

PEMODELAN MATEMATIKA DALAM EFISIENSI PENGISIAN ULANG STOK BAHAN BAKAR DI SPBU CIKURUBUK

Salma Melinda¹, Sofi Novita², Ulya Wildati Rafiqoh³, Sopariah⁴, Depi Ardian Nugraha⁵

^{1,2,3,4,5}Universitas Siliwangi

Email : ¹222151053@student.unsil.ac.id, ²222151066@student.unsil.ac.id,
³222151160@student.unsil.ac.id, ⁴222151134@student.unsil.ac.id, ⁵depi@unsil.ac.id

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk meneliti kapan waktu yang tepat untuk melakukan pengisian ulang bahan bakar, khususnya pada bahan bakar jenis pertalite, pertamax, dan solar. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Data diperoleh secara langsung melalui wawancara dengan pengelola/karyawan SPBU. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu wawancara dan observasi. Sedangkan teknik analisis data yang diterapkan mencakup analisis deskriptif kualitatif yang dikombinasikan dengan metode persamaan linear. Berdasarkan hasil observasi, dapat disimpulkan bahwa waktu ideal untuk pengisian ulang bahan bakar di SPBU adalah sebagai berikut: bahan bakar jenis pertalite sebaiknya diisi ulang setiap 4 hari sekali, bahan bakar jenis pertamax setiap 5 hari sekali, dan bahan bakar jenis solar setiap 4 hari sekali.

Kata kunci: Pemodelan Matematika; Pengisian Ulang Stok Bahan Bakar; SPBU

Abstract. This research aims to examine when is the right time to refuel, especially on pertalite, pertamax, and diesel fuels. This research uses a qualitative descriptive method. Data was obtained directly through interviews with petrol station managers/employees. The data collection techniques used in this research are interviews and observations. While the data analysis technique applied include qualitative descriptive analysis combined with the linear equation method. Based on the result of the research, it can be concluded that the ideal time for refuelling at petrol stations is as follows: pertalite type fuel should be refilled every 4 days, pertamax type fuel every 5 days, and diesel type fuel every 4 days.

Keywords: Mathematical Modelling; Fuel Stock Refillings; Petrol Stations.

PENDAHULUAN

Produksi kendaraan bermotor di Indonesia terus menerus mengalami peningkatan setiap tahunnya, seiring dengan tingginya mobilitas masyarakat (Bahir & Mampouw, 2020). Hal ini menjadikan ketersediaan bahan bakar sebagai kebutuhan yang sangat penting karena semakin banyaknya jumlah kendaraan bermotor akan memicu peningkatan permintaan bahan bakar (Daulany, 2014). Sebagaimana yang dikemukakan oleh Puspitasari et al. (2019), konsumsi bahan bakar minyak (BBM) terus meningkat setiap tahunnya, yang berpotensi menyebabkan kekosongan stok BBM di beberapa SPBU. Kurangnya ketersediaan bahan bakar dapat mengganggu aktivitas ekonomi sehari-hari, sehingga berdampak pada produktivitas dan tingkat pendapatan masyarakat (Lakmetiabla et al., 2024). Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) merupakan tempat yang menyediakan bahan bakar untuk kendaraan bermotor. SPBU biasanya menawarkan berbagai jenis bahan bakar, seperti pertalite, pertamax, pertamax turbo, dextrite, solar, serta oli pelumas. Lokasi SPBU bisa kita temui di tepi jalan raya, baik di kawasan perkotaan maupun pedesaan yang memudahkan akses masyarakat (Geograf,

2023). Sedangkan menurut Israil et al. (2022). Stasiun Pengisian Bahan Bakar (SPBU) adalah fasilitas publik yang disediakan oleh PT. Pertamina (Persero) untuk memenuhi kebutuhan masyarakat secara luas. SPBU berperan penting dalam menjamin tersedianya bahan bakar bagi kendaraan yang digunakan, baik untuk transportasi pribadi maupun komersial. Akan tetapi, karena terbatasnya kapasitas tangki penyimpanannya di setiap SPBU, perencanaan pengisian ulang stok menjadi sangat penting untuk memastikan ketersediaan bahan bakar yang memadai guna memenuhi kebutuhan harian konsumen.

Pemodelan matematika muncul sebagai pendekatan yang bisa digunakan untuk menghadapi permasalahan ini. Pemodelan adalah representasi matematis dari suatu sistem atau proses yang bertujuan untuk memahami, menganalisis, dan membuat prediksi yang mendukung pengambilan keputusan. Menurut Dym dan Ivey dalam (Alam & Mutaqin, 2023), pemodelan matematika adalah proses mendeskripsikan berbagai masalah dunia nyata ke dalam matematika, yang dikenal sebagai dunia matematika. Sementara menurut Nuraini, pemodelan matematika adalah penggunaan bahasa matematika untuk mengukur dan menggambarkan fenomena atau kejadian nyata di berbagai bidang dalam kondisi tertentu (Rahmawati et al., 2018). Dalam konteks permasalahan di SPBU, pemodelan matematika dapat membantu dalam memprediksi kebutuhan stok, menentukan frekuensi pengisian ulang yang optimal, sehingga pengelolaan bahan bakar dapat dilakukan secara lebih efisien.

Masalah utama yang dihadapi adalah bagaimana merencanakan pengisian ulang bahan bakar di SPBU secara optimal, agar stok selalu tersedia sesuai kebutuhan harian tanpa kekurangan (*stockout*) maupun kelebihan (*overstock*). Ketersediaan bahan bakar ini sangat mempengaruhi keputusan pembelian konsumen. Menurut Juliany (2021), ketersediaan produk memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap keputusan pembelian di SPBU. Kekurangan stok dapat menyebabkan SPBU gagal memenuhi kebutuhan pelanggan, sehingga berujung pada kerugian finansial. Di sisi lain, kelebihan stok dapat menyebabkan penumpukan bahan bakar, meningkatnya biaya penyimpanan, dan berisiko kerugian karena bahan bakar yang tidak terpakai bisa habis karena penguapan atau kualitasnya menurun.

Penelitian ini dilakukan di SPBU Cikurubuk yang menyediakan jenis bahan bakar pertalite, pertamax, pertamax turbo, dexlite, dan solar. Di antara jenis bahan bakar tersebut, yang paling banyak permintaannya adalah jenis pertalite, pertamax dan solar. Sehingga penelitian ini, akan difokuskan untuk mengestimasi pengisian ulang stok bahan bakar jenis pertalite, pertamax, dan solar. Berdasarkan penjelasan di atas, maka peneliti tertarik untuk meneliti kapan waktu yang tepat untuk melakukan pengisian ulang bahan bakar, khususnya pada bahan bakar jenis pertalite, pertamax, dan solar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di salah satu SPBU Kota Taskmalaya, yaitu SPBU Cikurubuk dengan kode 34-46128 pada tanggal 15 November 2024. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif, yaitu pendekatan yang berfokus pada proses penelitian dan pemahaman berdasarkan metodologi untuk menganalisis fenomena sosial dan masalah manusia (Theis, 2013). Sementara data diperoleh secara langsung melalui wawancara dengan staf. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu wawancara dan observasi. Wawancara dilakukan dengan cara tanya jawab langsung kepada pengelola/karyawan SPBU untuk memperoleh data yang relevan. Sedangkan observasi dilakukan untuk mengumpulkan data dengan cara melihat, mendengar, dan mengamati objek yang diteliti.

Dalam penelitian ini, teknik analisis data yang diterapkan mencakup analisis deskriptif kualitatif yang dikombinasikan dengan metode persamaan linear. Analisis deskriptif kualitatif merupakan proses pencatatan yang bertujuan untuk menggambarkan kondisi objek yang diteliti berdasarkan fakta yang tersedia. Sementara metode persamaan linear adalah teknik matematis yang digunakan untuk menggambarkan hubungan variabel-variabel tertentu. Tujuan utama dari penerapan teknik analisis deskriptif ini adalah untuk menyajikan penelitian dengan cara yang sistematis, terstruktur, faktual dan akurat dalam menggambarkan suatu peristiwa bersarkan fakta yang ada.

HASIL DAN PEMBAHASAN

SPBU Cikurubuk adalah salah satu SPBU yang banyak dikunjungi oleh pengguna kendaraan bermotor, karena lokasinya yang strategis yaitu di dekat Pasar Cikurubuk. Data diperoleh dari hasil wawancara. Dalam kegitana wawancara tersebut, peneliti meminta informasi terkait berbagai aspek operasional, antara lain kapasitas maksimum tangki untuk tiap jenis bahan bakar, jumlah rata-rata kendaraan yang dilayani per hari, rata-rata konsumsi harian tiap jenis kendaaraan, serta rata-rata penjualan tiap jenis bahan bakar per hari. Adapun hasil wawancara dengan pihak pengelola/karyawan sebagai berikut:

Tabel 1. Kapasitas maksimum tangki (liter)

Jenis Bahan Bakar	Kapasitas Maksimum Tangki (Liter)
Pertalite	32.000
Pertamax	32.000
Solar	21.000

Tabel 2. Jumlah rata-rata kendaraan (unit/hari)

Jenis Bahan Bakar	Jumlah Rata-Rata Kendaraan	
	Motor	Mobil
Pertalite	1500	300
Pertamax	250	250
Solar	-	150

Tabel 3. Rata-rata konsumsi bahan bakar (liter/hari)

Rata-Rata Komsumsi tiap Jenis Bahan Bakar (Liter)	Jenis Kendaraan	
	Motor	Mobil
Pertalite	1.2	10
Pertamax	3	20
Solar	-	30

Tabel 4. Rata-rata penjualan (liter/hari)

Jenis Bahan Bakar	Rata-rata Penjualan (Liter/Hari)
Pertalite	5000
Pertamax	1500
Solar	1000

Tabel 5. Stok minimal tangki sebelum diisi ulang

Jenis Bahan Bakar	<i>Safety Stock</i> (Liter)
Pertalite	10.000
Pertamax	3.000
Solar	1.000

Sebelum ke langkah perhitungan untuk mencari kapan waktu yang tepat untuk melakukan pengisian ulang bahan bakar, peneliti menggunakan beberapa asumsi, yaitu:

1. Kapasitas maksimum tangki bahan bakar di SPBU bersifat tetap dan tidak berubah.
2. Rata-rata jumlah kendaraan yang membeli bahan bakar setiap hari dapat diprediksi dan tidak mengalami fluktuasi ekstrem.
3. Konsumsi bahan bakar oleh kendaraan (motor, mobil) tetap kosntan setiap hari.
4. Tidak ada gangguan eksternal, seperti cuaca buruk atau masalah teknis, yang mempengaruhi jadwal pengisian ulang bahan bakar.
5. Data rata-rata konsumsi harian bahan bakar diperoleh dari catatan historis yang akurat dan mewakili kondisi yang sebenarnya.
6. Tidak ada kendaraan lain di luar kategori utama (motor, mobil) yang mempengaruhi konsumsi bahan bakar.
7. Setiap pengisian ulang tangki, diisi sampai tangki terisi penuh.

Permasalahan ini dapat diselesaikan menggunakan konsep matematika permaan linear. Persamaan linear ini digunakan untuk menggambarkan hubungan antara stok bahan bakar, konsumsi harian, dan waktu pengisian ulang. Terdapat bererapa variabel yang akan digunakan dalam pemodelan ini, yaitu:

- v = kapasitas maksimum tangki bahan bakar (liter)
- Rata-rata kendaraan yang membeli bahan bakar (unit/hari):
 - x = jumlah rata-rata motor (unit/hari)
 - y = jumlah rata-rata mobil (unit/hari)
- Rata-rata konsumsi bahan bakar tiap kendaraan (liter/hari)
 - p = rata-rata konsumsi bahan bakar motor
 - q = rata-rata konsumsi bahan bakar mobil
- s = stok minimal tangki bahan bakar sebelum diisi ulang
- R = rata-rata konsumsi harian bahan bakar (liter/hari)
- T = waktu pengisian ulang bahan bakar (hari)

Rumus konsumsi harian:

$$R = \text{rata - rata konsumsi kendaraan} \times \text{jumlah kendaraan} \\ = p \cdot x + q \cdot y$$

Rumus waktu pengisian:

$$T = \frac{(v - s)}{R}$$

Berikut perhitungan untuk menentukan estimasi kapan pengisian ulang bahan bakar dilakukan:

1. Pertalite

$$R = (1,2 \times 1.500) + (10 \times 300) \\ = 1.800 + 3.000 \\ = 4.800$$

$$\begin{aligned} T &= \frac{(32.000 - 10.000)}{4.800} \\ &= \frac{22.000}{4.800} \\ &= 4,583 \end{aligned}$$

Jadi, waktu ideal untuk pengisian bahan bakar jenis pertalite adalah 4 hari sekali.

2. Pertamina

$$\begin{aligned} R &= (3 \times 250) + (20 \times 250) \\ &= 750 + 5000 \\ &= 5.750 \\ T &= \frac{(32.000 - 3.000)}{5.750} \\ &= \frac{29.000}{5.750} \\ &= 5,043 \end{aligned}$$

Jadi, waktu ideal untuk pengisian bahan bakar jenis pertamax adalah 5 hari sekali.

3. Solar

$$\begin{aligned} R &= 30 \times 150 \\ &= 4.500 \\ T &= \frac{(21.000 - 1.000)}{4.500} \\ &= \frac{20.000}{4.500} \\ &= 4,444 \end{aligned}$$

Jadi, waktu ideal untuk pengisian bahan bakar jenis solar adalah 4 hari sekali.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa waktu ideal untuk pengisian ulang bahan bakar di SPBU adalah sebagai berikut: bahan bakar jenis pertalite sebaiknya diisi ulang setiap 4 hari sekali, bahan bakar jenis pertamax setiap 5 hari sekali, dan bahan bakar jenis solar setiap 4 hari sekali.

Dari simpulan tersebut, peneliti menyarankan bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat melakukan penelitian serupa di SPBU lain dengan karakteristik berbeda, seperti tingkat kepadatan kendaraan yang lebih tinggi atau rendah, kapasitas tangki penyimpanan yang berbeda, atau variasi jenis bahan bakar yang lebih banyak. Selain itu, peneliti lain juga dapat mengeksplorasi penggunaan metode atau teknologi analisis yang lebih canggih. Penelitian yang mencakup faktor eksternal, seperti dampak musiman atau kebijakan pemerintah terkait bahan bakar juga dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan SPBU.

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, M. R. N., & Mutaqin, A. K. (2023). Pemodelan Distribusi Poisson-Sujatha pada Data Frekuensi Klaim Asuransi Kendaraan Bermotor di Indonesia. *Jurnal Riset Statistika (JRS)*, 3(1), 71-78. <https://doi.org/10.29313/jrs.v3i1.1944>
- Bahir, R. A., & Mampouw, H. L. (2020). Identifikasi Kesalahan Siswa SMA dalam Membuat Pemodelan Matematika dan Penyebabnya. *Jurnal Cendekia: Jurnal*

- Pendidikan Matematika*, 4(1), 72-81. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i1.161>
- Daulany, I. N. (2014). Analisis Model Antrian dan Kelayakan Layout Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) di Pekanbaru. *Jurnal Ekonomi*, 22(1), 1-18.
- Geograf. (2023). *Pengertian SPBU: Definisi dan Penjelasan Lengkap Menurut Ahli*. Geograf.Id. <https://geograf.id/jelaskan/pengertian-spbu/>
- Israil, Amir, M., Mahmuddin, & Wangsa, F. A. (2022). Sistem Antrian dan Pelayanan Stasiun Pengisian BahanBakar umum SPBUStudi Kasus : SPBU 74.921.17 Sungguminasa Kab. Gowa. *Journal of Muhammadiyah's Application Technology*, 1(2), 113-122.
- Juliany, E. (2021). Analisis Pengaruh Ketersediaan Produk, Fasilitas, Kualitas Pelayanan Dan Lokasi Terhadap Keputusan Pembelian Konsumen Dalam Pembelian Bahan Bakar Minyak Jenis Pertalite Di Rantauprapat (Studi Kasus SPBU PT. Kusuma Jaya Makmur 14.214.225). *Ekonomi Bisnis Mnajemen Dan Akuntansi (EBMA)*, 2(Nomor 1), 162-173.
- Lakmetiabla, E. G., Papilaya, J., & Sinay, F. R. (2024). Pengaruh Kelangkaan BBM (Pertalite) Terhadap Perputaran Ekonomi Masyarakat di Desa Tela Kecamatan Pulau-Pulau Babar. *Jurnal Media Ekonomi (JURMEK)*, 29(2), 98-109.
- Puspitasari, N., Tejawati, A., & Prakoso, F. (2019). Estimasi Stok Penerimaan Bahan Bakar Minyak Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto. *JRST (Jurnal Riset Sains Dan Teknologi)*, 3(1), 9-18. <https://doi.org/10.30595/jrst.v3i1.3112>
- Rahmawati, D., Darmawijoyo, D., & Hapizah, H. (2018). Desain Pembelajaran Materi Fungsi Linier Menggunakan Pemodelan Matematika. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 7(1), 65-79. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v7i1.1311>
- Theis, R. (2013). Pengelolaan Rantai Pasokan Terhadap Pemenuhan Kebutuhan BBM Pada SPBU di Kota Manado. *Jurnal EMBA*, 1(3), 821-828.