Assogba, K. (2018). Optimization of energy supply system under. *SYSTEMS SCIENCE & CONTROL ENGINEERING: AN OPEN ACCESS JOURNAL*, 9-23.