

## ANALISIS MODEL ANTRIAN MULTI CHANNEL-SINGLE PHASE PADA DOORSMEER MOBIL DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE POM-QM FOR WINDOWS

Aida Zahrah Hasanati Br. Rambe<sup>1</sup>, Fatimah Zahra Rambe<sup>2</sup>, Jihan Azzahra<sup>3</sup>,  
Lidia Sartika Gultom<sup>4</sup>, Putri Chairunnisa<sup>5</sup>

<sup>1, 2, 3, 4, 5</sup>Universitas Labuhanbatu, Jln. S.M Raja No.126A Aek Tapa, Labuhanbatu, Sumatera Utara, Indonesia  
Email: [aidazahrah450@gmail.com](mailto:aidazahrah450@gmail.com)

---

### Article History

Received: 07-01-2024

Revision: 18-01-2024

Accepted: 21-01-2024

Published: 23-01-2024

**Abstract.** Queuing is the activity of a group of people or goods in a waiting line to wait for a service. The queueing system can be interpreted as the arrival of customers for a service, waiting to get service, and leaving the system after getting service. This research is applied research using the observation method. This research aims to provide solutions to queuing problems at Agung Auto Service car doorsmer Jl. S.M. Raja No. 3, Rantauprapat, North Sumatra. Data is taken by paying attention to the time of arrival of customers and how many customers can be served. This car doorman applies the First Come, First Served (FCFS) discipline, where the first customer to arrive will get the first service through the queuing process. Therefore, the model that can be used is the multi-channel single-phase model, where there are two or more service facilities flowed by a single queue. From the results of the calculation of the model simulation in POM-QM for Windows, it can be seen that the performance of the service system at the Agung Auto Service car doorsmer is not optimal because initially there were only 3 service servers, causing queues. Therefore, it is necessary to add up to six service servers to produce optimal service.

**Keywords:** Queue, Multi Channel-Single Phase, POM-QM for Windows

**Abstrak.** Antrian adalah aktivitas sekumpulan orang atau barang pada sebuah garis tunggu untuk menanti sebuah pelayanan. Sistem antrian dapat diartikan sebagai kedatangan pelanggan untuk suatu pelayanan, menunggu untuk mendapatkan pelayanan, dan meninggalkan sistem setelah mendapat pelayanan. Penelitian ini merupakan penelitian terapan dengan menggunakan metode observasi. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan solusi atas permasalahan antrian pada doorsmer mobil Agung Auto Service. Data diambil dengan memperhatikan waktu kedatangan pelanggan dan banyak pelanggan yang bisa dilayani. Doorsmeer mobil ini menerapkan disiplin First Come, First Served (FCFS), yaitu pelanggan pertama yang datang akan mendapatkan pelayanan terdahulu melalui proses antrian. Oleh karena itu, model yang dapat digunakan yaitu model Multi Channel-Single Phase, dimana ada dua atau lebih fasilitas pelayanan dialiri oleh antrian tunggal. Dari hasil perhitungan simulasi model di POM-QM for Windows dapat dilihat kinerja sistem pelayanan pada doorsmeer mobil Agung Auto Service kurang optimal, karena semula hanya terdapat 3 server pelayanan sehingga menimbulkan antrian. Maka dari itu, perlu dilakukan penambahan server hingga menjadi 6 server pelayanan untuk menghasilkan pelayanan yang optimal.

**Kata Kunci:** Antrian, Multi Channel-Single Phase, POM-QM for Windows

---

**How to Cite:** Rambe, A. Z. H. B., Rambe, F. Z., Azzahra, J., Gultom, L. S., & Chairunnisa, P. (2024). Analisis Model Antrian Multi Channel-Single Phase Pada Doorsmeer Mobil dengan Menggunakan Software POM-QM for Windows. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 5 (1), 602-611. <http://doi.org/10.54373/imeij.v5i1.780>

---

## PENDAHULUAN

*Doorsmeer* merupakan nama lain dari tempat cuci mobil atau kendaraan lainnya. Doorsmeer mobil adalah usaha yang bergerak di bidang jasa yang menyediakan beragam layanan untuk membersihkan kotoran, debu, dan noda lainnya yang menempel pada permukaan mobil sehingga mobil dapat terlihat bersih dan bersinar. Dalam proses mencuci mobil, biasanya menggunakan air, sabun, dan beberapa alat pembersih lainnya. Selain untuk membersihkan bagian yang tidak bisa dijangkau, tentunya cuci mobil juga membuat komponen otomatis menjadi lebih awet. Antrian adalah aktivitas dengan beberapa orang atau barang yang membentuk suatu garis tunggu untuk dilayani. Sistem antrian dapat diartikan sebagai kedatangan pelanggan untuk suatu pelayanan, menunggu untuk mendapatkan pelayanan, dan meninggalkan sistem setelah mendapat pelayanan. Peristiwa antrian muncul karena kebutuhan akan layanan di luar kapasitas dari layanan atau fasilitas layanan, sehingga memungkinkan pelanggan yang datang tidak bisa segera mendapatkan layanan (Sepriadi, 2015).

Komponen dasar antrian yang perlu dipertimbangkan dalam sistem antrian adalah kedatangan, pelayanan, dan antrian (Rasmini et al., 2019). Berdasarkan hasil observasi yang kami lakukan pada doorsmeer mobil Agung Auto Service, kami memperoleh data bahwa kedatangan pelanggan di doorsmeer tersebut setiap harinya ada 35 mobil yang datang dan petugas doorsmeer hanya bisa melayani pelanggan sebanyak 25 mobil. Penyebab pelanggan bisa mengantri karena kurangnya anggota pekerja, untuk 1 mobil hanya 1 anggota yang mencuci. Tidak hanya itu, penyebab antrian biasanya karena ada mobil sebelumnya yang sangat kotor sehingga proses mencucinya menjadi lebih lama. Dalam proses mengantri, pelanggan biasanya disediakan tempat duduk disekitar area doorsmeer tersebut. Oleh sebab itu, kami perlu melakukan analisis antrian untuk mengatasi antrian dengan metode antrian menggunakan model Multi Channel-Single Phase pada doorsmeer mobil dengan menggunakan software POM-QM for Windows.

## METODE

### Teori Antrian

Menurut Heizer & Render (2006) mendefinisikan suatu antrian sebagai sekumpulan orang ataupun barang yang berada di sebuah deretan menanti pelayanan atau meliputi bagaimana suatu perusahaan mampu memastikan jumlah fasilitas serta waktu yang optimal agar dapat memenuhi pelayanan pelanggan dengan efektif. Teori antrian memiliki fungsi untuk mengamati peristiwa dalam sebuah antrian dengan menghitung beberapa kinerja yang digunakan (Febrianti, 2020). Antrian merupakan suatu kondisi pelayanan yang mana waktu

kedatangan melebihi waktu pelayanan (Widiantono & Sukmono, 2017). Sistem antrian adalah suatu himpunan pelanggan, pelayan suatu aturan yang mengatur kedatangan pada pelanggan dan pemrosesan. Pelanggan yang tiba dapat bersifat tetap atau tidak tetap untuk memperoleh pelayanan. Apabila pelanggan yang tiba dapat langsung masuk kedalam sistem pelayanan maka pelanggan tersebut langsung dilayani, sebaliknya jika harus menunggu maka mereka harus membentuk antrian hingga tiba waktu pelanggan (Heizer & Rander, 2011). Menurut Heizer dan Render (2005), terdapat tiga komponen dalam sebuah sistem antrian, yaitu:

- Kedatangan atau masukan sistem: kedatangan memiliki karakteristik seperti ukuran populasi, perilaku dan sebuah distribusi statistik.
- Disiplin antrian atau antrian itu sendiri: karakteristik antrian mencakup apakah jumlah antrian terbatas atau tidak terbatas panjangnya dan materi atau orang-orang yang ada didalamnya.
- Fasilitas Pelayanan: karakteristiknya meliputi desain dan distribusi statistik waktu pelayanan.

Jadi, dapat disimpulkan bahwa antrian adalah aktivitas sekumpulan orang atau barang pada sebuah garis tunggu untuk menanti sebuah pelayanan.

### **Disiplin Antrian**

Disiplin antrian menunjukkan pedoman keputusan yang digunakan untuk menyeleksi individu-individu yang memasuki antrian untuk dilayani terlebih dahulu. Menurut Heizer dan Render (2005), ada beberapa bentuk disiplin pelayanan digunakan yaitu:

- FCFS (*First Come First Served*) atau FIFO (*First in First Out*) artinya, lebih dulu datang (sampai), lebih dahulu dilayani (keluar). Misalnya, antrian pada loket pembelian tiket bioskop.
- LCFS (*Last Come First Served*) atau LIFO (*Last in First Out*) artinya, yang tiba terakhir lebih dulu keluar. Misalnya, sistem antrian dalam elavator untuk lantai yang sama.
- SIRO (*Service in Random Order*) artinya panggilan didasarkan pada peluang secara random, tidak soal siapa yang lebih dahulu tiba.
- PS (*Priority Service*) artinya prioritas layanan diberikan kepada pelanggan yang mempunyai prioritas lebih tinggi dibandingkan dengan pelanggan yang mempunyai prioritas lebih rendah, meskipun yang terakhir ini kemungkinan disebabkan oleh beberapa hal, misalnya seseorang yang dalam keadaan penyakit lebih berat dibanding dengan orang lain dalam suatu tempat praktek dokter.

## Model Struktur Antrian

Menurut Moore dan Hendrick (1989), model Antrian didasarkan pada asumsi peluang-peluang matematika tentang bagaimana, berapa banyak dan kapan para pelanggan akan tiba untuk dilayani pada fasilitas pelayanan. Model antrian dirancang untuk mengukur berapa lama para pelanggan menunggu di dalam antrian, panjang antrian, bagaimana kesibukan petugas pelayanan dan apa yang akan terjadi apabila waktu pelayanan atau pola permintaan pelayanan berubah. Terdapat empat struktur model antrian berdasarkan pelayanannya seperti yang dijelaskan oleh Siswanto (2007) diantaranya adalah:

- Model *Single Channel-Single Phase*: Model ini hanya memiliki satu fasilitas pelayanan dan satu tahapan saja. Contohnya adalah mengantri di tempat dokter gigi, pembayaran di kasir Toko Beras.
- Model *Single Channel-Multi Phase*: Model ini pada sistemnya terdapat satu fasilitas yang beroperasi dengan beberapa tahapan berurut. Contohnya adalah tempat mencuci kendaraan roda empat, tempat pengecatan mobil.
- Model *Multi Channel-Single Phase*: Pada model ini memiliki terdapat beberapa fasilitas ataupun sarana layanan yang diikuti oleh satu tahap pelayanan. Contohnya adalah mengantri di SPBU, mengantri di Bank dengan beberapa teller, pembayaran di Tokma dengan beberapa kasir.
- Model *Multi Channel-Multi Phase*: Model ini menerapkan suatu pelayanan yang memiliki banyak fasilitas pelayanan dengan beberapa tahap. Contohnya seperti pelayanan di sebuah klinik, registrasi mahasiswa baru dan sebagainya.

## POM-QM for Windows

Menurut (Budi, 2011) *POM-QM for Windows* merupakan perangkat lunak yang dikembangkan dan menyertai buku-buku teks seputar manajemen operasi yang diterbitkan oleh Prentice-Hall's. *POM-QM for Windows* digunakan untuk produksi/manajemen operasi, kuantitatif metode, manajemen ilmu pengetahuan, dan operasi penelitian. Aplikasi berbasis Windows yang dirancang khusus untuk membantu para peneliti dan mahasiswa dalam mempelajari dan melakukan simulasi kuantum mekanik. Program ini menyediakan berbagai macam alat analisis, seperti grafik, animasi dan berbagai macam alat visualisasi lainnya yang dapat memudahkan dalam memahami konsep kuantum mekanik. Langkah-langkah menggunakan *POM-QM for Windows* pada model *Multi Channel-Single Phase* yaitu (1) buka software *POM-QM for windows*, (2) klik *module*, kemudian pilih *waiting lines*, (3) klik file dan pilih *new*, kemudian pilih *M/M/s*, (4) isi bagian *title* dengan judul yang diinginkan.

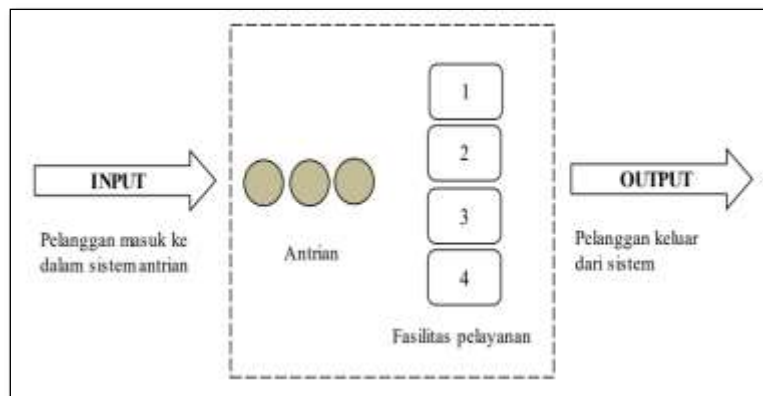
kemudian pada bagian *cost analysis*, pilih *no costs* setelah itu klik ok, (5) isi tabel *arrival rate* ( $\lambda$ ), *service rate* ( $\mu$ ) dan *number of servers* sesuai dengan data yang telah diperoleh. kemudian pilih satuan waktu pada bagian *time unit*, dan (6) kemudian klik *solve*.

Penelitian ini merupakan penelitian terapan, penelitian terapan adalah salah satu jenis penelitian yang bertujuan untuk memberikan solusi atas permasalahan tertentu secara praktis. Metode yang digunakan yaitu dengan menggunakan metode observasi. Data diperoleh secara langsung dengan memperhatikan waktu kedatangan pelanggan dan banyak pelanggan yang bisa dilayani pada *doorsmer* mobil Agung Auto Service Jl. S.M Raja No 3, Rantauprapat, Sumatera Utara. Pengambilan data berlangsung selama 1 jam pada hari Minggu yaitu pada tanggal 12 November 2023. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis model antrian dan mensimulasikan sistem antrian. Dalam menganalisis model antrian, diperlukan data real kemudian data tersebut diolah dan disimulasikan menggunakan *Software POM-QM for Windows*. Setelah data disimulasikan maka langkah terakhir adalah mengevaluasi data sehingga diperoleh kesimpulan suatu penelitian.

## HASIL DAN DISKUSI

### Model Antrian

Dari hasil analisis sistem nyata dan mekanisme pelayanan, dapat diketahui *doorsmeer* mobil Agung *Auto Service* memiliki lebih dari satu server pelayanan serta melalui satu tahapan pelayanan saja. *Doorsmeer* mobil ini menerapkan disiplin *First Come First Served (FCFS)*, yaitu pelanggan pertama datang akan mendapatkan pelayanan terdahulu melalui proses antrian. Oleh karena itu, model yang dapat digunakan pada artikel ini yaitu model *Multi Channel-Single Phase*, dimana ada dua atau lebih fasilitas pelayanan dialiri oleh antrian tunggal. Adapun proses antrian dapat dijelaskan pada gambar di bawah ini.



**Gambar 1.** Model antrian *multi channel-single phase*

### Simulasi Model Antrian

Dalam mensimulasikan data yang akan diolah menggunakan *software POM-QM for Windows* untuk melakukan perhitungan dalam pengambilan keputusan untuk mengetahui:

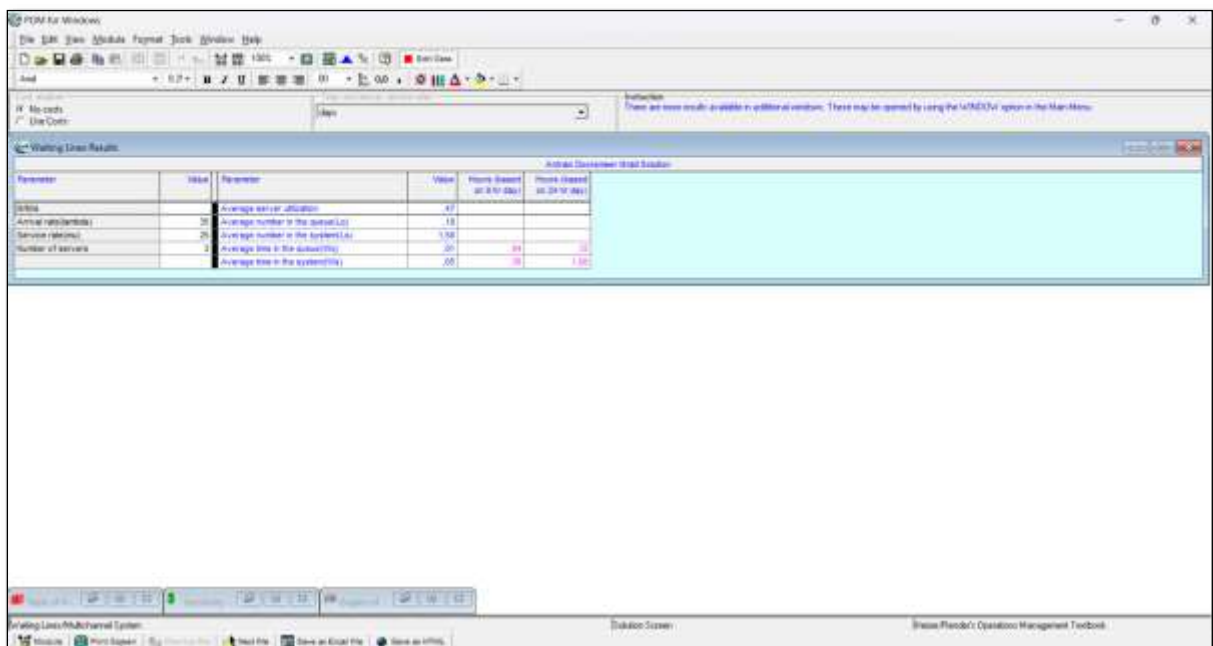
Lq: Jumlah rata-rata pelanggan yang diharapkan menunggu dalam antrian

Ls: Jumlah rata-rata pelanggan yang diharapkan dalam sistem

Wq: Waktu rata-rata yang diharapkan oleh pelanggan selama menunggu dalam antrian

Ws: Waktu rata-rata yang diharapkan oleh pelanggan selama dalam sistem

Dengan diketahui dari data yang telah diperoleh, jumlah rata-rata tingkat kedatangan pelanggan ( $\lambda$ ) adalah  $\lambda=35$  mobil. Jumlah rata-rata pelanggan yang dapat dilayani ( $\mu$ ) adalah  $\mu=25$  mobil. Jumlah fasilitas pelayanan atau server (s) adalah  $s=3$ .



**Gambar 2.** Hasil Perhitungan Antrian dengan *POM-QM for Windows Witing Lines* pada *Doorsmeer Mobil Agung Auto Service*

Gambar diatas menunjukkan bahwa faktor utilisasi server (p) 0,47 atau 40% dari waktunya sibuk melayani pelanggan dalam sistem. Jumlah rata-rata pelanggan yang diharapkan menunggu dalam antrian (Lq) sebanyak 0,18 mobil. Jumlah rata-rata pelanggan yang diharapkan dalam sistem (Ls) sebanyak 1,58 mobil. Waktu rata-rata pelanggan menunggu dalam antrian (Wq) adalah 0,04 atau selama 19,2 menit. Waktu rata-rata pelanggan menunggu dalam sistem (Ws) adalah 0,36 atau selama 172,8 menit.

K	Prob. (jumlah unit <= K)	Prob. (jumlah unit < K)	Prob. (jumlah unit > K)
0	0,24	0,24	0,76
1	0,24	0,37	0,43
2	0,24	0,5	0,26
3	0,24	0,61	0,19
4	0,24	0,7	0,14
5	0,24	0,77	0,11
6	0,24	0,83	0,09
7	0,24	0,88	0,07
8	0,24	0,92	0,06
9	0,24	0,95	0,05
10	0,24	0,97	0,04
11	0,24	0,98	0,03
12	0,24	0,99	0,02
13	0,24	0,99	0,01

Gambar 3. Table of Probabilities pada doorsmeer mobil agung auto service

Gambar di atas merupakan tabel probabilitas yang menunjukkan bahwa terdapat 3 kolom jenis probabilitas dalam sistem yaitu probabilitas (jumlah unit sistem= $K$ ), probabilitas (jumlah unit dalam sistem $\leq K$ ), dan probabilitas (jumlah unit dalam sistem  $>K$ ) dengan jumlah beragam. Maka, dapat disimpulkan bahwa pada  $K=0$  pelanggan kolom  $P(N=0)$  menghasilkan nilai 0,24. Sedangkan pada kolom  $P(N<0)$  menghasilkan nilai 0,24 dan pada kolom  $P(N>0)$  menghasilkan nilai 0,76 dan hasil tersebut berlaku sampai  $K=13$  pelanggan, dengan kolom  $P(N=0)$  menghasilkan sekitar 0 (nol). Sedangkan pada kolom  $P(N<0)$  adalah sekitar 1 dan pada kolom  $P(N>0)$  adalah sekitar 0 (nol).

	0	1	2	3	4	5
Average server utilization	0,24	0,37	0,5	0,61	0,7	0,77
Average number of the queue	1,20	1,12	0,87	0,67	0,51	0,4
Average number in the system	2,95	2,59	2,05	1,47	1,1	0,8
Average time in the queue	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
Average time in the system	0,24	0,37	0,5	0,61	0,7	0,77

Gambar 4. Sensitivity to num server pada doorsmeer mobil agung auto service



**REFERENSI**

- Amri, M., & Malasy, T. S. (2013). Analisis Sistem Antrian pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) dengan menggunakan simulasi Arena Abstrak-Pertamina merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang mendirikan Stasiun. *Malikussaleh Industrial Engineering Journal*, 2(2), 16–23.
- Bataona, B. L. V, Nyoko, A. E. L., & Nursiani, N. P. (2020). Analisis Sistem Antrian Dalam Optimalisasi Layanan Di Supermarket Hyperstore. *Journal of Management : Small and Medium Enterprises (SMEs)*, 12(2), 225–237. <https://doi.org/10.35508/jom.v12i2.2695>
- Ginting, P. L., & Rahardjo. (2014). Analisis Sistem Antrian dan Optimalisasi Layanan Teller (Studi Kasus pada Bank X di Kota Semarang). *Jurnal Studi Manajemen & Organisasi*, 11, 58–66. <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/smo>
- Harsanto, B. (2011). *Naskah Tutorial QM for Windows*.
- Hoerunisa, I., & Sukanta, S. (2021). Penerapan Model Antrian Multi Channel-Single Phase pada SPBU Sempu Jurong Cikarang Utara. *Unistek*, 8(1), 11–17. <https://doi.org/10.33592/unistek.v8i1.1202>
- JULIANT, R. A., & Sutanto, A. (2022). Analisis Sistem Antrian Model Mm1 Untuk Mengoptimalkan Pelayanan Pada Pt Kai Logistik Surabaya. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Energi Dan Mineral*, 2(1), 1064–1071. <https://doi.org/10.53026/sntem.v2i1.993>
- Phase, M. C. (2013). *Analisis Antrian Pada Mini Market*. 7(07).
- Purnawan, D., Hendikawati, P., & Muslim, M. A. (2013). Analisis Model Antrian Perbaikan SEPEDA MOTOR DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM VISUAL BASIC Info Artikel Abstra. *Journal Of Mathematics*, 2(2252), 1–7.
- Rasmini, R., Ihsan, H., & Wahyuni, M. S. (2019). Analisis Antrian Pelayanan Tiket Bioskop di Makassar. *Journal of Mathematics Computations and Statistics*, 2(2), 99. <https://doi.org/10.35580/jmathcos.v2i2.13787>
- Saumi, F., Amalia, R., Nabilla, U., & Muliani, F. (2018). Penggunaan Software Pom Qm V5 Untuk Menganalisis Sistem Antrian. *Jurnal Dimensi Matematika*, 1, 19–26.
- Sepriadi. (2015). *Analisis Sistem Antrian Cuci Kendaraan Mobil Oto Green Wash Jakabaring Palembang Sumatera Selatan*. 03, 2193–2202.
- Amri, M., & Malasy, T. S. (2013). Analisis Sistem Antrian pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) dengan menggunakan simulasi Arena Abstrak-Pertamina merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang mendirikan Stasiun. *Malikussaleh Industrial Engineering Journal*, 2(2), 16–23.
- Bataona, B. L. V, Nyoko, A. E. L., & Nursiani, N. P. (2020). Analisis Sistem Antrian Dalam Optimalisasi Layanan Di Supermarket Hyperstore. *Journal of Management : Small and Medium Enterprises (SMEs)*, 12(2), 225–237. <https://doi.org/10.35508/jom.v12i2.2695>
- Ginting, P. L., & Rahardjo. (2014). Analisis Sistem Antrian dan Optimalisasi Layanan Teller (Studi Kasus pada Bank X di Kota Semarang). *Jurnal Studi Manajemen & Organisasi*, 11, 58–66. <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/smo>
- Harsanto, B. (2011). *Naskah Tutorial QM for Windows*.
- Hoerunisa, I., & Sukanta, S. (2021). Penerapan Model Antrian Multi Channel-Single Phase pada SPBU Sempu Jurong Cikarang Utara. *Unistek*, 8(1), 11–17. <https://doi.org/10.33592/unistek.v8i1.1202>
- JULIANT, R. A., & Sutanto, A. (2022). Analisis Sistem Antrian Model Mm1 Untuk Mengoptimalkan Pelayanan Pada Pt Kai Logistik Surabaya. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Energi Dan Mineral*, 2(1), 1064–1071. <https://doi.org/10.53026/sntem.v2i1.993>
- Phase, M. C. (2013). *Analisis Antrian Pada Mini Market*. 7(07).

- Purnawan, D., Hendikawati, P., & Muslim, M. A. (2013). Analisis Model Antrian Perbaikan SEPEDA MOTOR DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM VISUAL BASIC Info Artikel Abstra. *Journal Of Mathematics*, 2(2252), 1–7.
- Rasmini, R., Ihsan, H., & Wahyuni, M. S. (2019). Analisis Antrian Pelayanan Tiket Bioskop di Makassar. *Journal of Mathematics Computations and Statistics*, 2(2), 99. <https://doi.org/10.35580/jmathcos.v2i2.13787>
- Saumi, F., Amalia, R., Nabilla, U., & Muliani, F. (2018). Penggunaan Software Pom Qm V5 Untuk Menganalisis Sistem Antrian. *Jurnal Dimensi Matematika*, 1, 19–26.
- Sepriadi. (2015). *Analisis Sistem Antrian Cuci Kendaraan Mobil Oto Green Wash Jakabaring Palembang Sumatera Selatan*. 03, 2193–2202.