

Pengaruh Antrian Kendaraan Di SPBU Maccorawalie Kabupaten Pinrang Terhadap Arus Lalu Lintas

Alfian Reski Saputra

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Parepare

Adnan Adnan

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Parepare

Andriyani Andriyani

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Parepare

Korespondensi penulis: alfianreskisaputra@gmail.com

Abstract. Maccorawalie Gas Station is one of the gas stations located in Pinrang, Regency, with an increase in the number of vehicles, it will automatically result in an increase in fuel demand as a result of fuel scarcity, causing motor vehicles owners to be able to queue for hours at public fuel filling stations. This Research aims to determine the length of queues that occur due to delays in fuel supply and the level of service and arrival at the Maccorawalie gas station. Using quantitative research methods, using Model B Formula calculations: (M/M/S) (Multiple Line Queue Model). The research results show that the queue length that occurs due to delays in fuel supply at peak hours 10:00–11:00 WITA On Monday, 21 August 2023, is 44 meters, and on Thursday, 24 August 2023, is 12.75 meters, and on Saturday, August 26, 2023, namely 31.5 meters. The level of service on Monday, August 21 2023 is 3 vehicles per hour on Thursday, August 24, 2023, it is 8 vehicles/hour, and on Saturday, August 26, 2023, it is 4 vehicles/hour. The arrival rate on Monday, August 21, 2023, is 7 vehicles per hour. On Thursday, August 24, 2023, it is two vehicles per hour, and on Saturday, August 26. In 2023, it will be 5 vehicles per hour.

Keywords: Effect of Queue, Service Level, Arrival Level

Abstrak. SPBU Maccorawalie merupakan salah satu SPBU yang berlokasi di Kabupaten Pinrang, dengan peningkatan jumlah kendaraan otomatis akan berpengaruh pada peningkatan kebutuhan bahan bakar, akibat dari kelangkaan bahan bakar menyebabkan para pemilik kendaraan bermotor sanggup untuk mengantri berjam-jam di Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui panjang antrian yang terjadi akibat terlambatnya suplai bahan bakar dan tingkat pelayanan dan kedatangan di SPBU Maccorawalie. Menggunakan metode penelitian kuantitatif, dengan menggunakan perhitungan Rumus Model B: (M/M/S) (Model Antrian Jalur Berganda). Hasil penelitian menunjukkan bahwa panjang antrian yang terjadi akibat terlambatnya suplai bahan bakar pada jam puncak 10:00-11:00 WITA di hari Senin, 21 Agustus 2023 yaitu 44 meter, pada hari Kamis, 24 Agustus 2023 yaitu 12,75 meter, dan pada hari Sabtu, 26 Agustus 2023 yaitu 31,5 meter. Tingkat pelayanan pada hari Senin, 21 Agustus 2023 yaitu 3 kendaraan/jam, pada hari Kamis, 24 Agustus 2023 yaitu 8 kendaraan/jam, dan pada hari Sabtu, 26 Agustus 2023 yaitu 4 kendaraan/jam. Tingkat kedatangan kedatangan pada hari Senin, 21 Agustus 2023 yaitu 7 kendaraan/jam, pada hari Kamis, 24 Agustus 2023 yaitu 2 kendaraan/jam, dan pada hari Sabtu, 26 Agustus 2023 yaitu 5 kendaraan/jam.

Kata Kunci: Pengaruh Antrian, Tingkat Pelayanan, Tingkat Kedatangan

PENDAHULUAN

Transportasi merupakan bagian penting untuk penunjang berbagai kegiatan dan aktivitas di sebuah daerah. Transportasi adalah usaha memindahkan, mengangkat atau mengalihkan objek dari tempat ke tempat lain. Dengan berkembangnya dunia transportasi, tuntutan akan sarana transportasi dalam mendukung mobilitas kegiatan manusia dan barang semakin lama semakin meningkat pesat jumlahnya. Penambahan volume kendaraan ini

harus ditunjang dengan adanya sarana dan prasarana transportasi, salah satunya adalah Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum.

Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum adalah prasarana umum digunakan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan bahan bakar. SPBU Maccorawalie terletak di Jl. Bintang – Jl. Ir. H. Djuanda, yang menarik untuk dikaji mengingat lokasi terletak didaerah yang strategis. Terletak di titik keramaian di Kab. Pinrang, yaitu di dekat perkantoran dan kawasan pertokoan. Keberadaan SPBU Maccorawalie akan mengakibatkan terjadinya pembebanan lalu lintas oleh kendaraan berat, kendaraan pribadi maupun sepeda motor yang akan mengisi bahan bakar. Pembebanan lalu lintas baru akibat pengoperasian SPBU tersebut secara langsung akan membawa dampak terhadap kinerja jaringan jalan di sekitar lokasi.

Seiring dengan perkembang kota, peningkatan jumlah penduduk, serta peningkatan taraf hidup masyarakat, maka kebutuhan sarana transportasi juga meningkat. Hal ini dapat di lihat dengan meningkatnya jumlah kendaraan bermotor, baik kendaraan umum maupun pribadi. Peningkatan jumlah kendaraan otomatis akan berpengaruh pada peningkatan kebutuhan bahan bakar, sehingga mengakibatkan sering terjadinya kelangkaan bahan bakar. Akibat dari kelangkaan bahan bakar, hal ini yang menyebabkan para pemilik kendaraan bermotor sanggup untuk mengantri begitu lama di Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum.

Umumnya, tiap orang pernah mengalami peristiwa ini dalam hidupnya, karena antrian sudah menjadi bagian dari kehidupan setiap orang. Meskipun antri sudah menjadi hal yang biasa, dalam kondisi tertentu pelanggan harus menunggu dalam waktu yang bervariasi, ada yang cukup lama, ada yang sebentar, dan ada pula yang terlalu lama sehingga menimbulkan keresahan. Timbulah masalah disini, bagaimana agar waktu yang tersedia dapat digunakan secara optimal dan bagaimana agar kedatangan pelanggan yang akan dilayani tidak mengelompok pada jam-jam atau hari-hari atau tanggal-tanggal tertentu.

Masalah antrian ini bagaimanapun juga ingin di hindari oleh siapa saja. Sejumlah kendaraan yang terpaksa harus menunggu guna memperoleh pelayanan dari SPBU, akan membentuk suatu garis tunggu. Melihat dari permasalahan diatas maka penulis ingin mengamati SPBU Maccorawalie ini yang memiliki areal antrian yang cukup sempit dan SPBU ini juga terletak di kawasan yang padat, dibandingkan dengan SPBU yang terdapat di Pinrang bagian kota. Kondisi ini dirasakan kurang memadai untuk menampung kendaraan yang menunggu untuk mendapatkan pelayanan, sehingga dapat menyebabkan antrian yang mengakibatkan terganggunya lalu lintas disekitar.

SPBU sering kali menjadi tempat berkumpulnya masyarakat, terutama di daerah perkotaan. Karena itu, beberapa SPBU juga menyediakan area untuk makan dan minum, seperti kafe atau warung makan kecil, yang membuat SPBU menjadi tempat yang sangat populer bagi banyak orang. Namun, meskipun SPBU menjadi tempat yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari, ada beberapa resiko yang terkait dengan penggunaan fasilitas ini. Salah satu resiko utama adalah kecelakaan yang terkait dengan bahan bakar yang mudah terbakar. Karena itu, para operator SPBU harus memastikan bahwa fasilitas mereka selalu aman dan dilengkapi dengan semua peralatan keselamatan yang diperlukan untuk mencegah kebakaran dan insiden lainnya.

Dalam Penelitian, antrian pada SPBU balandete yang terjadi tidak memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap kinerja dari ruas jalan Pemuda sekitar SPBU balandete. Terjadinya antrian kendaraan di SPBU Imam Bonjol pada saat kendaraan berat mengisi bahan bakar, antrian tersebut mempengaruhi arus lalu lintas sehingga arus di jalan Imam Bonjol menjadi tidak stabil. Antrian yang terjadi menyebabkan meningkatnya tingkat pelayanan. Maka dapat disimpulkan antrian tersebut mempengaruhi tingkat pelayanan pada lokasi Penelitian.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini dilakukan menggunakan penelitian kuantitatif dengan data yang diperoleh digunakan untuk analisis antrian kendaraan meliputi penentuan model antrian, distribusi kedatangan, distribusi pelayanan dan antrian kendaraan SPBU Maccorawalie.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan didalam area SPBU Maccorawalie dengan titik koordinat - 3.80841°S, 119.64460°E. Waktu penelitian selama 2 (dua) bulan yaitu pada bulan Agustus-September 2023.



Gambar 1. Lokasi Penelitian
Sumber :Google Maps, 2023

Teknik Pengumpulan Data

a. Data Primer

Data ini merupakan data yang diperoleh secara langsung dari pengamatan dilapangan. Adapun data yang diperoleh meliputi data fisik SPBU, data antrian kendaraan SPBU, dan data geometric jalan Ir. H. Juanda dan jalan Bintang.

b. Data Sekunder

Data-data diperoleh dari tulisan seperti buku-buku teori, buku laporan, peraturan-peraturan, dan dokumen baik yang berasal dari instansi terkait maupun hasil kajian literatur.

Teknik Analisis Data

Data yang digunakan adalah merupakan variabel-variabel yang diambil langsung dilapangan dengan mengadakan observasi terhadap objek maupun dengan cara mencari informasi langsung di instansi yang terkait. Data primer dan sekunder yang diperoleh dari lapangan merupakan masukan untuk perhitungan data panjang antrian. Data tersebut diolah menggunakan perhitungan Rumus Model B: (M/M/S) (Model Antrian Jalur Berganda).

Rumus Model B: (M/M/S) (Model Antrian Jalur Berganda)

Pola kedatangan mengikuti distribusi Poisson dan waktu pelayanan mengikuti distribusi Ekponensial. Pelayanan dilakukan⁽¹⁾ secara *First come – First served* atau *First In First Out* (FIFO) dan semua stasiun pelayanan yang sama. Rumus antrian untuk model B adalah sebagai berikut:

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

$$Ws = \frac{1}{\mu - \lambda} \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$Lq = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$Wq = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{Lq}{\lambda} \quad \dots\dots\dots (4)$$

$$P = \frac{\lambda}{\mu} \quad \dots\dots\dots (5)$$

$$Po = 1 - \frac{\lambda}{\mu} \quad \dots\dots\dots (6)$$

Keterangan:

λ = Jumlah rata-rata kedatangan per periode waktu

μ = Jumlah rata-rata orang atau barang yang dilayani per periode waktu

L_s = Jumlah rata-rata konsumen didalam sistem tunggu dan akan dilayani

W_s = Waktu rata-rata unit yang dihabiskan didalam sistem waktu (waktu tunggu ditambah waktu layanan)

L_q = Jumlah rata-rata unit yang menunggu di dalam antrian

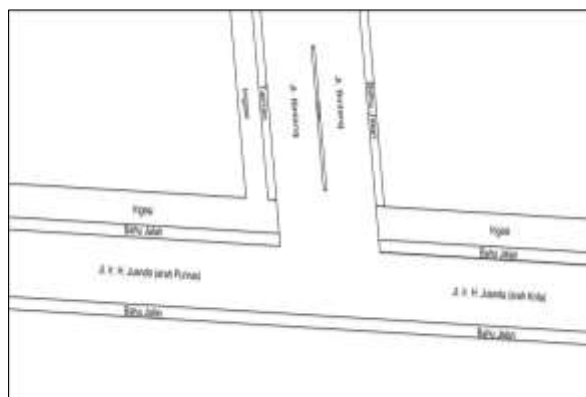
W_q = Waktu rata-rata unit yang menunggu di dalam antrian

P = Utilitas faktor untuk sistem

P_0 = Probabilitas 0 unit didalam sistem (yaitu, unit layanan mengganggu)

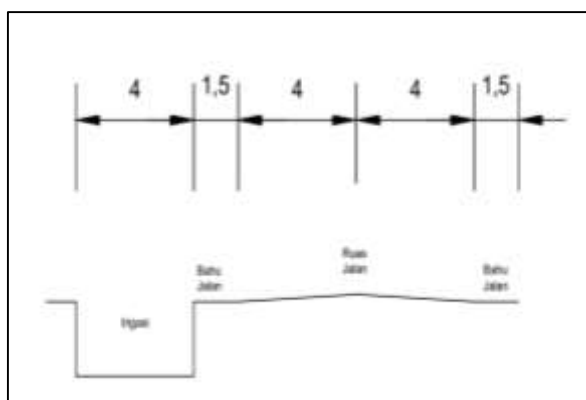
HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Geometrik Jalan



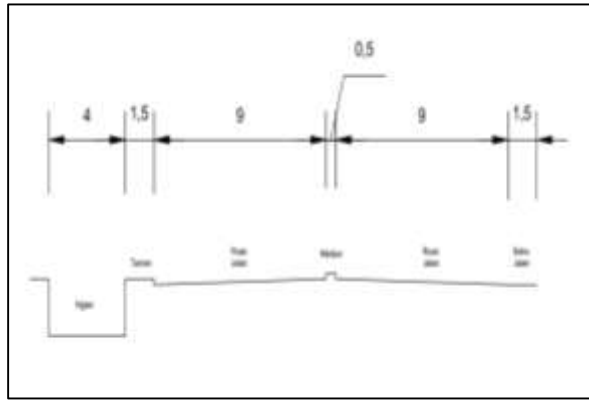
Gambar 2. Layout Lokasi Penelitian

Sumber : Hasil Survey, 2023



Gambar 3. Potongan lokasi penelitian Jl. Ir. H. Juanda

Sumber: Hasil Survey, 2023



Gambar 4. Potongan lokasi penelitian Jl. Bintang
Sumber :Hasil Survey, 2023

Dari hasil survey kondisi dan geometrik di Jl. Bintang – Jl. Ir. H. Juanda SPBU Maccorawalie, dilakukan dengan pengamatan visual, serta dilakukan pengukuran langsung dilokasi penelitian.

SPBU Maccorawalie terletak diantara Jl Ir. H. Juanda dan Jl. Bintang dengan tipe jalan 342. Pada Jl Ir. H. Juanda memiliki lebar lajur 4 meter, lebar bahu jalan 1,5 meter, lebar saluran samping 4 meter dan tidak memiliki median. Sedangkan pada Jl. Bintang memiliki lebar lajur 9 meter, lebar bahu jalan 1,5 meter, lebar saluran samping 4 meter dan lebar median 0,5 meter.

Waktu Kedatangan Suplai Bahan Bakar

Tangki pendam SPBU Maccorawalie berjumlah 6 buah. Pada bahan bakar solar dengan 1 tangki pendam setiap hari diisi sebanyak 8000 liter. Sedangkan bahan bakar pertalite yang memiliki 2 tangki pendam, yang kemudian tangkinya dipisah untuk kendaraan roda 2 dan kendaraan roda 4, setiap harinya diisi sebanyak 8000 liter/tangki. Kemudian bahan bakar pertamax dengan 1 tangki pendam setiap 5 hari diisi sebanyak 4000 liter . Bahan bakar pertamax turbo dan dexlite dengan 1 tangki pendam setiap 1 bulan diisi sebanyak 4000 liter.

Tabel 1.Kedatangan Suplai Bahan Bakar SPBU Maccorawalie

Merk BBM	Jumlah Tangki Pendam	Kapasitas Mobil Tangki BBM	Jadwal Mobil Tangki
		(Kend/liter)	
Solar	1	8000	1 Hari
Dexlite	1	4000	1 Bulan
Pertalite	1 (MC)	8000	1 Hari
	1 (MV)	8000	1 Hari
Pertamax	1	4000	5 hari
Pertamax Turbo	1	4000	1 Bulan

Sumber :Hasil Analisa Data, 2023

Bahan bakar solar 8000 liter mampu mengisi sebanyak 133 kendaraan berat dan 267 kendaraan ringan. Kemudian bahan bakar pertamax 4000 liter mampu mengisi sebanyak 200 kendaraan ringan. Selanjutnya bahan bakar pertamax turbo mampu mengisi sebanyak 200 kendaraan ringan dan bahan bakar dexlite 4000 liter mampu mengisi sebanyak 67 kendaraan berat dan 133 kendaraan ringan.

Bahan bakar pertalite yang memiliki 2 tangki pendam, yang kemudian tangkinya dipisah untuk kendaraan roda 2 dan kendaraan roda 4, masing-masing diisi sebanyak 8000 liter/tangki. Jadi, bahan bakar pertalite mampu mengisi sebanyak 1600 kendaraan roda dua dan 400 kendaraan ringan.

Tabel 2. Kapasitas Tampung BBM yang dilayani

Merk BBM	Kapasitas BBM (Kend/liter)			Jumlah Kend Yang Terisi - Habis BBM		
	HV	MV	MC	HV	MV	MC
Solar	60	30		133	267	
Dexlite	60	30		67	133	
Pertalite			5			1600
Pertamax		20			400	
Pertamax Turbo		20			200	

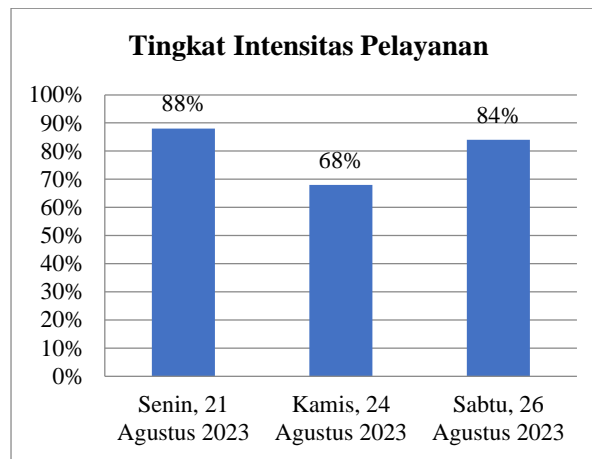
Sumber : Hasil Analisa Data, 2023

Analisis Sistem Antrian

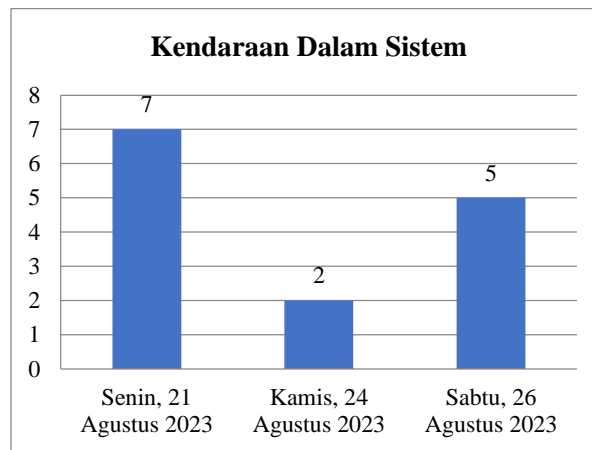
SPBU Maccorawalie memiliki sistem antrian yaitu Multi Channel - Single Phase, sistem ini terjadi dimana saja pada saat terdapat dua atau lebih fasilitas pelayanan yang dilayani oleh antrian tunggal. Sistem ini memiliki lebih dari satu jalur pelayanan atau fasilitas pelayanan sedangkan sistem pelayanannya hanya ada satu fase,

Dalam sistem antrian jalur berganda terdapat dua atau lebih jalur atau stasiun pelayanan yang tersedia untuk menangani pelanggan yang akan datang. Di asumsikan bahwa pelanggan yang menunggu pelayanan membentuk satu jalur yang akan dilayani pada stasiun pelayanan yang tersedia pertama kali pada saat itu.

Pola kedatangan mengikuti distribusi Poisson dan waktu pelayanan mengikuti distribusi Ekponensial. Pelayanan dilakukan secara *First come – First served* atau *First In First Out* (FIFO) dan semua stasiun pelayanan yang sama Senin 21 Agustus 2023 tingkat intensitas pelayanan 88%, jumlah rata-rata kendaraan dalam sistem sebanyak 7 kendaraan/jam. Kamis 24 Agustus 2023 tingkat intensitas pelayanan 68%, jumlah rata-rata kendaraan dalam sistem sebanyak 2 kendaraan/jam. Sabtu 26 Agustus 2023 tingkat intensitas pelayanan 84%, jumlah rata-rata kendaraan dalam sistem sebanyak 5 kendaraan/jam.



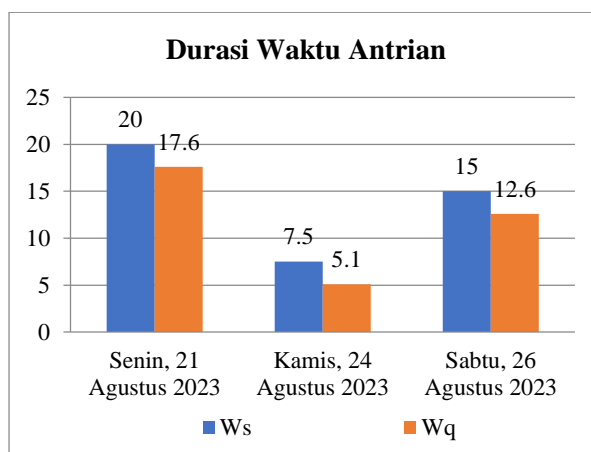
Gambar 5. Grafik Tingkat Intensitas Pelayanan
Sumber :Hasil Analisa Data, 2023



Gambar 6. Grafik Kendaraan dalam Sistem
Sumber :Hasil Analisa Data, 2023

Durasi Waktu Antrian

Senin, 21 Agustus 2023 yaitu waktu rata-rata unit yang menunggu didalam antrian selama 17,60 menit dan waktu rata-rata unit yang dihabiskan didalam sistem waktu selama 20 menit. Kamis, 24 Agustus 2023 yaitu waktu rata-rata unit yang menunggu didalam antrian selama 5,10 menit dan waktu rata-rata unit yang dihabiskan didalam sistem waktu selama 7,50 menit. Sabtu, 26 Agustus 2023 yaitu waktu rata-rata unit yang menunggu didalam antrian selama 12,60 menit dan waktu rata-rata unit yang dihabiskan didalam sistem waktu selama 15 menit.

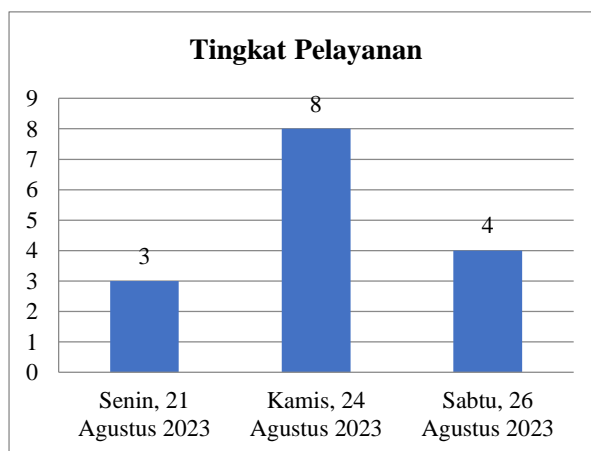


Gambar 7. Durasi Waktu Antrian (W_s dan W_q)

Sumber :Hasil Analisa Data, 2023

Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan SPBU pada Senin, 21 Agustus 2023 yaitu dengan waktu rata-rata unit yang dihabiskan didalam sistem waktu sebesar 20 menit, mampu melayani 3 kendaraan/jam. Kamis, 24 Agustus 2023 yaitu dengan waktu rata-rata unit yang dihabiskan didalam sistem waktu sebesar 8 menit mampu melayani 8 kendaraan/jam, dan pada Sabtu, 26 Agustus 2023 yaitu dengan waktu rata-rata unit yang dihabiskan didalam sistem waktu sebesar 15 menit mampu melayani 4 kendaraan/jam.

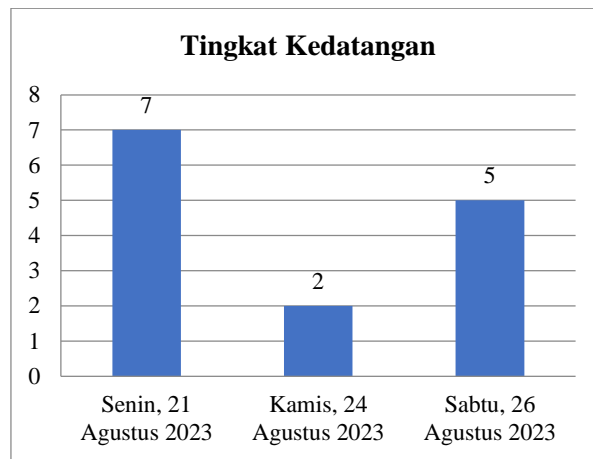


Gambar 8. Tingkat Pelayanan SPBU Maccorawalie

Sumber :Hasil Analisa Data, 2023

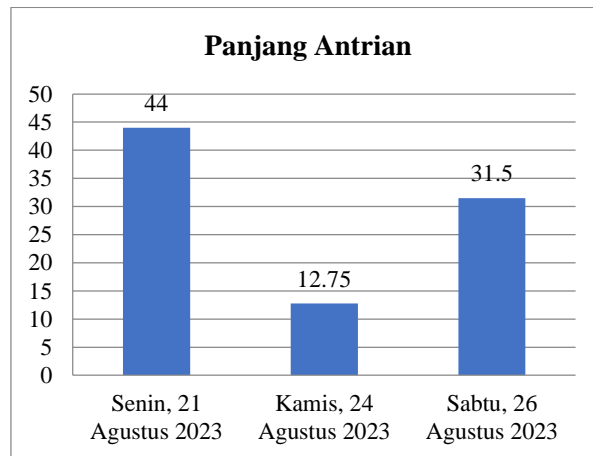
Tingkat Kedatangan Pelanggan

Tingkat kedatangan pelanggan dihari Senin, 21 Agustus 2023 yaitu sebanyak 7 kendaraan/jam dengan tingkat pelayanan 3 kendaraan/jam. Hari Kamis, 24 Agustus 2023 tingkat kedatangan pelanggan yaitu 2 kendaraan/jam dengan tingkat pelayanan 8 kendaraan/jam, dan pada hari Sabtu, 26 Agustus 2023 tingkat kedatangan pelanggan yaitu 5 kendaraan/jam dengan tingkat pelayanan 4 kendaraan/jam.



Gambar 9. Tingkat Kedatangan SPBU Maccorawalie
Sumber :Hasil Analisa Data, 2023

Panjang Antrian



Gambar 10. Panjang Antrian SPBU Maccorawalie
Sumber: Hasil Analisa Data, 2023

Pada hari Senin, 21 Agustus 2023 dengan tingkat kedatangan 7 kendaraan/jam, panjang kendaraan 5,50 meter dengan jarak antar kendaraan 0,50 meter maka didapatkan total panjang antrian yaitu sebesar 44 meter. Hari Kamis, 24 Agustus 2023 dengan tingkat kedatangan 2 kendaraan/jam, panjang kendaraan 5,50 meter dengan jarak antar kendaraan 0,50 meter maka didapatkan total panjang antrian yaitu sebesar 12,75 meter, dan pada hari Sabtu, 26 Agustus 2023 dengan tingkat kedatangan 5 kendaraan/jam, panjang kendaraan 5,50 meter dengan jarak antar kendaraan 0,50 meter maka didapatkan total panjang antrian yaitu sebesar 31,5 meter.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan dalam penelitian ini, maka disimpulkan bahwa Panjang antrian yang terjadi akibat terlambatnya suplai bahan bakar pada jam puncak 10:00-11:00 WITA di hari Senin, 21 Agustus 2023 yaitu 44 meter, pada hari Kamis, 24 Agustus 2023 yaitu 12,75 meter, dan pada hari Sabtu, 26 Agustus 2023 yaitu 31,5 meter. Tingkat pelayanan pada hari Senin, 21 Agustus 2023 yaitu 3 kendaraan/jam, pada hari Kamis, 24 Agustus 2023 yaitu 8 kendaraan/jam, dan pada hari Sabtu, 26 Agustus 2023 yaitu 4 kendaraan/jam. Tingkat kedatangan kedatangan pada hari Senin, 21 Agustus 2023 yaitu 7 kendaraan/jam, pada hari Kamis, 24 Agustus 2023 yaitu 2 kendaraan/jam, dan pada hari Sabtu, 26 Agustus 2023 yaitu 5 kendaraan/jam.

SARAN

Diharapkan pihak pengelola selalu menjaga pelayanan yang ada, selalu meminimalisis hambatan-hambatan dalam penyaluran bahan bakar kepada konsumen. Seperti selalu mengatur keluar masuknya kendaraan pada setiap saluran pelayanan, selalu mendisiplinkan karyawannya dalam bekerja. Dikarenakan lahan SPBU Maccorawalie yang rentan terhadap antrian, apalagi terhadap kendaraan - kendaraan berat.

Untuk jangka panjang hendaknya melakukan perbaikan dan pemeliharaan area serta menetapkan petugas keamanan dalam, sehingga dapat mengantisipasi antrian kendaraan yang akan mengisi bahan di SPBU tersebut. Karena pada areal SPBU Maccorawalie sekarang tidak mencukupi untuk antrian kendaraan yg masuk, yang akan menyebabkan gangguan terhadap kinerja jalan sekitar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada Universitas Muhammadiyah Parepare yang telah memberikan dukungan moril dalam penelitian ini serta dosen dan keluarga yang selalu memberi semangat dan doa demi kelancaran penelitian ini. Tidak lupa ucapan terima kasih kepada mahasiswa Program Studi Teknik Sipil yang juga ikut terlibat dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Ikhsandi, K. Erwan, and S. N. Kadarini. “Analisis Antrian Spbu Imam Bonjol Dan Pengaruhnya Terhadap Ruas Jalan Imam Bonjol”. *Jelast*, vol. 7, no. 3, p. 9, Desember. 2020.
- A.T. Laode, I. Yatjong, and Rosminawati, “Pengaruh Antrian Kendaraan Di Stasiun Pengisian Bahan Bakar (Spbu) Balandete Jalan Pemuda Kabupaten Kolaka Terhadap Arus Lalu Lintas,” *Jurnal Dintek*, vol. 14, no. 1, p. 48, Maret. 2021.
- C. Manalu, and I. Palandeng, “Analisis Sistem Antrian Sepeda Motor Pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (Spbu) 74.951.02 Malalayang,” *Jurnal EMBA*, vol. 7, no. 1, p. 552, Januari. 2019.
- D. S. Jamil, A. Sani., M. K. Djafar, Jufra., and H. Budiman, “Analisis Sistem Antrian Multi Channel Single Phase Service Pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (Spbu) Pasarwajo,” *Jurnal Matematika Komputaso Statistika*, vol. 3, no. 1, p. 272, April. 2023.
- D. Sudarwadi, D, “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*, vol. 9, no. 2, p. 455, Desember. 2020.
- D. Sudarwadi, T. M. Suruan, and M. M. Hutabarat, “Analisis Sistem Antrian Sepeda Motor di SPBU 83.983.02 Sowi Kabupaten Manokwari,” *Jurnal Lensa Ekonomi*, vol. 15, no. 1, p. 105, Juni. 2021.
- F. D. Hanggara, and R. D. E. Putra. “Analisis Sistem Antrian Pelanggan SPBU Dengan Pendekatan Simulasi Arena,” *Jurnal Intech*, vol. 6, no. 2, p. 18, Desember .2020.
- J. Heizer, and B. Render, *Manajemen Operasi*, Edisi Sebelas. Jakarta: Salemba Empat, 2016
- K. S. Prawiro, and D. Agfazar, “Analisis Antrian Sepeda Motor pada SPBU Tanah Merdeka Menggunakan Simulasi Promodel,” *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, vo. 1, no.2, p. 29, September. 2020.
- N. Anggraini, “Analisis Dampak Lalu Lintas Akibat Adanya Spbu Bontonompo Terhadap Kinerja Ruas Jalan Poros Sungguminasa-Takalar,” *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, vol. 20, no. 3, p. 400, Desember. 2020.
- R. Enes, Fatmawati, and L. Damayanti. “Analisis Antrian Spbu Km. 38 dan Pengaruhnya Terhadap Ruas Jalan Soekarno Hatta Km. 38,” *Nusantara Civil Engineering Journal*, vol. 2, no. 1, p. 12, November. 2022.