



Analisis Antrian Pada Stasiun Bahan Bakar Umum (SPBU) 2536307 Sungai Bahar Unit V

Yessy Hans Aprilia Manurung^{*}, Patricia Roma Some Manik, Dwi Putri Manurung, Elga Yulianti Situngkir

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Program Studi Matematika, Universitas HKBP Nommensen Pematang Siantar,
Pematang Siantar, Indonesia

Email: ^{*}yessyhansaprilia2604@gmail.com, patriciasamsung801@gmail.com, dwimanurung2405@gmail.com,
elgayuliantis@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: yessyhansaprilia2604@gmail.com

Abstrak—Seiring peningkatan jumlah kendaraan di Indonesia, kebutuhan bahan bakar turut meningkat, menciptakan tantangan signifikan di SPBU pedesaan seperti Sungai Bahar Unit V. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sistem antrian di SPBU 2536307, dengan fokus pada jalur Pertamina yang hanya memiliki satu server. Data penelitian dikumpulkan melalui observasi selama tujuh hari, mencatat kedatangan pelanggan dari pukul 07.00 hingga 17.00. Pendekatan kuantitatif dengan teori antrian, khususnya model M/M/c, digunakan untuk menganalisis data kedatangan, waktu pelayanan, panjang antrian, dan efisiensi sistem pelayanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata tingkat kedatangan pelanggan per jam berkisar antara 15,5 hingga 25,1 kendaraan, sementara waktu rata-rata pelayanan adalah 2,3 menit per pelanggan. Analisis kinerja sistem antrian mengungkap probabilitas tidak adanya pelanggan (P_0), jumlah rata-rata pelanggan dalam sistem (L_s), waktu rata-rata dalam sistem (W_s), jumlah pelanggan dalam antrian (L_q), dan waktu tunggu rata-rata (W_q). Pada periode puncak seperti pukul 07.00–08.00, antrian mencapai rata-rata 22,73 pelanggan dengan waktu tunggu 0,87 jam. Hasil ini menunjukkan bahwa efisiensi pelayanan dapat ditingkatkan dengan menambah jumlah server atau mengoptimalkan waktu pelayanan. Implikasi penelitian ini menawarkan rekomendasi strategis bagi pengelola SPBU untuk mengurangi panjang antrian dan meningkatkan kepuasan pelanggan. Selain itu, studi ini memberikan perspektif baru tentang sistem antrian di wilayah pedesaan, yang memiliki karakteristik dan tantangan berbeda dibandingkan dengan wilayah perkotaan.

Kata Kunci: Antrian; SPBU; Model M/M/1; Efisiensi Operasional; Manajemen Pelayanan

Abstract—As the number of vehicles in Indonesia increases, the need for fuel also increases, creating significant challenges at rural gas stations such as Sungai Bahar Unit V. This research aims to analyze the queuing system at SPBU 2536307, with a focus on the Pertamina line which only has one server. Research data was collected through observations for seven days, recording customer arrivals from 07.00 to 17.00. A quantitative approach using queuing theory, especially the M/M/c model, is used to analyze arrival data, service time, queue length, and service system efficiency. The research results show that the average hourly customer arrival rate ranges from 15.5 to 25.1 vehicles, while the average service time is 2.3 minutes per customer. Queuing system performance analysis reveals the probability of no customers (P_0), the average number of customers in the system (L_s), the average time in the system (W_s), the number of customers in the queue (L_q), and the average waiting time (W_q). In peak periods such as 07.00–08.00, the queue reaches an average of 22.73 customers with a waiting time of 0.87 hours. These results indicate that service efficiency can be increased by increasing the number of servers or optimizing service time. The implications of this research offer strategic recommendations for gas station managers to reduce queue lengths and increase customer satisfaction. In addition, this study provides a new perspective on queuing systems in rural areas, which have different characteristics and challenges compared to urban areas.

Keywords: Queuing; SPBU; M/M/1 Model; Operational Efficiency; Service Management

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan pertumbuhan jumlah kendaraan yang ada di Indonesia, kebutuhan akan bahan bakar juga meningkat pesat. Saat pendapatan per kapita meningkat, masyarakat cenderung memiliki lebih banyak uang untuk belanja berbagai kebutuhan, termasuk transportasi dan kegiatan industri yang berhubungan langsung dengan konsumsi BBM (Sukma & Ariusni, 2022). Hal ini menyebabkan peningkatan aktivitas pengisian bahan bakar di Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU), termasuk di wilayah pedesaan seperti Sungai Bahar Unit V. Fenomena ini memunculkan permasalahan terkait waktu tunggu yang lama dan panjangnya antrian kendaraan yang harus dilayani oleh SPBU. Penundaan yang signifikan dalam pengisian bahan bakar tidak hanya mengganggu kenyamanan pelanggan tetapi juga berdampak pada efisiensi operasional SPBU itu sendiri. Hal ini dapat terjadi dikarenakan tidak sebandingnya jumlah fasilitas yang tersedia dengan jumlah pelanggan yang datang sehingga menyebabkan antrian yang cukup panjang untuk dilayani. Munculnya antrian merupakan contoh sistem pelayanan yang dapat mengurangi kepuasan pelanggan (Nasir & Andesta, 2024). Antrian adalah sebuah deretan pengguna (satuan) yang menunggu untuk mendapatkan layanan dari satu atau lebih pelayan (fasilitas layanan) (Saputra et al., 2020). Berdasarkan data pengamatan dan pengolahan menggunakan metode antrean, diperoleh hasil bahwa rata-rata waktu tunggu (waiting time) sangat dipengaruhi oleh rata-rata tingkat kecepatan pelayanan (rate of service) (Mohammad et al., 2021). Menurut Heizer dan Render (2005), terdapat tiga komponen dalam sebuah sistem antrian, yaitu Kedatangan atau Masukan Sistem, Disiplin Antrian atau Antrian Itu Sendiri dan Fasilitas Pelayanan. Kedatangan memiliki karakteristik seperti ukuran populasi, perilaku, dan distribusi statistik. Sedangkan Disiplin Antrian atau Antrian Itu Sendiri berdasarkan Karakteristik antrian mencakup apakah jumlah antrian terbatas atau tidak terbatas panjangnya dan materi atau orang-orang yang ada di dalamnya. Komponen ketiga Fasilitas Pelayanan berdasarkan karakteristiknya mencakup desain dan distribusi statistik waktu pelayanan (Bataona et al., 2020).



Oleh karena itu, pengelolaan sistem antrian yang efektif sangat penting untuk meminimalkan waktu tunggu bisa menggunakan solusi seperti menambah jam kerja dan memaksimalkan penggunaan fasilitas yang tersedia ataupun penambahan fasilitas (pompa). Penelitian mengenai analisis antrian di SPBU sudah banyak dilakukan di berbagai lokasi dengan menggunakan metode queuing theory (teori antrian) untuk mengevaluasi dan mengoptimalkan waktu layanan dan jumlah fasilitas. Misalnya, penelitian di SPBU Pematangsiantar menemukan bahwa penambahan jumlah server pada jam-jam sibuk dapat secara signifikan mengurangi panjang antrian (Simanjuntak & dkk, 2022). Penelitian lain di SPBU Oebobo menunjukkan bahwa jumlah fasilitas optimal dan kinerja pelayanan bisa ditingkatkan dengan menambah jalur pelayanan pada waktu-waktu tertentu (Pellondou et al., 2021a). Namun, studi-studi tersebut umumnya dilakukan di area perkotaan atau pinggiran kota, sementara penelitian tentang antrian di SPBU di daerah pedesaan seperti Sungai Bahar Unit V belum banyak dilakukan. Penelitian kami di SPBU 2536307 Sungai Bahar Unit V memiliki perbedaan mendasar dengan studi sebelumnya karena fokusnya pada area pedesaan yang memiliki pola kedatangan kendaraan yang berbeda, serta keterbatasan infrastruktur yang unik. Selain itu, sebagian besar penelitian terdahulu menggunakan model antrian M/M/c yang berasumsi bahwa kedatangan pelanggan dan waktu pelayanan bersifat eksponensial. Antrian M/M/c adalah sistem antrian yang memiliki c petugas layanan (server) yang bekerja secara paralel dan beroperasi dengan kesamaan parameter. Pada sistem ini, laju pelayanan mengikuti distribusi Poisson dengan rata-rata sebesar μ , atau waktu pelayanan mengikuti distribusi Eksponensial dengan rata-rata sebesar $1/\mu$. Dalam studi ini, kami berupaya mengidentifikasi model antrian yang paling sesuai dengan kondisi setempat, serta mengusulkan solusi untuk memaksimalkan efisiensi pelayanan dengan mempertimbangkan kondisi sumber daya yang terbatas. Pada SPBU ini hanya ada satu server yang melayani pelanggan untuk mengisi bahan bakar jenis Pertamina, jenis pelayanan atau sistem antrian yang tersedia di SPBU tersebut adalah *Single channel single phase* yaitu hanya memiliki satu jalur untuk masuk ke dalam sistem pelayanan dan hanya ada satu pelayanan yang tersedia. Single channel adalah sistem pelayanan yang memiliki satu jalur atau satu petugas pelayanan. Sementara itu, single phase merujuk pada sistem yang hanya memiliki satu stasiun pelayanan, sehingga setelah menerima pelayanan, pengguna dapat langsung keluar dari sistem antrian (Nengsih, 2020).

Menurut penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Erwin H Pellondou, dkk pada tahun 2021, Penelitian ini menganalisis kinerja antrian sepeda motor di SPBU Oebobo menggunakan teori antrian kuantitatif. Hasilnya menunjukkan bahwa puncak kedatangan sepeda motor terjadi pada pukul 08.00-09.00 dengan 271 unit, dan terendah pada pukul 16.00-17.00 dengan 154 unit, dengan rata-rata pelayanan 199 unit per jam. Untuk mengoptimalkan pelayanan, dibutuhkan 3 jalur pengisian pada pukul 08.00-10.00 dan 2 jalur pada pukul 16.00-20.00. Jadi, penyesuaian jumlah jalur pengisian berdasarkan fluktuasi kedatangan kendaraan dapat meningkatkan efisiensi pelayanan di SPBU Oebobo (Pellondou et al., 2021b).

Iren Laurensia Siallagan, dkk (2024) juga melakukan penelitian, Penelitian ini menganalisis sistem antrian di SPBU 14.211.203 Pematangsiantar, menemukan bahwa model antrian satu saluran satu fase yang diterapkan saat ini menghasilkan tingkat utilitas sistem yang tinggi dan antrian yang panjang, terutama untuk bahan bakar pertalite sepeda motor, dengan rata-rata 3-4 pelanggan menunggu selama 1-3 menit, dan waktu pelayanan 2-3 menit. Hasil akhir menunjukkan bahwa layanan belum optimal. Oleh karena itu, penelitian merekomendasikan penerapan model antrian multi-saluran satu fase dengan dua fasilitas pelayanan untuk mengurangi tingkat kesibukan sistem di bawah 50% dan memperpendek waktu tunggu (Siallagan et al., 2024).

Pada tahun 2023, Dewi Sartika Jamil, dkk juga melakukan penelitian, dimana mereka mengevaluasi pola antrian di SPBU Pasarwajo dengan fokus pada kendaraan roda dua. Pengumpulan data selama seminggu dan simulasi dengan Matlab mengungkapkan bahwa antrian di SPBU tersebut mengikuti model antrian tertentu dengan tingkat kedatangan dan pelayanan yang terukur. Sistem antrian tersebut beroperasi secara efisien dengan tingkat pemanfaatan layanan yang stabil sebesar 50,87%, menunjukkan keseimbangan antara ketersediaan layanan dan permintaan pelanggan (Jamil et al., 2023).

Pada tahun 2022, Alvin Setiawan, dkk juga melakukan penelitian dimana penelitian tersebut berfokus pada upaya untuk memecahkan persoalan antrian yang sering terjadi di SPBU Haji Anif, khususnya pada waktu-waktu puncak seperti saat istirahat makan siang dan usai jam kerja. Melalui pengamatan durasi antrian yang diolah dengan perangkat lunak Easyfit dan simulasi menggunakan Anylogic, riset ini berupaya merancang sebuah sistem antrian yang lebih efektif bagi kendaraan roda dua, dengan harapan dapat meminimalkan lamanya antrian dan mengoptimalkan kinerja pelayanan di SPBU tersebut (Setiawan et al., 2022).

Tujuan dari penelitian ini dilakukan adalah untuk menganalisis sistem antrian yang ada di SPBU 2536307, dengan tujuan utama mengidentifikasi jumlah server yang optimal dan mengurangi panjang antrian pada jam-jam sibuk. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi kebijakan bagi pengelola SPBU dalam mengelola antrian secara lebih efektif, sehingga dapat meningkatkan kepuasan pelanggan serta efisiensi operasional.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, karena data yang dikumpulkan berupa angka yang berhubungan dengan waktu kedatangan, waktu pelayanan, panjang antrian, dan jumlah kendaraan yang dilayani di SPBU. Teori antrian akan digunakan sebagai model dasar untuk menganalisis penelitian ini. Komponen utama dalam proses antrian



terdiri dari kedatangan, pelayanan, dan antrian (Utami, 2022). Karakteristik sistem antrian menurut Heizer dan Render (Ayu Aziza, 2021):

- a. Kedatangan: Populasi, perilaku, dan distribusi statistik.
- b. Disiplin Antrian: Panjang antrian (terbatas/tidak) dan perilaku pelanggan.
- c. Fasilitas Jasa: Desain fasilitas dan waktu pelayanan.

Ada empat model struktur antrian dasar yang umumnya terjadi dalam seluruh sistem antrian yaitu :

- a. Single Channel – Single Phase
Single Channel – Single Phase berarti bahwa hanya ada satu jalur untuk memasuki sistem pelayanan atau ada satu pelayanan. Single Phase menunjukkan bahwa hanya ada satu stasiun pelayanan sehingga yang telah menerima pelayanan dapat langsung keluar dari sistem antrian (Siregar et al., 2024).
- b. Single Channel – Multi Phase
Metode Single Channel Multi Phase adalah sistem antrian yang memiliki satu jalur antrian, namun terdiri dari dua atau lebih tahap pelayanan yang dilaksanakan secara berurutan (Cahyono et al., 2024).
- c. Multi Channel – Single Phase
Multi Channel – Single Phase adalah sistem antrian dengan jalur berganda, di mana terdapat dua atau lebih jalur untuk menangani pelanggan yang datang. Pelanggan yang menunggu pelayanan akan membentuk satu jalur dan dilayani di stasiun pelayanan yang tersedia, sehingga dapat membantu mengoptimalkan proses pelayanan (Delfi Wiranda, 2022).
- d. Multi Channel – Multi Phase
Metode Multi Channel-Multi Phase digunakan untuk sistem antrian yang melibatkan beberapa jalur pelayanan dan berbagai tahapan dalam setiap jalurnya. Metode ini lebih kompleks karena mempertimbangkan berbagai tahap pelayanan yang harus dilalui oleh pelanggan di setiap jalur (Meizalina et al., 2024).

Beragam model antrian dapat digunakan di bidang Manajemen Operasi. Empat (4) model yang paling sering digunakan yaitu :

- a. Model A: M/M/1 (Single Channel Query System atau model antrian jalur tunggal).
Model A: M/M/1 (Single Channel Queue System) adalah model antrian jalur tunggal, di mana kedatangan membentuk satu jalur tunggal untuk dilayani oleh satu stasiun pelayanan (Ats-Tsauri et al., 2022).
- b. Model B: M/M/S (Multiple Channel Query System atau model antrian jalur berganda).
Adalah Sistem antrian jalur berganda memiliki dua atau lebih stasiun pelayanan yang tersedia untuk melayani pelanggan yang datang (Budiman et al., 2020).
- c. Model C: M/D/1 (constant service atau waktu pelayanan konstan).
Merupakan Beberapa sistem pelayanan memiliki waktu pelayanan tetap, tidak mengikuti distribusi eksponensial seperti pada umumnya (Cahyo & Sya'rawi, 2022).
- d. Model D : (limited population atau populasi terbatas)
Model populasi terbatas adalah jenis model antrian di mana terdapat hubungan saling ketergantungan antara panjang antrian dan tingkat kedatangan (Cahyo & Sya'rawi, 2022).

Objek dalam penelitian ini adalah antrian pada SPBU 2536307 Sungai Bahar Unit V di jalur Pertamina yang mana jalur ini merupakan jalur yang hanya ada satu di SPBU tersebut dengan tujuan untuk menganalisis tingkat keoptimalan pada jalur Pertamina di SPBU tersebut. Didalam penelitian ini yang akan menjadi populasi adalah semua konsumen yang datang melakukan pengisian bahan bakar kendaraan dengan menggunakan Pertamina selama pelaksanaan penelitian, dan penelitian dilakukan selama 7 hari kerja yang akan digunakan sebagai sampel. Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan dua cara, yang pertama dengan melakukan wawancara dan dengan melakukan proses observasi untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam penelitian, seperti data kedatangan pelanggan yang datang ke SPBU jalur Pertamina. Pada penelitian ini data yang digunakan adalah data kedatangan pelanggan pada tanggal 1 Oktober 2024 sampai 7 Oktober 2024 pada jam 07.00 sampai 17.00. Metode digunakan dalam melaksanakan pengolahan data pada penelitian ini yakni dengan model antrian jalur (M/M/c). Pada model ini dijelaskan bahwa model antrian ini mempunyai jalur pelayanan yang disediakan berjumlah dua atau lebih serta hanya mempunyai satu sesi pelayanan yang dilalui. Adapun rumus rumus yang akan digunakan dalam model antrian ini antara lain (Fakry, 2024):

- a. Probabilitas tidak adanya pelanggan dalam sistem.

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

Keterangan dari rumus 1 diatas diantaranya c merupakan Banyaknya jalur yang disediakan, λ merupakan Banyaknya rata-rata kedatangan persatuan waktu, μ merupakan Banyaknya rata-rata pelanggan yang bisa dilayani persatuan waktu dan n merupakan Banyaknya Pelanggan.

- b. Jumlah rata pelanggan yang dilayani:

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

- c. Waktu rata – rata yang dihabiskan seorang pelanggan dalam antrian atau sedang dilayani (W_s):



$$W_s = \frac{L_s}{\lambda} \tag{3}$$

d. Jumlah orang atau unit rata-rata yang menunggu dalam antrian (L_q):

$$L_q = L_s - \frac{\lambda}{\mu} \tag{4}$$

e. Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh seorang pelanggan atau unit untuk menunggu dalam antrian (W_q):

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} \tag{5}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam jurnal ini adalah pendekatan kuantitatif. Penelitian ini menggunakan model antrian (teori antrian), seperti model M/M/1 atau M/M/c, untuk menganalisis data kedatangan pelanggan, waktu pelayanan, panjang antrian, dan jumlah kendaraan yang dilayani di SPBU tersebut. Data dikumpulkan melalui observasi secara tidak langsung terhadap objek penelitian, dengan fokus pada pengukuran numerik terkait efisiensi sistem antrian di SPBU.

Tabel 1. Data Kedatangan Pelanggan

Data Kedatangan Pelanggan		
Hari / Tanggal	Jumlah Pelanggan	Total Jam Kerja
Selasa / 1 Oktober 2024	238	10 Jam (07.00-17.00)
Rabu / 2 Oktober 2024	216	
Kamis / 3 Oktober 2024	190	
Jumat / 4 Oktober 2024	216	
Sabtu / 5 Oktober 2024	164	
Minggu / 6 Oktober 2024	203	
Senin / 7 Oktober 2024	208	
Total	1.435	10 Jam

Pada SPBU 2536307 Sungai Bahar Unit V terdapat satu jalur yang dilakukan pada SPBU tersebut dalam melayani pelanggan. Jenis sistem antrian yang dipakai adalah Single Channel – Single Phase atau model antrian M/M/c. Yang dimana terdapat 2 petugas yang dapat melayani para pelanggan dan proses pelayan melalui petugas hanya dapat dilakukan satu kali. Waktu ketentuan yang dibutuhkan oleh petugas untuk melayani para pelanggan bersifat teratur yang dimana pelayanan ini akan membuat tertib pada pelanggan yang mengantri saat pengisian bahan bakar yaitu pertamax. Tingkat pelayanan petugas adalah lamanya waktu pelayanan yg disediakan oleh petugas untuk melayani pelanggan dimana standar waktu pelayanan adalah rata rata 2,3 menit. Waktu kedatangan pelanggan perjam.

Tabel 2. Waktu Kedatangan Pelanggan

Hari / Tanggal	Periode Waktu (per jam)	Jumlah Kedatangan Pelanggan	Total Jam Kerja
Selasa / 1 Oktober 2024	07.00-08.00	30	10 Jam
	08.00-09.00	21	
	09.00-10.00	18	
	10.00-11.00	28	
	11.00-12.00	31	
	13.00-14.00	17	
	14.00-15.00	34	
	15.00-16.00	26	
	16.00-17.00	33	
	Rabu / 2 Oktober 2024	07.00-08.00	
08.00-09.00		23	
09.00-10.00		15	
10.00-11.00		21	
11.00-12.00		16	
13.00-14.00		31	
14.00-15.00		28	
15.00-16.00		26	
16.00-17.00		31	
Kamis / 3 Oktober 2024		07.00-08.00	29
	08.00-09.00	26	
	09.00-10.00	10	
	10.00-11.00	14	



Hari / Tanggal	Periode Waktu (per jam)	Jumlah Kedatangan Pelanggan	Total Jam Kerja
Jumat / 4 Oktober 2024	11.00-12.00	10	10 jam
	13.00-14.00	22	
	14.00-15.00	27	
	15.00-16.00	32	
	16.00-17.00	20	
	07.00-08.00	28	
	08.00-09.00	25	
	09.00-10.00	18	
	10.00-11.00	21	
	11.00-12.00	14	
Sabtu / 5 Oktober 2024	13.00-14.00	23	10 jam
	14.00-15.00	31	
	15.00-16.00	30	
	16.00-17.00	26	
	07.00-08.00	31	
	08.00-09.00	16	
	09.00-10.00	9	
	10.00-11.00	11	
	11.00-12.00	17	
	13.00-14.00	20	
Minggu / 6 Oktober 2024	14.00-15.00	15	10 jam
	15.00-16.00	17	
	16.00-17.00	28	
	07.00-08.00	20	
	08.00-09.00	27	
	09.00-10.00	24	
	10.00-11.00	14	
	11.00-12.00	21	
	13.00-14.00	18	
	14.00-15.00	23	
Senin / 7 Oktober 2024	15.00-16.00	25	10 jam
	16.00-17.00	31	
	07.00-08.00	18	
	08.00-09.00	30	
	09.00-10.00	15	
	10.00-11.00	10	
	11.00-12.00	23	
	13.00-14.00	27	
	14.00-15.00	50	
	15.00-16.00	27	
	16.00-17.00	28	

Data kedatangan para pelanggan diperoleh dengan cara melakukan pengamatan jumlah antrian pelanggan pada sistem antrian SPBU 2536307 Sungai Bahar Unit V. Pengamatan ini dilakukan pada jam 07.00 sampai 17.00, jumlah pelanggan yang memasuki sistem antrian pada stasiun pengisian bahan bakar umum SPBU dicatat setiap interval satu jam. Dimana pelayanan pada stasiun pengisian bahan bakar umum (SPBU) 2536307 Sungai Bahar Unit V membuat standar waktu pelayanan setiap petugas kepada konsumen adalah maksimal 2,3 menit.

Analisis sistem antrian dengan model antrian M/M/c yang berasumsi bahwa kedatangan pelanggan dan waktu pelayanan bersifat eksponensial pada stasiun pengisian bahan bakar umum (SPBU) 2536307 Sungai Bahar Unit V. tingkat sistem antrian per jam nya dapat dicari dengan cara menjumlahkan kedatangan tiap jam dibagi dengan 7 hari dalam pengambilan data penelitian.

Tabel 3. Rata rata tingkat kedatangan

Periode waktu (Jam)	Rata Rata tingkat kedatangan
07.00 – 08.00	25
08.00 – 09.00	24
09.00 – 10.00	15,5
10.00 – 11.00	17
11.00 – 12.00	18,8
13.00 – 14.00	22,5
14.00 – 15.00	23,8

Periode waktu (Jam)	Rata Rata tingkat kedatangan
15.00 – 16.00	24,1
16.00 – 17.00	25,1

Tabel 4. Rata rata tingkat pelayanan

Periode waktu (jam)	Standar waktu pelayanan (menit)	Tingkat pelayanan (sepeda motor)
07.00 – 08.00	Standar waktu pelayanan (138 detik/ 60 menit) ialah 2,3 menit	27 kendaraan (dihasilkan dari 60 menit/2,3 menit)
08.00 – 09.00		
09.00 – 10.00		
10.00 – 11.00		
11.00 – 12.00		
13.00 – 14.00		
14.00 – 15.00		
15.00 – 16.00		
16.00 – 17.00		

Dengan menggunakan rumus persamaan 1 hingga persamaan 5 yang telah tertera diatas, maka diperoleh hasil yang dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Maka kita akan mendapatkan hasil

Periode waktu (jam)	Kinerja sistem antrian				
	P_0	L_s	W_s	L_q	W_q
07.00 – 08.00	0,044	22,73	0,91	21,77	0,87
08.00 – 09.00	0,0805	11,13	0,476	10,51	0,438
09.00 – 10.00	0,406	1,556	0,065	0,962	0,027
10.00 – 11.00	0,349	1,978	0,116	1,327	0,078
11.00 – 12.00	0,2797	2,5753	8,22	1,8546	5,92
13.00 – 14.00	0,1384	6,25	0,2778	5,39	0,2396
14.00 – 15.00	0,0873	10,46	0,4348	9,55	0,3965
15.00 – 16.00	0,0766	12,05	0,5	11,13	0,462
16.00 – 17.00	0,0395	25,1	1	24,1	0,96

Dari hasil analisa Tabel 5 diatas, terlihat bahwa rata-rata jumlah pelanggan yang menunggu dalam sistem (L_s) terpanjang terjadi pada periode waktu 16.00 – 17.00 dimana jumlah pelanggan yang menunggu dalam sistem sebanyak 25,1 atau 25 orang. Sedangkan jumlah rata-rata pelanggan yang menunggu dalam sistem terpendek terjadi pada periode waktu 09.00 - 10.00 sebanyak 1,556 atau 2 orang. Waktu terpanjang yang dihabiskan oleh seorang pelanggan dalam sistem (W_s) adalah selama 8,22 menit ini terjadi pada periode waktu 11.00-12.00 dan waktu terpendek adalah 0,065 menit pada periode waktu 09.00-10.00. Rata-rata jumlah pelanggan dalam antrian (L_q) terpanjang terjadi pada periode waktu 11.00-12.00 yaitu selama 1,8546 menit dan jumlah antrian waktu terpendek yang dibutuhkan oleh seorang pelanggan dalam mendapatkan pelayanan adalah 0,962 menit terjadi pada periode 09.00-10.00. Waktu terpanjang yang dibutuhkan oleh pelanggan dalam mendapatkan pelayanan adalah selama 0,2621 menit, ini menunjukkan kinerja sistem antrian pada SPBU 2536307 Sungai Bahar Unit V sudah optimal karena waktu yang dibutuhkan untuk pelayanan adalah 0,962 menit. Walaupun sudah optimal tetapi fasilitas untuk pengisian bahan bakar harus ditambah agar mempercepat pelayanan. Waktu terpanjang yang diperlukan pelanggan dalam antrian (W_q) adalah 5,92 menit ini terjadi pada 11.00 – 12.00 dan waktu yang terpendek adalah 0,027 menit terjadi pada periode 09.00 – 10.00.

Berdasarkan analisis maka dapat disimpulkan bahwa kinerja pelayanan sistem antrian berdasarkan perhitungan model sigle chanel dengan sigle phase SPBU 2536307 Sungai Bahar Unit V sudah optimal, hal ini terlihat dari hasil analisis bahwa standar waktu pelayanan (W_q) 5,92 menit karena waktu standar yang ditentukan adalah selama 2,3 menit.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menganalisis sistem antrian di SPBU 2536307 Sungai Bahar Unit V, khususnya pada jalur pengisian bahan bakar jenis Pertamina. Dengan menggunakan pendekatan kuantitatif dan model antrian M/M/c, penelitian ini berhasil mengidentifikasi beberapa temuan penting, yaitu kinerja sistem antrian di SPBU 2536307 Sungai Bahar Unit V yang menggunakan model Single Channel – Single Phase dengan waktu pelayanan rata-rata 2,3 menit per pelanggan, menunjukkan tingkat kedatangan pelanggan yang bervariasi dengan puncak pada pagi dan sore hari, serta waktu tunggu rata-rata yang tinggi pada jam sibuk; efisiensi pelayanan yang rendah pada periode sibuk, ditunjukkan dengan probabilitas tidak adanya pelanggan dalam sistem (P_0) yang sangat rendah dan jumlah rata-rata pelanggan dalam sistem (L_s) serta waktu tunggu rata-rata (W_s) yang lebih tinggi; rekomendasi kebijakan untuk menambah jumlah jalur pelayanan, memperpanjang jam operasional, dan menggunakan teknologi manajemen antrian yang lebih efektif; serta



signifikansi penelitian yang memberikan kontribusi dalam memahami sistem antrian di wilayah pedesaan dan dapat menjadi dasar untuk implementasi kebijakan operasional yang lebih baik di SPBU pedesaan lainnya, dengan harapan dapat meminimalkan waktu tunggu pelanggan, meningkatkan kepuasan pelanggan, dan mengoptimalkan efisiensi operasional SPBU.

REFERENCES

- Ats-Tsauri, M. I., Siddik, A. F., & Wiyatno, T. N. (2022). Optimisasi Sistem Antrian di Era Pandemi untuk Meningkatkan Kinerja Pelayanan Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU). *Jurnal Teknik Industri*, 3(1), 33–37. <https://doi.org/10.37366/jutin0301.3337>
- Ayu Aziza, W. (2021). *Analisis sistem antrian layanan teller Bank Negara Indonesia (BNI) kantor cabang Jakarta Kota* [Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Indonesia, Jakarta]. <http://repository.stei.ac.id/id/eprint/4263>
- Bataona, B. L. V., Nyoko, A. E. L., & Nursiani, N. P. (2020). Analisis Sistem Antrian Dalam Optimalisasi Layanan Di Supermarket Hyperstore. *Journal of Management: Small and Medium Enterprises (SMEs)*, 12(2), 225–237. <https://doi.org/10.35508/jom.v12i2.2695>
- Budiman, R., Hatidja, D., Paendong, M. S., Kunci, K., & Berganda, A. J. (2020). Analisis Sistem Antrian Di PT. Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk. Kantor Cabang Manado Sistem Antrian Multi Channel Query System Keywords: Queue System Multi Channel Query System Multiple Line Queues. *Jurnal Matematika dan Aplikasi*, 9(1), 8–15.
- Cahyo, A. A. D., & Sya'rawi, H. (2022). Metode Antrian guna Meningkatkan Layanan Distribusi pada CV Sarana Prima Lestari Banjarmasin. *BIMA: Jurnal Bisnis dan Manajemen*, 1(2), 82–90.
- Cahyono, D. S., Tri Vlandari, R., Widada, B., Kusumaningrum, A., Studi Informatika, P., Studi Teknologi Informasi, P., Studi Sistem Informasi, P., Studi Sistem Informasi Akuntansi, P., & Sinar Nusantara Surakarta, S. (2024). Sistem Pemesanan Tempat Di Janti Park Dengan Metode Single Channel-Multi Phase. *Jurnal TIKomSiN*, 12(1).
- Delfi Wiranda. (2022). Analisis Sistem Antrian Layanan Teller Dengan Menggunakan Metode Multi Channel-Single Phase (M/M/S) Untuk Mengoptimalkan Pelayanan. *Jurnal Riset Manajemen dan Bisnis*, 71–80. <https://doi.org/10.29313/jrmb.v2i2.1633>
- Jamil, D. S., Sani, A., Djafar, M. K., & Budiman, H. (2023). Analisis Sistem Antrian Multi Channel Single Phase Service Pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) Pasarwajo. *Jurnal Matematika Komputasi dan Statistika*, 3(1), 271–280. <https://doi.org/https://doi.org/10.33772/jmks.v3i1.37>
- Meizalina, M. A., Ermatita, E., & Ibrahim, A. (2024). Pemodelan Dan Simulasi Daftar Ulang Ppdb Pada Sekolah Menengah Atas Dengan Metode Multiple Channels Single Phase (M/M/1). *ZONasi: Jurnal Sistem Informasi*, 6(3), 562–571. <https://doi.org/https://doi.org/10.31849/zn.v6i3.21788>
- Mohammad, G., Handayani, N. H., Ariyani, I., & Prasetyo, D. E. (2021). Analisis Antrean dalam Pengoptimalan Pelayanan Puskesmas (Studi Kasus : Puskesmas Tahunan Jepara). *Jurnal DISPROTEK*, 12(2), 122–127.
- Nasir, M. A., & Andesta, D. (2024). Analisis Sistem Antrian Pelanggan Peralite SPBU 54.611.30 (Studi Kasus SPBU 54.611.30 Jln. Mayjend Sungkono, Prambangan, Kec. Kebomas, Kab. Gresik). *JUSTI (Jurnal Sistem dan Teknik Industri)*, 4(2), 277. <https://doi.org/10.30587/justicb.v4i2.7342>
- Nengsih, Y. G. (2020). Optimalisasi Antrian Menggunakan Metode Single Channel Single Phase (Studi Kasus DR . Reksodiwiryo Padang) Struktur Antrian 1 . Single channel - single phase pelayanan . Sedangkan single phase adalah hanya memiliki satu stasiun pelayanan antrian yang ha. *Jurnal Ilmiah Perekam Dan Informasi Kesehatan Imelda*, 5(1), 30–39.
- Pellondou, E. H., Fanggidae, R. P. ., & Nyoko, A. E. . (2021a). Motor Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) OEBOBO The Analysis of Queuing Theory on Motorcycle Lines at Oebobo Gas. *Gloiry Jurnal Ekonomi dan Ilmu Sosial*, 2(1), 19–31.
- Pellondou, E. H., Fanggidae, R. P. C., & Nyoko, A. E. L. (2021b). Analisis Teori Antrian Pada Jalur Sepeda Motor Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) Oebobo. *GLORY Jurnal Ekonomi dan Ilmu Sosial*, 2(1), 19–31. <https://doi.org/https://doi.org/10.35508/gloiry.v2i1.4713>
- Saputra, R. A., Parjito, P., & Wantoro, A. (2020). Implementasi Metode Jackson Network Queue Pada Pemodelan Sistem Antrian Booking Pelayanan Car Wash (Studi Kasus : Autoshine Car Wash Lampung). *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 1(2), 80–86. <https://doi.org/10.33365/jtsi.v1i2.433>
- Setiawan, A., Hendrawan, F. L., Johnson, F., Hasugian, I. A., & Tarigan, I. R. (2022). Simulasi Sistem Antrian Sepeda Motor Pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) 14.203. 1199 Haji Anif Menggunakan Software Anylogic. *TALENTA Conference Series: Energy and Engineering (EE)*, 5(2), 55–62. <https://doi.org/https://doi.org/10.32734/ee.v5i2.1546>
- Siallagan, I. L., Sirait, D. E., & Sinaga, J. A. B. (2024). Analisis Antrian dalam Pengoptimalan Pelayanan Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) dengan menggunakan Model Antrian Multi Channel Single Phase. *Bulletin of Community Engagement*, 4(2), 20–33. <https://doi.org/https://doi.org/10.51278/bce.v4i2.1156>
- Simanjuntak, A. J., & dkk. (2022). Analisis Antrian Pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) 14.211.205 Pematangsiantar Dengan Menggunakan Metode Teori Antrian. *Jurnal Pembelajaran dan Matematika Sigma (JPMS)*, 8(2), 445–452.
- Siregar, S. R., Azlan, A., & Pristiwanto, P. (2024). Aplikasi Sistem Informasi Parkir Kampus Menggunakan Model Single Channel Single Phase Service. *Jurnal SAINTIKOM (Jurnal Sains Manajemen Informatika dan Komputer)*,



TIN: Terapan Informatika Nusantara

Vol 5, No 8, January 2025, page 496-503

ISSN 2722-7987 (Media Online)

Website <https://ejournal.seminar-id.com/index.php/tin>

DOI 10.47065/tin.v5i8.6020

23(1), 171. <https://doi.org/10.53513/jis.v23i1.9607>

Sukma, T., & Ariusni. (2022). Pengaruh Pendapatan Per Kapita , Jumlah Penduduk , dan Jumlah Kendaraan Bermotor Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Minyak Pertalite dan Pertamina di Provinsi Sumatera Barat. *Media Riset Ekonomi Pembangunan (MedREP)*, 1(4), 816–824.

<https://medrep.ppj.unp.ac.id/index.php/MedREP/article/view/135>

Utami, F. H. (2022). *Aplikasi Pelayanan Antrian Pasien Menggunakan Metode FCFS Menggunakan PHP dan MySQL*. 18(1), 153–160.