

# Implementasi Sistem Antrian Di SPBU Pertamina Sape 54-841.05 Bima Nusa Tenggara Barat

D. N. Sari, S. R. Setianingsih, S. I. Bella

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan rata-rata waktu tunggu yang diharapkan pelanggan baik dalam system maupun dalam antrian. Serta seberapa persen intensitas operator dalam melakukan pekerjaannya. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa optimal system antrian yang sudah diterapkan dalam pelayanan pengisian bahan bakar. Metode analisis yang digunakan adalah analisis teori antrian dan dianalisis sebagai model single channel-single phase. Penelitian ini membahas antrian yang terdapat pada pom bensin yang terletak di SPBU Pertamina Sape 54-841.05 Bima Nusa Tenggara Barat. Pom bensin tersebut terkategori memiliki antrian yang panjang dan ramai. Pada jam kerja ataupun di jam pulang kerja terjadi antrian yang sangat panjang dalam pengisian bensin sehingga terjadinya keterlambatan waktu bagi konsumen yang hendak melanjutkan perjalanan ke tempat tujuan mereka. Selain itu pom bensin ini merupakan salah satunya SPBU yang terletak di Kecamatan Sape. Berdasarkan hasil perhitungan SPBU Pertamina Sape 54-841.05 Bima Nusa Tenggara Barat. Sehingga diperoleh waktu rata-rata kendaraan menunggu dalam sistem selama 0,125 jam atau 12,9 menit. Sedangkan waktu rata-rata kendaraan menunggu dalam antrian selama 0,203 jam atau 12,2 menit. Didapatkan pula tingkat intensitas operator pengisian bahan bakar setiap 1 jam nya yaitu 90%, sedangkan 10 % sisa waktunya digunakan untuk istirahat. Dilihat dari data yang diperoleh maka perlu lagi ada penambahan operator, sehingga operator dapat bekerja dengan optimal, serta system antrian yang diterapkan di SPBU Pertamina Sape 54-841.05 Bima Nusa Tenggara Barat.

**Kata Kunci:** Sistem Antrian, Single Channel Single Phase dan pengisian bahan bakar

**Abstract:** This study aims to optimize the average waiting time expected by customers both in the system and in the queue. And how much the intensity of the operator in doing his job. This research was conducted to find out how optimal the queuing system that has been applied in refueling services is. The analytical method used is queuing theory analysis and analyzed as a single channel-single phase model. This study discusses the queues at the gas station located at the Pertamina Sape 54-841.05 gas station, Bima, West Nusa Tenggara. The gas station is categorized as having a long and crowded queue. During working hours or on the way home from work, there are very long queues for filling gasoline, resulting in time delays for consumers who want to continue their journey to their destination. In addition, this gas station is one of the gas stations located in Sape District. Based on the calculation results of Pertamina Sape 54-841.05 gas stations, Bima, West Nusa Tenggara. So that the average time the vehicle waits in the system is 0.125 hours or 12.9 minutes. Meanwhile, the average time for vehicles to wait in the queue is 0.203 hours or 12.2 minutes. The intensity level of the refueling operator every 1 hour is 90%, while the remaining 10% of the time is used for rest. Judging from the data obtained, it is necessary to add more operators, so that operators can work optimally, as well as the queuing system implemented at Pertamina gas stations Sape 54-841.05 Bima West Nusa Tenggara.

**Keywords:** Queuing System, Single Channel Single Phase and refueling

## I. PENDAHULUAN

Pertamina yang merupakan brand bahan bakar bensin milik negara sudah seharusnya mempertahankan pelayanan yang baik. Jumlah kendaraan bermotor semakin meningkat tiap tahunnya, terlebih di kota-kota besar seperti Jakarta. Walaupun pemerintah telah memberlakukan sistem ganjil genap, memperbanyak jumlah kendaraan umum dan juga pembangunan jalan tol, namun tetap saja masih terjadi kemacetan di jalanan sehingga memakan cukup banyak waktu. pelanggan yang memerlukan layanan dari sistem yang ada. Kendaraan bermotor seperti mobil dan sepeda motor memerlukan bahan bakar bensin yang tersedia di SPBU.

Untuk para konsumen, sementara merk lain berlomba-lomba dalam hal pelayanan kepada konsumen. Salah satu hal yang harus diperhatikan adalah antrian mengingat jumlah kendaraan yang banyak maka antrian pun terjadi di setiap SPBU dan harus diminimalisir terutama saat prime time. Bahan Bakar merupakan salah satu usaha yang dimonopoli pemerintah yaitu Pertamina. Banyak perusahaan bahan bakar lain yang telah masuk ke Indonesia seperti Shell, Total yang menjadi pesaing bagi Pertamina, sehingga peningkatan pelayanan kualitas menjadi hal yang sangat penting bagi pihak SPBU Pertamina. Salah satu permasalahan yang terjadi pada Pertamina merupakan tingkat pelayanan yang kurang sehingga menyebabkan tingkat antrian yang panjang dalam pengisian bahan bakar.

Penelitian ini membahas antrian yang terdapat pada pom bensin yang terletak di SPBU Pertamina Sape 54-841.05 Bima Nusa Tenggara Barat. Pom

Dwi Nurnita Sari, Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta (dwinurnitasari.18@gmail.com).  
Suryani Rahayu Setianingsih, Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta (Suryanirahayu284@gmail.com)  
Sonia Ita Bella, Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta(soniaitabella95252@gmail.com)

bensin tersebut terkategori antrian yang panjang dan ramai. Pada jam kerja ataupun di jam pulang kerja terjadi antrian yang sangat panjang dalam pengisian bensin sehingga terjadinya keterlambatan waktu bagi konsumen yang hendak melanjutkan perjalanan ke tempat tujuan mereka. Selain itu pom bensin ini merupakan salah satunya SPBU yang terletak di Kecamatan Sape.

Sistem antrian adalah suatu himpunan pelanggan, pelayanan serta suatu aturan yang mengatur kedatangan pelanggan dan pemrosesan masalah pelayanan antrian dimana dicirikan oleh lima buah komponen yaitu : pola kedatangan para pelanggan, pola waktu pelayanan, jumlah layanan, kapasitas fasilitas untuk menampung para pelanggan dan aturan dalam mana para pelanggan dilayani .[1]

Masalah yang sering terjadi dalam sistem antrian adalah akibat dari adanya perbedaan antara jumlah permintaan layanan dengan kapasitas pelayannya, yaitu munculnya efek waktu tunggu lama, antrian yang panjang. Lamanya waktu tunggu tergantung pada kegiatan untuk mencapai layanan pada suatu antrian. Permasalahannya adalah bagaimana cara agar dapat mengusahakan keseimbangan antara jumlah permintaan layanan dengan kapasitas pelayanan.

Pada penelitian kali ini menggunakan system antrian dengan model simulasi. Sistem antrian adalah suatu himpunan pelanggan, pelayanan dari suatu aturan yang mengatur kedatangan para pelanggan dan pemrosesan masalahnya. Simulasi sebagai cara untuk menghasilkan kondisi dari situasi dengan model untuk studi menguji atau training, dan lain-lain. Simulasi juga merupakan kumpulan metode dan aplikasi yang digunakan untuk meniru perilaku suatu sistem, kadang dilakukan keputusan dengan mencontoh atau mempergunakan gambaran sebenarnya dari suatu sistem kehidupan dunia nyata tanpa harus mengalaminya pada keadaan yang sesungguhnya.[2]

Dalam model antrian, interaksi antar pelanggan dan pelayan adalah periode waktu yang diperoleh pelanggan untuk menyelesaikan sebuah pelayanan. Jadi, dari sudut pandang kedatangan pelanggan yang diperhitungkan adalah interval waktu yang memisahkan kedatangan yang berturut-turut. Juga dalam pelayanan, yang diperhitungkan adalah waktu pelayanan per kedatangan pelanggan dan waktu pelayanan diringkaskan dalam distribusi probabilitas yang pada umumnya disebut sebagai distribusi kedatangan dan distribusi waktu pelayanan. [3]

Proses pelayanan antrian SPBU ini dimulai dari kendaraan yang datang dan mengantri menunggu untuk dilayani sesuai jenis kendaraan dan jenis bahan

bakar yang akan diisi. Permasalahan di SPBU yaitu banyaknya antrian pada tempat pengisian yang tidak sebanding dengan tempat pengisian bahan bakar yang tersedia sehingga menimbulkan masalah. Permasalahan konsumen yang tidak dilayani dan kurangnya opsi pembayaran cashless sehingga konsumen harus menggunakan uang tunai sehingga menyebabkan antrian semakin lama. Berdasarkan masalah di atas, penulis ingin melakukan analisa dan pengamatan pada antrian SPBU Pertamina Sape 54 841.05 dengan tujuan meminimalisir antrian dan memaksimalkan pelayanan kepada customer dan mengetahui efektivitas antrian yang digunakan.

Dengan adanya permasalahan yang muncul, maka tujuan dari penelitian ini adalah mengoptimalkan rata-rata waktu tunggu yang diharapkan pelanggan baik dalam system maupun dalam antrian. Serta seberapa persen intensitas operator dalam melakukan pekerjaannya. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa optimal system antrian yang sudah diterapkan dalam pelayanan pengisian bahan bakar. Penelitian ini menggunakan metode teori antrian Single Channel Single Phase.

Pada metode ini kedatangan dan keberangkatan mengikuti distribusi Poisson dengan tingkat 1 dan  $\mu$ , terdapat satu pelayanan, kapasitas pelayanan dan sumber kedatangan tak terbatas. Untuk menentukan operating characteristics atau ciri-ciri operasi, dapat dilakukan dengan mudah setelah diperoleh probabilitas n pengantri dalam system ( $P_n$ ). Melalui matematik yang cukup panjang.[4]

Percobaan yang terbaik dari suatu sistem yaitu simulasi. Dengan menggunakan simulasi yang dapat memberikan gambaran kemiripan seperti gambaran nyata, percobaan simulasi ini dapat dilakukan dengan mudah dan cepat. Jika suatu sistem sangat kompleks maka solusi dengan menggunakan simulasi dapat sangat membantu. Jadi, simulasi ialah suatu metodologi untuk melaksanakan percobaan dengan menggunakan model dari satu sistem nyata. Simulasi juga dapat memberikan penyelidikan yang langsung dan terperinci dalam periode waktu khusus. Simulasi tidak menghasilkan jawab, tetapi ia menghasilkan cara untuk menilai jawab termasuk jawab optimal.

## II. METODE DAN PROSEUR

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah system antrian dengan model simulasi. sistem antrian. [8]

Teknik pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian, maka digunakan jenis data sebagai berikut:

1. Data Primer yang didapatkan merupakan hasil dari observasi atau pengamatan langsung pada tempat penelitian, yakni SPBU Pertamina Sape 54-841.05 Bima Nusa Tenggara Barat, dan peneliti melakukan pengamatan selama 2 jam dan dilakukan pada hari Senin, 18 Juni 2021. Hasil observasi tersebut berupa data waktu kedatangan customer, waktu awal pelayanan, waktu keluar dan waktu pelayanan customer.
2. Data Sekunder didapatkan dari jurnal dan ebook untuk menambah informasi dan memperkuat hasil penelitian yang dilakukan.

Langkah-langkah dalam melakukan metode penelitian antara lain :

1. Observasi

Melakukan pengamatan seara langsung ke objek penelitian untuk melihat secara langsung untuk mendapatkan data yang dibutuhkan.

2. Pengumpulan data

Data yang dikumpulkan adalah data jumlah kedatangan pelanggan, data pelayanan yang dimulai pada saat pelanggan masuk sampai dengan selesai pelayanan, data waktu kedatangan dan data waktu pelayanan sampai pelanggan selesai dilayani. Dalam pengumpulan data peneliti membawa peralatan yang dibutuhkan yaitu alat tulis dan stopwatch.

3. Membuat rumusan masalah dari data yang didapat sehingga penelitian dapat dilanjutkan.

Persamaan yang digunakan dalam menganalisis antrian pada model antrian adalah sebagai berikut :

1. Uji Kebaikan Suai Tingkat Kedatangan

Uji kebaikan suai dilakukan untuk mengetahui apakah data-data yang didapat, apakah itu data jumlah kedatangan atau data waktu pelayanan sudah mengikuti pola distribusi yang telah ditetapkan.

2. Tingkat itensitas (kegunaan) pelayanan atau  $\rho$

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} \dots\dots\dots(1)$$

3. Jumlah rata-rata pelanggan yang diharapkan dalam system atau  $L_s$

$$L_s = \frac{\lambda}{(\mu - \lambda)} \dots\dots\dots(2)$$

4. Jumlah pelanggan yang diharapkan menunggu dalam antrian atau  $L_q$

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

5. Waktu tungguyang diharapkan oleh pelanggan selama dalam sistem

$$W_s = \frac{1}{(\mu - \lambda)} \dots\dots\dots(4)$$

6. Waktu tunggu yang diharapkan oleh pelanggan selama menunggu dalam antrian atau  $W_q$

$$W_q = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan:

- $\lambda$  : Jumlah rata-rata orang per satuan waktu (jam)
- $\mu$  : Jumlah rata-rata orang yang dilayani per satuan waktu (jam)
- $\rho$  : Tingkat kegunaan karyawan
- $L_q$  : Jumlah pelanggan yang diharapkan menunggu dalam antrian
- $W_s$  : Waktu tunggu yang diharapkan oleh pelanggan selama dalam sistem
- $W_q$  : Waktu tunggu yang diharapkan pelanggan selama menunggu dalam antrian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mengumpulkan data yang relevan terhadap masalah yang diidentifikasi agar dapat dianalisis dan ditarik kesimpulan. Setelah mendapatkan data dapat dilakukan pengolahan data dengan menggunakan metode single channel single phase dengan rumus sebagai berikut:

1. Uji Kebaikan Suai Tingkat Kedatangan

$$\lambda = \frac{\sum n. fn}{\sum fn} = \frac{165}{30} = 5,50 = 6$$

$$\lambda t = \text{Orang}/4\text{Menit}$$

$$\lambda t = 6/4 = 1,5 = 2$$

Banyaknya kedatangan setiap menit adalah 2 orang

$H_o$  : Distribusi Jumlah kedatangan mengikuti pola distribusi Poisson

$H_i$  : Distribusi Jumlah kedatangan tidak mengikuti pola distribusi Poisson

Jika  $X^2$  hitung <  $X^2$  tabel  $\rightarrow$  Terima  $H_o$  dan Tolak  $H_i$

Jika  $X^2$  hitung >  $X^2$  tabel  $\rightarrow$  Tolak  $H_o$  dan Terima  $H_i$

$$X^2 \text{ hitung} = 13.937$$

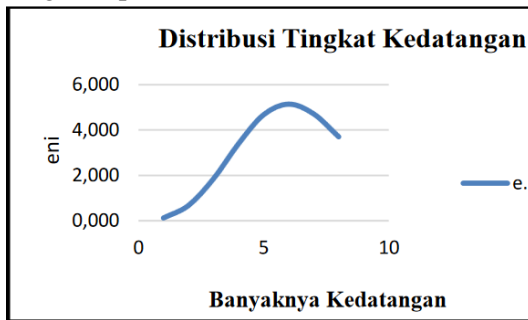
$$\alpha (5\%) = 0.05$$

$$X^2 \text{ tabel} = 12.5916$$

$$X^2 \text{ hitung} (13.937) > X^2 \text{ tabel} (12.592)$$

Keputusan:  $X^2$  hitung  $>$   $X^2$  tabel  $\rightarrow$  Tolak  $H_0$  dan Terima  $H_1$

Kesimpulan: Distribusi Jumlah kedatangan tidak mengikuti pola distribusi Poisson.



GAMBAR I  
DISTRIBUSI TINGKAT KEDATANGAN

2. Tingkat intensitas (kegunaan) pelayanan atau  $p$

$$\rho = \frac{\lambda}{\bar{\mu}} = \frac{0,023}{0,24} = 0,90$$

Angka tersebut menunjukkan bahwa operator akan sibuk melayani pengisian bahan bakar kendaraan selama 90% dari waktunya. Sedangkan 10 % dari waktunya ( $1 - p$ ) yang sering disebut idle time akan digunakan operator untuk istirahat, dan lain-lain.

3. Jumlah rata-rata pelanggan yang diharapkan dalam system atau  $L_s$

$$L_s = \frac{\lambda}{(\mu - \lambda)} = \frac{0,023}{(0,24 - 0,23)} = \frac{0,023}{(0,01)} = 17,73 \text{ kendaraan}$$

Angka tersebut menunjukkan bahwa operator dapat mengharapkan 17,73 atau 18 kendaraan yang berada dalam system antrian.

4. Jumlah pelanggan yang diharapkan menunggu dalam antrian atau  $L_q$

$$L_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{(0,023)^2}{0,024(0,24 - 0,23)} = 16,78 \text{ kendaraan}$$

Angka tersebut menunjukkan bahwa kendaraan yang menunggu untuk dilayani dalam antrian sebanyak 16,78 atau 17 kendaraan.

5. Waktu tungguyang diharapkan oleh pelanggan selama dalam system

$$W_s = \frac{1}{(\mu - \lambda)} = \frac{1}{(0,024 - 0,023)} = 773 \text{ detik atau } 0,215 \text{ jam}$$

Angka tersebut menunjukkan bahwa waktu rata-rata kendaraan menunggu dalam sistem selama 0,125 jam atau 12,9 menit

6. Waktu tunggu yang diharapkan oleh pelanggan selama menunggu dalam antrian atau  $W_q$

$$W_q = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{1}{(0,024 - 0,023)} = 732 \text{ detik atau } 0,203 \text{ jam}$$

Angka tersebut menunjukkan bahwa waktu rata-rata kendaraan menunggu dalam antrian selama 0,203 jam atau 12,2 menit.

$H_0$  = Distribusi Jumlah Kedatangan tidak mengikuti pola distribusi Eksponensial

$H_1$  = Distribusi Jumlah Kedatangan mengikuti pola distribusi Eksponensial

Jika  $X^2$  hitung  $<$   $X^2$  tabel maka Terima  $H_0$  dan Tolak  $H_1$

Jika  $X^2$  hitung  $>$   $X^2$  tabel maka Tolak  $H_0$  dan Terima  $H_1$

$X^2$  hitung = 1093.3

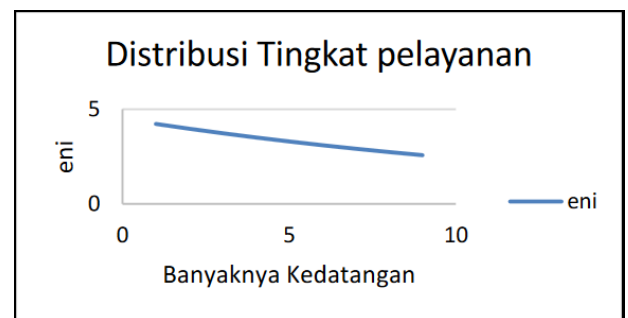
$\alpha$  (5%) = 0.05

$X^2$  tabel = 15.507

$X^2$  hitung (1093)  $>$   $X^2$  tabel (15.51)

Keputusan :  $X^2$  hitung  $>$   $X^2$  tabel  $\Rightarrow$  Tolak  $H_0$  dan Terima  $H_1$

Kesimpulan : Distribusi Jumlah Kedatangan mengikuti pola distribusi Eksponensial



GAMBAR II  
DISTRIBUSI TINGKAT PELAYANAN

#### IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan SPBU Pertamina Sape 54-841.05 Bima Nusa Tenggara Barat. Sehingga diperoleh waktu rata-rata kendaraan menunggu dalam sistem selama 0,125 jam atau 12,9 menit. Sedangkan waktu rata-rata kendaraan menunggu dalam antrian selama 0,203 jam atau 12,2 menit. Didapatkan pula tingkat intensitas operator pengisian bahan bakar setiap 1 jam nya yaitu 90%, sedangkan 10 % sisa waktunya digunakan untuk istirahat.

Dilihat dari ata yang diperoleh maka perlu lagi ada penambahan operator, sehingga operator dapat bekerja

dengan optimal, serta system antrian yang diterapkan di SPBU Pertamina Sape 54-841.05 Bima Nusa Tenggara Barat. Adapun saran yang dapat disampaikan untuk penelitian tentang teori antrian adalah penelitian ini bisa atau dapat diterapkan disemua usaha yang membutuhkan antrian didalamnya. Jika dalam proses antriannya masih kurang optimal maka perlu ditambahkan operasi ataupun sistem antriannya. Itu semua agar dapat mengoptimalkan ataupun menghemat waktu kerja, selain itu bahwa system antrian yang digunakan pada setiap layanan umum harus memperhatikan seberapa lama pelanggan menunggu dalam antrian, supaya tidak terjadi antrian yang panjang.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Hanggara Dwi Fuad.dkk (2020). Analisis system antrian pelanggan SPBU dengan pendekatan simulasi arena. *Jurnal INTECH* 6(2), 155-162.
- [2]. Sudarwadi Dirarini. (2020). Analisis antrian pada stasiun pengisian bahan bakar umum studi kasus pada pengisian solar di (SPBU) 84-983-02 jalan esau kabupaten manokwari. *Jurnal Maneksi* 9(2), 454-461.
- [3]. Ratnasari sintya dkk. (2018). Pemodelan dan suimulasi system antrian pelayanan konsumen gerai MCD Solo grand mall dengan arena., 1-9.
- [4]. Permatasari Etika dkk. (2020). Analisis sistem antrian multiphase pada fasilitas pelayanan masyarakat bidang pendaftaran penduduk di dinas kependudukan dan pencacatan sipil kabupaten madiun. *Jurnal Statistika industry dan komputasi* 5(1), 41-53.
- [5]. Tannady hendy. (2020). Analisis perbaikan terhadap antrian pada pom bensin rawalumbu. *Jurnal ilmu teknik industri* 8(2), 148-152.
- [6]. Devani Vera dkk. (2020). Simulasi antrian Loket imigrasi penumpang kapal laut. *Jurnal SNTIKI*, 493-501.
- [7]. Manalu careca dkk. (2019). Analisis system antrian sepeda motor pada stasiun pengisian bahan bakar umum (SPBU) 74.951.02 malalayang. *Jurnal EMBA* 7(1), 551-560.
- [8]. Rahman adi dkk. (2020). Analisis model dan karakteristik antrian pelanggan pada toko minuman dijakarta timur. *Jurnal Silogisme* 5(2), 54-61.
- [9]. Findari setia widya dkk. (2019). Optimasi system antrian pada layanan kesehatan masyarakat menggunakan pendekatan simulasi. *Jurnal manajemen industry dan logistik* 3(1), 14-22.
- [10]. Prawiro K.S dkk. (2020). Analisis antrian sepeda motor pada SPBU tanah merdeka menggunakan simulasi promodel. *I(2)*, 28-31.
- [11]. Cornellia riri. (2018). Analisis antrian pada loket pembuatan elektronik ktp dengan menggunakan simulasi pemodelan. *Jurnal String* 3(2), 119-129.
- [12]. P haryanti sri dkk. (2020). Penggunaan saringan keramik type clypot dalam upaya penyediaan air bersih di kawasan pesisir kuwaru,srandakan,kabupaten bantul. *20(1)*, 40-51.
- [13]. Ramadhan dian jaka dkk. (2017). Simulasi system antrian dengan metode multiple channel single phase. *2(1)*, 117-124.
- [14]. Taroreh T Claudia dkk. (2020). Analisis system antrian pada bpjs kesehatan manado. *Jurnal EMBA* 8(4), 168-178.