

Analisis Antrian Sepeda Motor pada SPBU Tanah Merdeka Menggunakan Simulasi Promodel

K. S. Prawiro, D. Agfazar

Abstrak— Sistem antrian adalah suatu himpunan pelanggan, pelayan dan aturan yang mengatur kedatangan para pelanggan. Antrian terjadi karena banyaknya pelanggan yang membutuhkan jasa pelayanan pada waktu yang bersamaan. Salah satu sistem antrian yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari adalah sistem antrian di Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis proses kedatangan pelanggan, waktu pelayanan pelanggan dan menentukan model yang sesuai pada SPBU Tanah Merdeka. Model antrian yang sesuai pada SPBU Tanah Merdeka adalah model antrian FIFO. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa, Performa dari sistem antrian di SPBU Tanah Merdeka didapatkan pada jalur masuk sebesar 88,45 %, jalur antrian sebesar 68,51%, pom pengisian sebesar 8,53%, dan jalur keluar sebesar 0,96%.

Kata Kunci— Antrian, Sistem Antrian, Simulasi

Abstract — *The queuing system is a set of customers, waiters and rules that govern the arrival of customers. Queues occur because of the many customers who need services at the same time. One of the queuing systems that occur in daily life is the queuing system at the Public Fuel Filling Station (SPBU). The purpose of this research is to analyze the process of customer arrival, customer service time and determine the appropriate model at the Tanah Merdeka gas station. The appropriate queuing model at the Tanah Merdeka gas station is the FIFO queuing model. Based on the results of the study it was concluded that, the performance of the queuing system at SPBU Tanah Merdeka was obtained at the entrance point of 88.45%, the queue line at 68.51%, the filling station at 8.53%, and the family pathway at 0.96%..*

Keywords— *Queue, Queue System, Simulation*

I. PENDAHULUAN

Proses antrian adalah proses yang berhubungan dengan kedatangan seorang pelanggan pada suatu fasilitas pelayanan, kemudian menunggu dalam antrian untuk mendapatkan pelayanan. Masalah antrian merupakan hal yang tidak bisa terlepas dari sebuah sistem pelayanan. Hal ini terjadi karena jumlah fasilitas pelayanan yang tersedia tidak sebanding dengan jumlah pelanggan yang datang sehingga pelayanan tertunda yang selanjutnya menyebabkan proses menunggu dan menimbulkan antrian. Antrian timbul karena banyaknya individu yang membutuhkan jasa pelayanan pada waktu yang bersamaan. Sistem antrian adalah himpunan pelanggan, pelayan, dan aturan yang mengatur kedatangan para pelanggan [1]. Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) merupakan prasarana umum yang disediakan oleh PT. Pertamina untuk masyarakat luas guna memenuhi kebutuhan bahan bakar. Semakin bertambahnya jumlah pelanggan

kendaraan bermotor, maka kebutuhan pelanggan akan bahan bakar secara otomatis akan mengalami peningkatan. Hal ini karena hampir semua masyarakat membutuhkan sepeda motor sebagai sarana transportasi untuk aktivitas harian. Pada SPBU ini hanya terdapat satu server yang bertugas untuk melayani pelanggan sepeda motor pengisian bahan bakar. Penelitian ini menganalisis proses kedatangan pelanggan dan waktu pelayanan pelanggan serta menganalisis model yang sesuai pada SPBU Tanah Merdeka. Pengambilan data dilakukan secara langsung ke lapangan dengan mengamati sistem antrian pada SPBU Tanah Merdeka. Data yang dikumpulkan adalah banyaknya pelanggan yang datang, waktu menunggu dalam antrian dan waktu menunggu dalam sistem. Setelah itu dilakukan analisis sistem antrian menggunakan aplikasi promodel.

II. METODE DAN PROSEDUR

Penelitian dilakukan di SPBU Tanah Merdeka selama 2 jam mulai dari pukul 18.00 sampai dengan 20.00 Metode penelitian yang digunakan dalam pengumpulan data dengan cara observasi dan

Kentaro Suryo Prawiro, Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta (kenkenprawiro52@gmail.com)
Dheal Agfazar, Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta (dheal.agfazar@gmail.com)

dokumentasi. Penggunaan metode berdasarkan kebutuhan untuk data, pengambilan data secara langsung ketempat penelitian sesuai data yang dibutuhkan. Setelah mengidentifikasi masalah yang ada, maka selanjutnya peneliti melakukan studi pustaka untuk memecahkan masalah yang ada yaitu dengan mencari metode yang sesuai untuk melakukan pengolahan data. Studi pustaka ini berupa teori-teori dari berbagai sumber yang berhubungan dengan masalah yang ada dan selanjutnya dapat ditentukan tujuan penelitian berdasarkan studi pustaka. Dalam memperoleh data, peneliti melakukan pengamatan langsung untuk kedatangan pelanggan dan peralaran yang digunakan berupa alat tulis dan *stopwatch*. Kemudian melakukan simulasi antrian menggunakan aplikasi promodel.

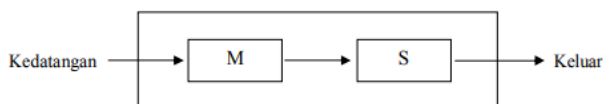
1. Disiplin Antrian

Disiplin antrian adalah aturan antrian yang terdapat pada peraturan pelanggan yang ada didalam barisan untuk menerima pelayanan. Ada 4 bentuk disiplin antrian, yaitu [2]:

- First In First Out (FIFO) yaitu pelanggan yang datang pertama akan dilayani terlebih dahulu.
- Last Come First Serve (LCFS) yaitu pelanggan yang datang terakhir dilayani terlebih dahulu.
- Service In Random Order (SIRO) yaitu pelayanan berdasarkan pada peluang secara random atau pelayanan dilakukan secara acak.
- Priority Service (PS) yaitu pelayanan diberikan kepada pelanggan yang mempunyai prioritas lebih tinggi dibandingkan dengan pelanggan yang mempunyai prioritas yang lebih rendah.

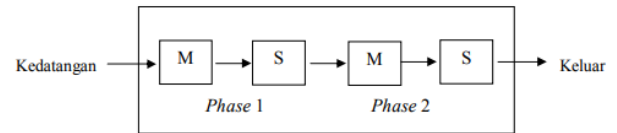
Proses antrian secara umum dikategorikan menjadi empat struktur dasar menurut fasilitas pelayanan, yaitu:

- Single Channel Single Phase* (satu jalur dan satu tahap pelayanan).



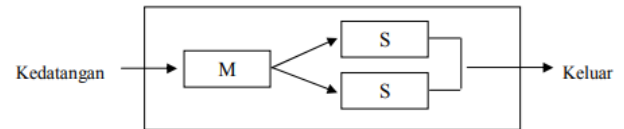
Gambar 1. Struktur Antrian *Single Channel Single Phase*

- Single Channel Multi Phase* (satu jalur dengan beberapa tahap pelayanan).



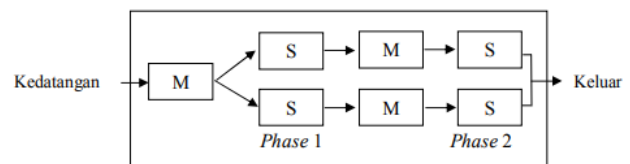
Gambar 2. Struktur Antrian *Single Channel Multi Phase*

- Multi Channel Single Phase* (beberapa jalur dengan satu tahap pelayanan).



Gambar 3. Struktur Antrian *Multi Channel Single Phase*

- Multi Channel Multi Phase* (beberapa jalur dengan beberapa tahap pelayanan).



Gambar 4. Struktur Antrian *Multi Channel Multi Phase*

2. Model Antrian

Dalam antrian terdapat beberapa model antrian yang digunakan untuk menyelesaikan beberapa kasus antrian. Setiap model dibentuk dengan notasi Kendall. Berikut adalah model-model antrian khusus Poisson [3]:

- Model Antrian (M/M/c) : (GD/∞/∞) Model antrian (M/M/c) : (GD/∞/∞) yaitu para pelanggan tiba dengan laju konstan λ dan pelanggan dapat dilayani dengan c fasilitas pelayanan secara bersamaan.
- Model Antrian (G/G/c): (GD/ ∞ / ∞) Model antrian (G/G/c): (GD/ ∞ / ∞) adalah model antrian dengan pola kedatangan berdistribusi umum (General), pola pelayanan berdistribusi umum (General), jumlah fasilitas pelayanan sebanyak c pelayanan. Disiplin antrian yang digunakan pada model ini adalah umum yaitu FIFO (*First In First Out*).

3. Kerangka Keputusan dalam Teori Antrian

Dalam teori antrian terdapat perbedaan dengan *linear programming*, yaitu tidak terdapat pengetahuan terpadu yang berhubungan dengan

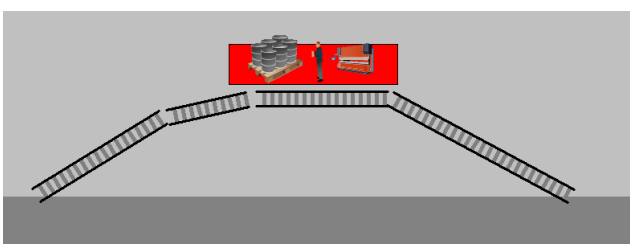
optimasi dengan masalah antrian. Oleh karena itu, sebagian besar teori literatur teori antrian hanya menekankan pengembangan ciri-ciri operasi sistem antrian. Ciri-ciri operasi menjelaskan prestasi sistem dalam bentuk ukuran-ukuran, tetapi ukuran prestasi sistem sesungguhnya hanya *input* dalam suatu kerangka konsep yang lebih luas. Ciri-ciri operasi meliputi [4]:

Tabel 1 Kerangka Keputusan dalam Teori Antrian

Notasi	Ciri-ciri operasi	Ukuran
n	Jumlah pelanggan dalam sistem	Unit/jam
P	Tingkat intensitas fasilitas pelayanan	%
P_0	Probabilitas tidak ada pelanggan dalam sistem	%
P_n	Probabilitas n pelanggan dalam sistem	%
λ	Jumlah rata-rata pelanggan yang datang	Unit/jam
$1/\lambda$	waktu rata-rata antar kedatangan	Jam/unit
μ	Waktu rata-rata pelanggan yang seharusnya dapat dilayani	Unit/jam
$1/\mu$	Waktu rata-rata pelayanan	Jam/unit
L	Jumlah rata-rata pelanggan yang diharapkan berada dalam sistem	Unit/jam
L_q	Jumlah yang diharapkan menunggu dalam antrian	Unit/jam
W	Waktu yang diharapkan pelanggan selama dalam sistem	Jam
W_q	Waktu yang diharapkan pelanggan selama menunggu dalam sistem	Jam
S	Jumlah fasilitas pelayanan/server	Unit

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan dari penelitian ini adalah mengumpulkan data yang relevan terhadap masalah yang diidentifikasi agar dapat dianalisis dan ditarik kesimpulan. Berdasarkan perumusan masalah, maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sebuah antrian motor di SPBU Tanah Merdeka dengan menggunakan aplikasi Promodel. Di bawah ini adalah gambar layout tempat penelitian yang akan dilakukan analisis data dan simulasi menggunakan promodel.



Gambar 5 Layout tempat penelitian

Didalam layout ini terdapat 4 location, diantaranya, jalur masuk, jalur antrian, pom pengisian dan jalur keluar.

Hasil dari output utilisasi pada simulasi promodel dapat dilihat di tabel 2

Tabel 2 output utilisasi simulasi promodel

Nama	Run Time	Utilisasi
Jalur Masuk	8	88,45
Jalur Antrian	8	68,51
Pom Pengisian	8	8,53
Jalur Keluar	8	0,96

IV. SIMPULAN

Hasil penelitian dilakukan dengan pola kedatangan motor berdistribusi poisson sedangkan waktu pelayanan berdistribusi eksponensial. Sistem antrian yang diawali ketika motor yang datang melalui pintu masuk menuju jalur antrian, menunggu sampai motor masuk ke pom pengisian dan di layani oleh petugas kemudian selesai, dengan begitu artinya motor keluar dari sistem ketika proses pengisian berakhir. Performa dari system antrian di SPBU Tanah Merdeka didapatkan pada jalur masuk sebesar 88,45 %, jalur antrian sebesar 68,51%, pom pengisian sebesar 8,53%, dan jalur keluar sebesar 0,96%.

Hasil analisis data menggunakan promodel diatas dengan berbagai kondisi yang ada, maka dapat disimpulkan bahwa banyak permasalahan yang signifikan terhadap sistem antrian pada pengisian pom bensin dimana terdapat waktu antrian yang cukup lama dan juga tingkat utilitas server yang rendah sehingga tingkat pelayanan dinilai kurang memuaskan dan memiliki batas pengendalian yang kurang baik. Sesuai analisis yang didapat maka sistem antrian dapat dikatakan dalam kondisi buruk, dengan tingkat utilitas rata – rata 41%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Dimiyati A. 2005. *Operation Research (Model-Model Pengambilan Keputusan)*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- [2]. Mulyono S. 1996. *Teori Pengambilan Keputusan*. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- [3]. Taha .A H. 1997. *Riset Operasi (Suatu pengantar)*. Jilid 2, Edisi kelima, Jakarta: Binarupa Aksara.
- [4]. Zulfikarijah, Fein. 2004. *Operations Research*. Malang: Bayumedia Publishing.
- [5]. Indrajaya, D., & Cornelia, R. (2018). Analisis Model Antrian Loker Transaksi Pada PT POS INDONESIA (PERSERO) Kantor Cabang Sawangan Dengan Menggunakan Software Promodel. *Jurnal STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, Vol 3, No 2, Hal 170-175.

- [6]. Cornellia, R. Analisis Antrian Pada Locket Pembuatan Elektronik KTP Dengan Menggunakan Simulasi Promodel, Jurnal String, Vol. 3, 2018.
- [7]. Indrajaya, D. & Sinambela, S. Analisis Antrian Pengisian Bahan Bakar Kereta Api di PT. Pertamina Patra Niaga Dengan Promodel, Jurnal Widya Eksakta, Vol. 1 No. 2, Hal 86-90