

SIMULASI DAN ANALISIS WAKTU ANTRIAN SPBU KERTONATAN 44.571.22 MENGUNAKAN MODEL M/M/S (*MULTI CHANNEL-SINGLE PHASE*) DAN SOFTWARE ARENA UNTUK OPTIMASI LAYANAN

**Bayu Aji Utomo^{1*}, Wirdian Silvani², Irfan Maulana³, Natasha Zulatifa⁴, Schatzi Aurelia
Reyadhi⁵, Dewi Oktafiani⁶**

Program Studi S1 Informatika, STMIK AMIKOM Surakarta

Korespodensi e-mail: ^{1*}bayu.10405@mhs.amikomsolo.ac.id,

²wirdian.10381@mhs.amikomsolo.ac.id , ³irfan.10414@mhs.amikomsolo.ac.id,

⁴natasha.10398@mhs.amikomsolo.ac.id, ⁵schatzi.10392@mhs.amikomsolo.ac.id,

⁶dewioktafiani@dosen.amikomsolo.ac.id

Abstrak

Peningkatan jumlah kendaraan bermotor di Indonesia, khususnya pada jam sibuk, sering menimbulkan antrian panjang di SPBU yang berdampak pada waktu tunggu pelanggan dan efisiensi operasional. Kondisi ini menjadi alasan utama dipilihnya topik penelitian mengenai sistem antrian di SPBU Kertonatan 44.571.22, dengan fokus pada kendaraan roda dua yang menggunakan bahan bakar pertalite. Data primer diperoleh melalui observasi langsung pada jam pulang kerja dengan mencatat 120 kendaraan sebagai sampel. Metode penelitian menggunakan simulasi berbasis perangkat lunak Arena dengan model M/M/S, yang dijalankan dalam tiga skenario jumlah pompa aktif, yaitu satu, dua, dan tiga pompa, masing-masing dengan durasi 2 jam operasional dan 10 kali replikasi. Hasil simulasi menunjukkan bahwa skenario dua pompa aktif memberikan performa paling optimal, ditandai dengan penurunan waktu tunggu rata-rata, jumlah kendaraan dalam sistem yang lebih sedikit, serta distribusi beban kerja yang lebih seimbang antar pompa. Skenario satu pompa menjadi acuan kondisi nyata dengan performa terendah, sedangkan skenario tiga pompa tidak menunjukkan peningkatan signifikan karena distribusi kendaraan tidak merata. Temuan ini menegaskan pentingnya pengaturan jumlah pompa aktif pada jam sibuk, di mana pengoperasian dua pompa terbukti sebagai strategi yang efektif untuk meningkatkan efisiensi pelayanan dan kepuasan pelanggan.

Kata kunci: sistem antrian SPBU; simulasi Arena M/M/S; waktu tunggu pelanggan; utilisasi pompa bahan bakar.

Abstract

The rapid growth of motor vehicles in Indonesia, particularly during peak hours, often leads to long queues at gas stations, which negatively affect customer waiting times and operational efficiency. This situation motivated the selection of the research topic focusing on the queuing system at SPBU Kertonatan 44.571.22, with specific attention to two-wheeled vehicles using Pertalite fuel. Primary data were collected through direct observation during evening rush hours, recording 120 vehicles as the sample. The research method employed Simulation using Arena software using the M/M/S queuing model, tested under three scenarios: one, two, and three active pumps, each simulated for two hours of operation with ten replications. The simulation results indicate that the two-pump scenario (M/M/2) provides the most efficient performance, characterized by shorter average waiting times, fewer vehicles in the system, and a more balanced workload distribution across pumps. The one-pump scenario (M/M/1) reflects

the actual condition with the lowest performance, while the three-pump scenario (M/M/3) fails to deliver significant improvement due to uneven vehicle distribution. These findings highlight the importance of managing the number of active pumps during peak hours, with two pumps identified as the most effective strategy to enhance service efficiency and customer satisfaction.

Keywords: *gas station queuing system; arena simulation M/M/S; customer waiting time; fuel pump utilization.*

PENDAHULUAN

Salah satu faktor utama yang menentukan tingkat kepuasan publik terhadap lembaga penyedia jasa, termasuk sektor energi seperti SPBU, adalah kualitas pelayanan publik. Dalam dunia modern, masalah utama yang dihadapi SPBU adalah bagaimana memberikan pelayanan yang cepat, efektif, dan adil bagi semua pelanggan yang datang dalam jumlah besar pada waktu yang sama. Antrian panjang di SPBU bukan hanya masalah operasional saja tetapi juga memengaruhi kinerja manajemen, kepuasan pelanggan, dan reputasi penyedia layanan[1]. Antrian timbul disebabkan karena banyaknya orang yang membutuhkan layanan secara bersamaan[2], maka dari itu pengusaha atau sebuah perusahaan diuntut untuk memiliki strategi yang efektif terhadap segmen pasar agar terlihat kompetitif dan konsumen tidak mengabaikan perusahaan[3].

Salah satu hal yang harus diberikan kepada pelanggan adalah kepuasan pelanggan, suatu perusahaan harus memberikan layanan yang baik agar pelanggan dapat puas dengan barang dan jasa yang mereka beli[4]. Sistem antrian sendiri itu harus memenuhi kondisi *steady state*, yang berarti bahwa rata-rata tingkat kedatangan pelanggan tidak melebihi rata-rata tingkat pelayanan[5]. Sistem antrian terdiri dari tiga komponen yaitu, karakteristik kedatangan, karakteristik pelayanan, dan karakteristik antrian[6]. Oleh karena itu, sistem antrian harus dioptimalkan menggunakan pendekatan ilmiah dan berbasis data agar pelayanan dapat berjalan lebih efisien dan lebih responsif terhadap kebutuhan pelanggan. Sebab kunci keberhasilan suatu perusahaan adalah dengan menyediakan pelayanan yang berkualitas, dimana hal ini akan mendorong konsumen untuk memberi nilai baik[7].

Mengingat adanya komponen acak yang sering terjadi dalam sistem antrian SPBU, maka penerapan simulasi sangat relevan digunakan[8]. Salah satunya adalah simulasi menggunakan Software Arena, dimana software Arena adalah program visual yang dapat memprediksi dan menganalisis antrian sehingga dapat mempresentasikan sistem antrian yang efektif[9]. Perangkat lunak simulasi diskrit Arena dibuat oleh *Systems Modeling*, dengan menggunakan bahasa SIMAN untuk memodelkan sistem kompleks dan menawarkan antarmuka pengguna ramah pengguna untuk sistem sederhana dan fleksibilitas pemrograman untuk sistem kompleks[10]. Dan pada sistem antrian ini software Arena menggunakan model model antrian *multi channel single phase (M/M/S)*, Dimana model ini menggambarkan situasi di mana pelanggan datang secara acak, dilayani oleh beberapa saluran (*server*), dan setiap pelanggan hanya membutuhkan satu kali pelayanan untuk memenuhi kebutuhannya[11].

SPBU Kertonatan 44.571.2 sering mengalami antrean kendaraan pada jam-jam tertentu karena lokasinya yang cukup strategis dan ramai, karena letaknya yang strategis menyebabkan sering terjadinya antrian terutama pada kendaraan roda dua. Hal ini menyebabkan pelanggan di SPBU Kertonatan 44.571.2 kurang puas, yang menyebabkan antrean dan kendaraan lain terganggu. Kondisi ini menunjukkan bahwa untuk melakukan perbaikan operasional berdasarkan data, sistem antrian yang berlangsung harus dianalisis secara menyeluruh. Pengamatan yang dilakukan di SPBU Kertonatan 44.571.2 untuk mengevaluasi sistem antrian yang ada di bahan bakar pertalite untuk motor roda dua. Dalam kasus ini, waktu antar penempatan akan memengaruhi antrian. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis sistem antrian

pelanggan dengan menggunakan software Arena dan model M/M/S untuk melakukan simulasi. Studi simulasi sistem selanjutnya di SPBU Kertonatan 44.571.2 bertujuan untuk meningkatkan layanan bahan bakar sepeda motor dengan menggunakan jenis bahan bakar pertalite. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam penggunaan simulasi diskrit untuk membuat keputusan operasional yang berbasis data pada sistem antrean bahan bakar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan simulasi berbasis perangkat lunak Arena untuk memodelkan sistem antrian pada SPBU Kertonatan 44.571.22. Model yang diterapkan adalah *M/M/S (Multi Channel-Single Phase)*, yang merepresentasikan sistem pelayanan paralel dengan satu tahap proses pengisian bahan bakar. Tujuan utama dari metode ini adalah untuk menganalisis waktu tunggu kendaraan dan mengevaluasi efektivitas jumlah pompa dalam mengurangi antrian.

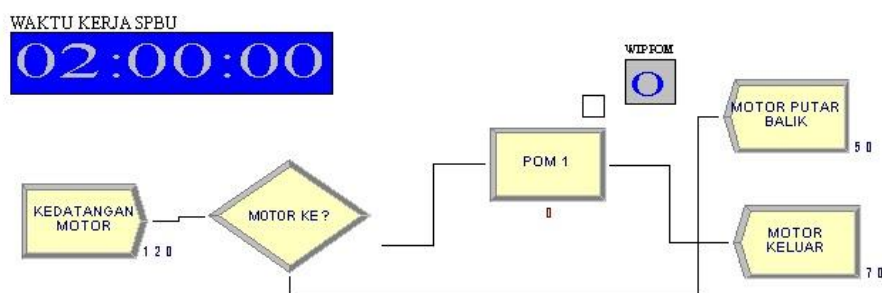
Pengumpulan Data

Data primer diperoleh melalui observasi langsung di SPBU Kertonatan pada jam sibuk, yaitu sekitar pukul 16:30 hingga 18:30 saat jam pulang kerja dalam satu hari. Sebanyak 120 kendaraan roda dua dicatat secara manual, meliputi waktu kedatangan, waktu awal pelayanan, waktu selesai, waktu antar kedatangan, dan waktu antrian. Penting dicatat bahwa pada saat observasi hanya satu pompa SPBU yang aktif, sehingga kondisi antrian yang terjadi mencerminkan kapasitas pelayanan terbatas. Selain itu, penelitian ini difokuskan pada kendaraan bermotor roda dua dengan bahan bakar pertalite, sehingga hasil simulasi lebih spesifik pada segmen layanan tersebut.

Desain Simulasi

Simulasi dilakukan dengan tiga skenario jumlah pompa aktif, yaitu satu, dua, dan tiga pompa. Skenario satu pompa digunakan sebagai baseline karena sesuai dengan kondisi nyata hasil observasi. Skenario dua dan tiga pompa digunakan sebagai alternatif untuk melihat potensi optimasi layanan. Setiap skenario dijalankan sebanyak 10 kali replikasi dengan durasi simulasi selama 2 jam operasional SPBU.

Tampilan simulasi Arena skenario 1 pompa aktif (M/M/1)

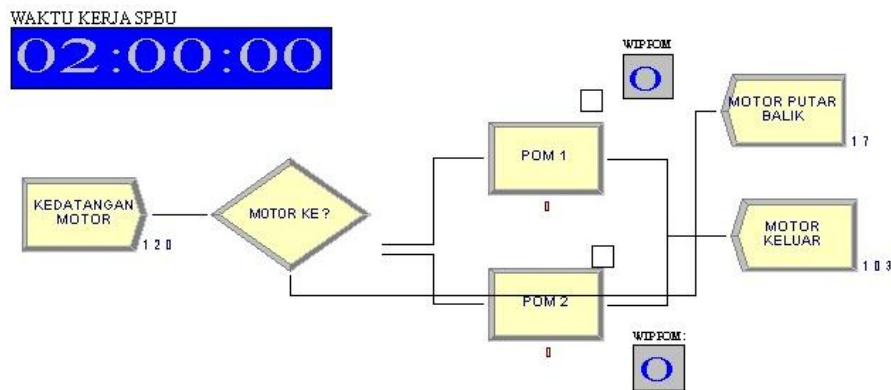


Gambar 1. Skenario 1 pompa aktif

Model ini menggambarkan sistem antrian dengan satu server. Kendaraan datang secara acak mengikuti distribusi eksponensial, kemudian dilayani oleh satu pompa pertalite. Skenario ini digunakan sebagai baseline, karena sesuai dengan kondisi nyata hasil observasi di SPBU Kertonatan, di mana saat pengumpulan data hanya satu pompa yang beroperasi.

SIMULASI DAN ANALISIS WAKTU ANTRIAN SPBU KERTONATAN 44.571.22 MENGGUNAKAN MODEL M/M/S (MULTI CHANNEL-SINGLE PHASE) DAN SOFTWARE ARENA UNTUK OPTIMASI LAYANAN

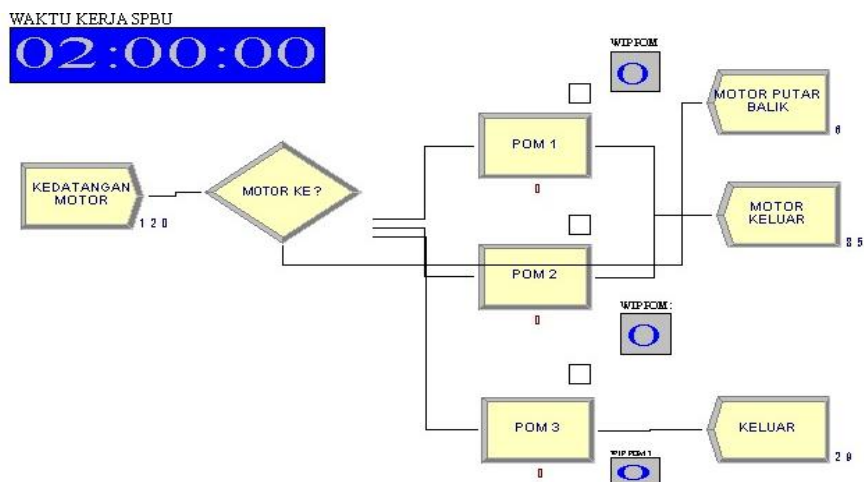
Tampilan simulasi Arena skenario 2 pompa aktif (M/M/2)



Gambar 2. Skenario 2 pompa aktif

Model ini merepresentasikan sistem antrian dengan dua server yang bekerja paralel. Kendaraan yang datang akan diarahkan ke salah satu dari dua pompa yang tersedia. Skenario ini digunakan untuk melihat potensi optimasi layanan dengan menambah kapasitas pelayanan, sehingga beban kerja dapat terbagi lebih merata.

Tampilan simulasi Arena skenario 3 pompa aktif (M/M/3)



Gambar 3. Skenario 3 pompa aktif

Model ini menggambarkan sistem antrian dengan tiga server yang bekerja paralel. Kendaraan yang datang akan memilih salah satu dari tiga pompa untuk dilayani. Skenario ini digunakan untuk menguji apakah penambahan pompa lebih lanjut dapat meningkatkan efisiensi sistem, sekaligus melihat distribusi beban kerja antar pompa.

Parameter dan Konfigurasi Simulasi

Tabel 1. Konfigurasi simulasi

Parameter	Nilai/Distribusi
waktu antar kedatangan	eksponensial, dengan rata-rata 30 detik
waktu pelayanan	uniform antara 95 hingga 105 detik
jumlah entitas	120 kendaraan roda dua (pertalite)
jumlah server	3 server
waktu simulasi	2 jam (02:00:00)
replikasi	10 kali

Parameter simulasi ditetapkan berdasarkan kondisi nyata hasil observasi di SPBU Kertonatan. Distribusi waktu antar kedatangan dipilih untuk merepresentasikan pola kedatangan acak kendaraan pada jam sibuk, sedangkan distribusi pelayanan ditentukan agar mencerminkan variasi waktu pengisian bahan bakar yang terjadi di lapangan. Jumlah entitas yang digunakan sesuai dengan data aktual yang berhasil dicatat selama periode pengamatan. Variasi jumlah server dalam simulasi dimaksudkan untuk membandingkan kondisi aktual dengan skenario optimasi, sehingga dapat diketahui dampak penambahan pompa terhadap performa sistem. Durasi simulasi dan jumlah replikasi ditetapkan agar hasil yang diperoleh lebih stabil, representatif, dan dapat dibandingkan secara konsisten antar skenario.

Validasi dan Interpretasi

Validasi dilakukan dengan membandingkan simulasi skenario satu pompa terhadap data aktual hasil observasi. Skenario ini digunakan sebagai acuan untuk memastikan kesesuaian model dengan kondisi nyata. Selanjutnya, skenario dua dan tiga pompa dibandingkan untuk menilai efektivitas penambahan pompa dalam menurunkan waktu tunggu dan panjang antrian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Skenario M/M/1 – Satu Pompa Aktif

Usage

Instantaneous Utilization		Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
STASIUNMOTOR1		0.7491	0.05	0.6785	0.8807	0.00	1.0000
Wait Time		Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
UNIT		0.1784	0.01	0.1578	0.2052	0.00	0.7415
Total Time		Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
UNIT		0.1909	0.01	0.1691	0.2199	0.00	0.7625

Gambar 4. Hasil simulasi M/M/1

Skenario ini merepresentasikan kondisi nyata saat observasi, di mana hanya satu pompa pertalite yang beroperasi. Hasil simulasi menunjukkan bahwa seluruh 120 kendaraan berhasil dilayani, namun waktu tunggu rata-rata mencapai 0,1784 jam (sekitar 10,7 menit). Total waktu kendaraan berada dalam sistem adalah 0,1909 jam, dengan rata-rata jumlah kendaraan dalam sistem (WIP) sebesar 11,45 unit. Panjang antrian rata-rata mencapai 10,70 kendaraan, sedangkan utilisasi pompa sangat tinggi, yaitu 0,7491. Kondisi ini menegaskan bahwa kapasitas pelayanan satu pompa tidak cukup untuk menampung lonjakan kendaraan pada jam sibuk.

Skenario M/M/2 – Dua Pompa Aktif

Usage

Instantaneous Utilization		Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
STASIUNMOTOR1		0.5928	0.05	0.4743	0.6754	0.00	1.0000
STASIUNMOTOR2		0.5335	0.04	0.4562	0.6668	0.00	1.0000
Wait Time		Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
UNIT		0.1425	0.01	0.1310	0.1546	0.00	0.5077
Total Time		Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
UNIT		0.1613	0.01	0.1477	0.1765	0.00	0.5218

Gambar 5. Hasil simulasi M/M/2

SIMULASI DAN ANALISIS WAKTU ANTRIAN SPBU KERTONATAN 44.571.22 MENGGUNAKAN MODEL M/M/S (MULTI CHANNEL-SINGLE PHASE) DAN SOFTWARE ARENA UNTUK OPTIMASI LAYANAN

Pada skenario ini, beban pelayanan dibagi ke dua pompa. Waktu tunggu rata-rata turun menjadi 0,1425 jam (sekitar 8,5 menit), dengan total waktu dalam sistem 0,1613 jam. Jumlah kendaraan dalam sistem (WIP) berkurang menjadi 9,67 unit, dan panjang antrian terbagi rata: 4,76 kendaraan di pompa pertama dan 3,78 kendaraan di pompa kedua. Tingkat utilisasi masing-masing pompa lebih seimbang, yaitu 0,5928 dan 0,5335. Hasil ini menunjukkan bahwa penambahan satu pompa mampu menurunkan tekanan operasional, mengurangi waktu tunggu, serta menjaga keseimbangan beban kerja antar pompa.

Skenario M/M/3 – Tiga Pompa Aktif

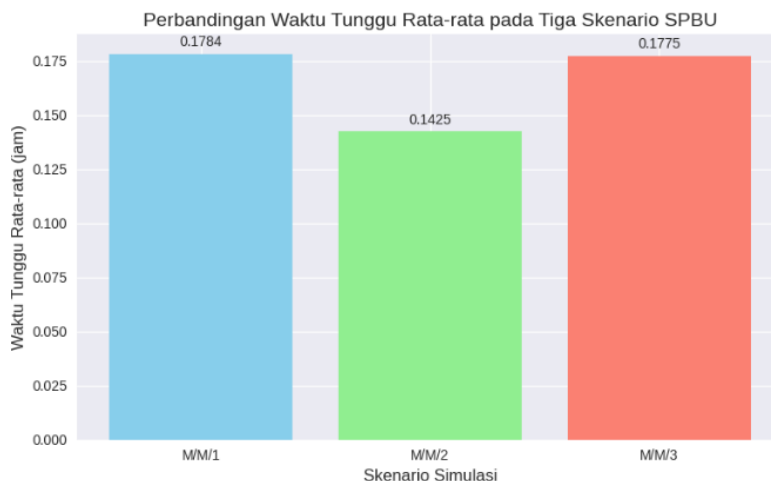
Usage

Instantaneous Utilization	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
STASIUNMOTOR1	0.5799	0,04	0.4853	0.6540	0.00	1.0000
STASIUNMOTOR2	0.5155	0,03	0.4670	0.5890	0.00	1.0000
STASIUNMOTOR3	0.3940	0,05	0.2753	0.4913	0.00	1.0000
Wait Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
UNIT	0.1775	0,01	0.1478	0.2037	0.00	0.5279
Total Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
UNIT	0.2024	0,01	0.1717	0.2307	0.00	0.6054

Gambar 6. Hasil simulasi M/M/3

Skenario tiga pompa memperlihatkan hasil yang berbeda. Waktu tunggu rata-rata justru meningkat kembali menjadi 0,1775 jam (sekitar 10,6 menit), dengan total waktu dalam sistem 0,2024 jam. Jumlah kendaraan dalam sistem (WIP) naik menjadi 12,14 unit, dan panjang antrian terdistribusi ke tiga pompa: 4,60 kendaraan di pompa pertama, 3,77 kendaraan di pompa kedua, dan 2,26 kendaraan di pompa ketiga. Tingkat utilisasi menunjukkan ketidakseimbangan: pompa pertama 0,5799, pompa kedua 0,5155, dan pompa ketiga hanya 0,3940. Hal ini menandakan adanya idle time yang tinggi pada pompa ketiga, sehingga penambahan server tidak memberikan peningkatan signifikan terhadap efisiensi sistem.

Analisis Perbandingan



Gambar 7. Grafik perbandingan hasil simulasi M/M/S

Perbandingan antar skenario menunjukkan bahwa skenario M/M/2 memberikan hasil paling optimal. Waktu tunggu lebih rendah, jumlah kendaraan dalam sistem lebih sedikit, dan utilisasi pompa lebih seimbang. Skenario M/M/1 menjadi acuan kondisi nyata, dengan performa yang paling rendah karena kapasitas terbatas. Sementara itu, skenario M/M/3 tidak memberikan peningkatan berarti karena distribusi beban kerja tidak merata, sehingga efisiensi sistem tidak tercapai.

Hasil simulasi menegaskan bahwa penambahan pompa dapat meningkatkan kualitas pelayanan, namun jumlah pompa yang terlalu banyak tanpa pengaturan distribusi justru menimbulkan ketidakseimbangan. Strategi yang paling tepat untuk SPBU Kertonatan adalah mengoperasikan dua pompa aktif pada jam sibuk, karena terbukti mampu menurunkan waktu tunggu, mengurangi panjang antrian, dan menjaga utilisasi pompa tetap seimbang. Dengan demikian, sistem antrian dapat berjalan lebih efisien, kepuasan pelanggan meningkat, dan operasional SPBU menjadi lebih optimal.

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sistem antrian pada SPBU Kertonatan 44.571.22 dengan menggunakan model M/M/S dan perangkat lunak Arena. Berdasarkan hasil simulasi, dapat disimpulkan bahwa kondisi aktual dengan satu pompa aktif (M/M/1) menghasilkan waktu tunggu yang relatif lama dan panjang antrian yang cukup tinggi. Skenario dengan dua pompa aktif (M/M/2) memberikan hasil paling optimal, ditunjukkan dengan penurunan waktu tunggu, jumlah kendaraan dalam sistem yang lebih sedikit, serta distribusi beban kerja yang lebih seimbang antar pompa. Sementara itu, skenario tiga pompa aktif (M/M/3) tidak menunjukkan peningkatan signifikan karena adanya ketidakseimbangan utilisasi, sehingga efisiensi sistem tidak tercapai secara maksimal.

Dengan demikian, strategi yang paling tepat untuk meningkatkan kualitas pelayanan di SPBU Kertonatan adalah mengoperasikan dua pompa aktif pada jam sibuk. Langkah ini mampu mengurangi waktu tunggu pelanggan, menekan panjang antrian, serta menjaga stabilitas operasional. Penelitian ini juga membuka peluang pengembangan lebih lanjut, misalnya dengan menambahkan mekanisme pengaturan distribusi kendaraan ke setiap pompa atau mengintegrasikan sistem monitoring digital untuk memastikan alokasi beban kerja lebih merata.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Strktur et al., "OPTIMALISASI SISTEM ANTRIAN PADA SPBU 64 . 708 . 13," vol. 15, no. November, pp. 1–10, 2025.
- [2] K. S. Prawiro and D. Agfazar, "Analisis Antrian Sepeda Motor pada SPBU Tanah Merdeka Menggunakan Simulasi Promodel," Bull. Appl. Ind. Eng. Theory, vol. 1, no. 2, pp. 28–31, 2020.
- [3] R. A. H. Ahmad Saefulhadia,*, S. , Cikita Berlian Hakima, and Intakorisa, "SIMULASI SISTEM ANTRIAN PELAYANAN PERTALITE RODA DUA DI SPBU XYZ," vol. 5, no. 1, pp. 10–18, 2024.
- [4] M. A. Nasir and D. Andesta, "ANALISIS SISTEM ANTRIAN PELANGGAN PERTALITE SPBU 54.611.30 (Studi Kasus SPBU 54.611.30 Jln. Mayjend Sungkono, Prambangan, Kec. Kebomas, Kab. Gresik)," JUSTI (Jurnal Sist. dan Tek. Ind.), vol. 4, no. 2, p. 277, 2024, doi: 10.30587/justicb.v4i2.7342.
- [5] N. Afandi, A. Amrullah, N. Hikmah, and N. Kurniati, "Simulasi Pelayanan Pengisian Bahan Bakar Pertalite pada SPBU 54.832.12 di Kota Mataram Menggunakan Monte Carlo Termodifikasi," Mandalika Math. Educ. J., vol. 7, no. 2, pp. 273–282, 2025, doi:

SIMULASI DAN ANALISIS WAKTU ANTRIAN SPBU KERTONATAN 44.571.22 MENGGUNAKAN MODEL M/M/S (MULTI CHANNEL-SINGLE PHASE) DAN SOFTWARE ARENA UNTUK OPTIMASI LAYANAN

- 10.29303/jm.v7i2.9049.
- [6] I. M. N. Hasan, K. N. Laela, R. S. Ayu, and ..., "Simulasi Sistem Antrian Pelayanan Penumpang KRL di Stasiun X Menggunakan ARENA," *J. Limit ...*, vol. 1, no. 1, pp. 31–36, 2024.
- [7] A. Setiawan, F. Lorenzo, F. Johnson, and I. Andika, "Simulasi Sistem Antrian Sepeda Motor Pada Stasiun Pengisian Bahan TALENTA Conference Series Simulasi Sistem Antrian Sepeda Motor Pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) 14 . 203 . 1199 Haji Anif Menggunakan Software Anylogic," vol. 5, no. 2, 2022, doi: 10.32734/ee.v5i2.1546.
- [8] V. E. B. Jennifer S. Raj Isidoros Perikos, "Intelligent Sustainable Systems," *Lect. Notes Networks Syst.*, vol. 2, no. April, 2023, doi: 10.1007/978-981-99-7886-1.
- [9] T. A. Purwanto, "Analisis Sistem Antrian Menggunakan Software Simulasi Arena Pada PT Indomobil Trada Nasional (Nissan Depok)," *J. IKRA-ITH Inform.*, vol. 5, no. 2, p. 1, 2022.
- [10] R. Simarmata, A. D. Septia, J. Sihol, and M. Purba, "Analisis Antrean SPBU dengan Model M/M/c dan Simulasi Arena untuk Optimalisasi," vol. 4, no. 1, pp. 1–10, 2025.
- [11] I. Hoerunisa and S. Sukanta, "Penerapan Model Antrian Multi Channel-Single Phase pada SPBU Sempu Jurong Cikarang Utara," *Unistek*, vol. 8, no. 1, pp. 11–17, 2021, doi: 10.33592/unistek.v8i1.1202.