

MENENTUKAN SISTEM ANTRIAN KEDATANGAN YANG OPTIMAL DENGAN MENERAPKAN APLIKASI TEORI ANTRIAN PADA PELAYANAN TRANSPORTASI UMUM KERETA API

Erlandi Putra Tri Adira, Paduloh, Zaky Zahran, Raja Akmal Zaidan

Fakultas Teknik, Prodi Teknik Industri, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Jl. Raya Perjuangan No.81, RT.003/RW.002, Marga Mulya, Kec. Bekasi Utara, Kota Bks, Jawa Barat

202310215076@gmail.ubharajaya.ac.id, paduloh@dsn.ubharajaya.ac.id,

202310215068@gmail.ubharajaya.ac.id, 202310215066@gmail.ubharajaya.ac.id

Abstract

The phenomenon of queuing on public transport is a topic that often occurs in public service organizations. Since the implementation of the public transport program by the government, the amount of time required for service users to use public services tends to increase, which can have an impact on the satisfaction and safety of service users. One of the operations research techniques that analyzes queuing problems in production systems or service processes probabilistically is queuing theory. Queues tend to form in public facilities. One of them is the train queue at Bekasi Station. There is a queue between trains waiting to depart and trains departing for the station. This causes the arrival and departure of trains to be delayed from the predetermined schedule, thereby increasing the potential for train passengers. Queuing theory can be used to analyze queuing problems encountered at Bekasi station. Basically, queuing theory is used to determine queuing system parameters such as the average number of arrivals, and service time. These queuing parameters can be used to determine financially optimal system resources. The application of cue theory is growing along with the development of simulation methods and information systems, including system sensitivity analysis.

Keywords: transportation, queue theory, service, station, train.

Abstrak

Fenomena antrian pada angkutan umum merupakan topik yang sering terjadi pada organisasi pelayanan publik. Sejak diterapkannya program angkutan umum oleh pemerintah, jumlah waktu yang dibutuhkan pengguna jasa untuk menggunakan layanan publik cenderung meningkat, sehingga dapat berdampak pada kepuasan dan keselamatan pengguna jasa. Salah satu teknik riset operasi yang menganalisis permasalahan antrian pada sistem produksi atau proses pelayanan secara probabilistik adalah teori antrian. Antrian cenderung terbentuk di fasilitas umum. Salah satunya adalah antrian kereta di Stasiun Bekasi. Terjadi antrian antara kereta yang menunggu berangkat dan kereta yang berangkat ke stasiun. Hal ini menyebabkan kedatangan dan keberangkatan kereta api tertunda dari jadwal yang telah ditentukan sehingga meningkatkan potensi penumpang kereta api. Teori antrian dapat digunakan untuk menganalisis permasalahan antrian yang ditemui di stasiun bekasi. Pada dasarnya teori antrian digunakan untuk menentukan parameter sistem antrian seperti rata-rata dari jumlah kedatangan, dan waktu pelayanan. Parameter antrian ini dapat digunakan untuk menentukan sumber daya sistem yang optimal secara finansial. Penerapan teori isyarat semakin berkembang seiring dengan berkembangnya metode simulasi dan sistem informasi, termasuk analisis sensitivitas sistem.

Kata kunci : transportasi, teori antrian, pelayanan, stasiun, kereta api.

1. PENDAHULUAN

Antrian merupakan proses menunggu pelayanan akibat kedatangan pelanggan atau ketidakseimbangannya waktu pelayanan. Peningkatan jumlah konsumen tanpa peningkatan jumlah

tempat pelayanan akan menimbulkan antrian yang panjang, dan jika pelaku usaha tidak mampu mengatasi antrian panjang yang terjadi maka hal ini dapat berdampak buruk bagi konsumen dan pelaku usaha itu sendiri, perusahaan kehilangan pelanggan yang mencari perusahaan lain dengan sistem antrian yang lebih baik.

Kepemimpinan bisnis mutlak diperlukan bagi setiap perusahaan dalam menjalankan aktivitas bisnisnya. Hal ini diperlukan untuk meningkatkan produktivitas perusahaan dari sudut pandang pelanggan. Perusahaan yang bergerak di bidang jasa seperti PT. Perkeretaapian Indonesia sangat membutuhkan sistem manajemen operasional untuk membangun sistem yang lebih baik daripada sistem sebelumnya. Contoh permasalahan yang memerlukan perhatian khusus adalah permasalahan antrian. Tampaknya ada fenomena antrian di fasilitas umum. Salah satunya terlihat pada antrian kereta api di Stasiun Bekasi. Stasiun Bekasi memiliki banyak jenis dan jumlah kereta, sehingga terjadi antrian panjang kereta yang datang dan berangkat dari stasiun tersebut. Seiring bertambahnya antrian kereta, jumlah penumpang yang menunggu di stasiun untuk keberangkatan juga meningkat.

Ketika jumlah dari pelanggan yang harus dilayani dapat melebihi dari kapasitas layanan yang tersedia, maka akan terjadinya antrian dan pelanggan yang harus mengantre untuk menerima layanan. Fenomena antrian seperti ini juga terjadi di fasilitas umum, salah satu contohnya dapat terlihat pada antrian pada kereta api yang akan memasuki Stasiun Bekasi. Karena banyaknya dan beragamnya kereta di Stasiun Bekasi, antrian kereta api yang datang atau berangkat dari stasiun menjadi panjang. Antrian kereta api semakin panjang, sehingga jumlah penumpang yang akan menunggu untuk berangkat dari stasiun juga semakin panjang.

Situasi ini menimbulkan masalah dalam menjaga waktu tunggu sesingkat mungkin. Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan dari antrian adalah dengan menerapkannya teori antrian pada sistem pelayanan yang ada di stasiun. Lalu langkah yang perlu kita lakukan adalah mencari di mana antreannya. Di Stasiun Pusat Bekasi, terdapat dua prioritas antara jalur kereta api dan kereta umum lainnya, terdiri dari kereta KRL dan kereta penumpang yang dikelompokkan berdasarkan kereta kelas ekonomi, kereta nonekonomi, dan kereta barang. Dalam jurnal yang akan teliti kali ini, akan merumuskan masalah yaitu; 1. Cara mencari model antrian stasiun Bekasi dengan menggunakan model antrian. 2. Bagaimana cara meningkatkan pelayanan kereta api di stasiun Bekasi dengan menentukan indikator kinerja sistem? Permasalahan antrian pada kereta api di stasiun yaitu semua kereta api masuk ke stasiun pelayanan kereta api di stasiun Bekasi Besar dapat ditingkatkan diakui sebagai fasilitas layanan.

Pertumbuhan pada manusia meningkat dari tahun ke tahun, begitu pula kemajuan sementara di segala bidang. Seiring berjalannya waktu, sektor industri mengalami perkembangan yang pesat, apalagi dengan adanya muncul inovasi dari teknologi terbaru yang digunakan dalam praktik bisnis baik barang maupun jasa, para pengusaha mencari peluang dan mencermati pasar yang dinamis. Menuju pembangunan yang diiringi dengan adanya peningkatan pada pertumbuhan penduduk pada setiap tahunnya, maka kebutuhan yang dibutuhkan oleh penduduk yang terus meningkat harus dipenuhi. Tanpa disadari, sudah menjadi tradisi masyarakat untuk mengantri agar kebutuhannya terpenuhi.

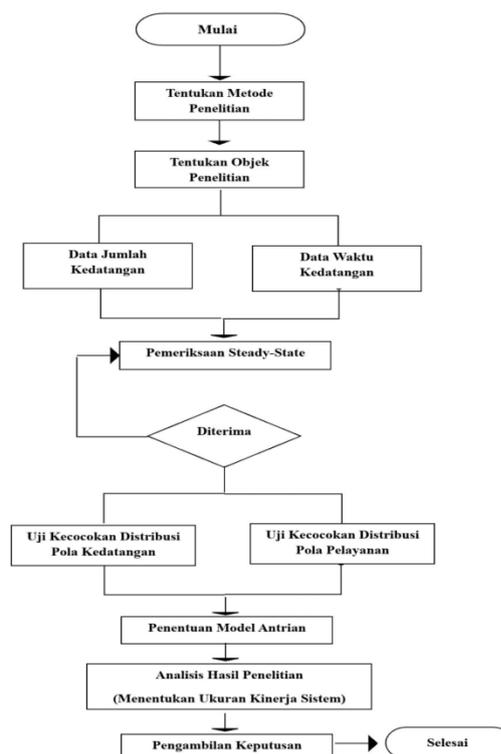
2. METODOLOGI

Kereta api adalah salah satu sarana transportasi darat favorit masyarakat karena dapat menghubungkan antar berbagai kota. Hal ini terutama terjadi pada kota-kota yang ada di Pulau Jawa dan memiliki jalur tersendiri yang menghubungkan satu stasiun dengan stasiun lainnya. Stasiun adalah tempat dimana kereta api akan berhenti, melintas, melintas, atau disusul. Dan dikepalai oleh seorang atasan yang akan bertanggung jawab sepenuhnya terhadap operasional kereta api dan dilengkapi

dengan mesin telegraf. Stasiun adalah tempat penumpang kereta api naik dan turun kereta. Stasiun kereta api biasanya terdiri dari loket tiket, peron stasiun atau ruang untuk menunggu para calon penumpang, kantor kepala stasiun, dan ruang PPKA (pengelola operasional kereta api) yang dilengkapi dengan perlengkapan terkait seperti sinyal, sentral (peralatan pergantian jalur), telepon, dan telegraf.

Stasiun Bekasi merupakan salah satu stasiun kereta api yang berada pusat Kota Bekasi. Yang mana Stasiun ini merupakan pusat transportasi penting di wilayah Jabodetabek, dan khususnya kota Bekasi yang menghubungkan penumpang dari Kota Bekasi ke berbagai tujuan wilayah di Pulau Jawa. Dioperasikan oleh PT Kereta Api Indonesia, stasiun ini berperan penting dalam memperlancar pergerakan orang dan barang di seluruh wilayah. Di masa lalu, Stasiun Bekasi telah mengalami renovasi dan perbaikan untuk mengakomodasi peningkatan jumlah orang. Penumpang dan kereta api yang melewati stasiun ini. Selama bertahun-tahun, stasiun ini telah menjadi pusat yang sibuk dengan kedatangan dan keberangkatan kereta setiap hari. Maka atas dasar latar belakang masalah ini kami dari kelompok 13 tertarik melakukan menulis jurnal ini untuk mengetahui masalah yang terdapat distasiun ini dengan metode antrian karena volume kereta yang akan memasuki stasiun besar ini sangat padat.

Stasiun sering kali penuh sesak saat jam sibuk, sehingga menimbulkan antrian masuknya kereta menuju stasiun dari arah barat maupun timur stasiun sehingga dapat menimbulkan ketidaknyamanan bagi penumpang. Selain itu, masalah ini dapat menyebabkan keterlambatan penumpang kedepannya, agar itu tidak terjadi maka kami membuat alur penelitian kita pada flowchart dibawah ini.

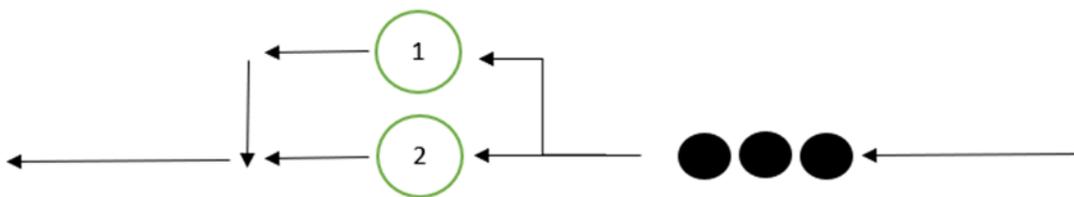


Berdasarkan alur diatas penelitian kami, kami lakukan dengan cara mengumpulkan sampel data selama 2 jam yang mana disesuaikan dengan jadwal kereta api di stasiun Bekasi pada pukul 16.00 hingga 18.00 WIB. Survei yang kita lakukan di Stasiun Bekasi ini kita lakukan pada hari Rabu, tanggal 25 Desember 2024. Waktu observasi yang kita kerjakan adalah 2 jam yang dimulai dari pukul 16.00 hingga 18.00. Observasi yang dilakukan agar memperoleh data seperti jumlah dari kedatangan

kereta api di stasiun, waktu dari kedatangan kereta api, dan jam operasional kereta api. Pada jam tersebut dan kami juga meneliti kedatangan kereta api dari kedua arah baik dari arah barat dan timur.

3. PEMBAHASAN

Di Stasiun Bekasi, kereta melaju dari arah barat atau timur. Jalur kereta api di sebelah barat membentang hingga Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, dan Merak, dan di sebelah timur, jalur kereta api membentang hingga Bandung, Cirebon, Purwokerto, Semarang, Yogyakarta, Solo, Madiun, Malang, dan Surabaya. Stasiun Bekasi mempunyai tujuh jalur utama, Jalur 1 sampai dengan 4 merupakan jalur lurus yang digunakan untuk menghemat waktu dan sering digunakan untuk mengangkut penumpang kereta api jarak jauh maupun sebagai kereta langsung. Jalur 4 hingga 7 saat ini menuju KRL melalui Jabodetabek dan merupakan kereta transit. Artikel ini hanya akan membahas jalur kereta api jarak jauh yang masuk ke Stasiun Bekasi melalui Jalur 1 hingga 4 pada sore hari.



Gambar 3. 1 gambar denah jalur stasiun kereta api bekasi dari arah timur

Gambar diatas adalah peta lay out kedatangan kereta api dari arah Cirebon, Semarang, Yogyakarta, dan Surabaya yang akan mengarah ke Jakarta. Jadi pada penelitian kali ini kita akan mengamati kereta jarak jauh yang akan masuk ke stasiun Bekasi dari arah timur atau arah Bandung, Cirebon, dan Surabaya yang akan dilayani oleh jalur 1, dan jalur 2. Dengan menggunakan metode antrian. Denah diatas menunjukkan alur antrian kereta yang akan memasuki stasiun Bekasi dari arah Surabaya atau timur yang akan memasuki stasiun Bekasi dan kearah ke Jakarta . Data kereta yang akan memasuki ialah sebagai berikut ;

Nama kereta api	Jadwal		Laju pelayanan	Laju kedatangan
	Datang	Berangkat		
Sembrani	16:00	16:02	2 menit	-
Serayu	16:07	16:10	3 menit	7 menit
Bangunkarta	16:25	16:28	3 menit	18 menit
Argo Bromo	16:45	langsung	0 menit	20 menit
Mataram	17:03	17:08	5 menit	18 menit
Argo Cheribon	17:05	17:07	2 menit	2 menit
Papandayan	17:22	17:25	3 menit	17 menit
Bogowonto	17:43	17:45	2 menit	21 menit
Direct train	17:50	langsung	0 menit	7 menit

tabel 3. 1 jadwal kereta api stasiun bekasi sore hari dari arah timur

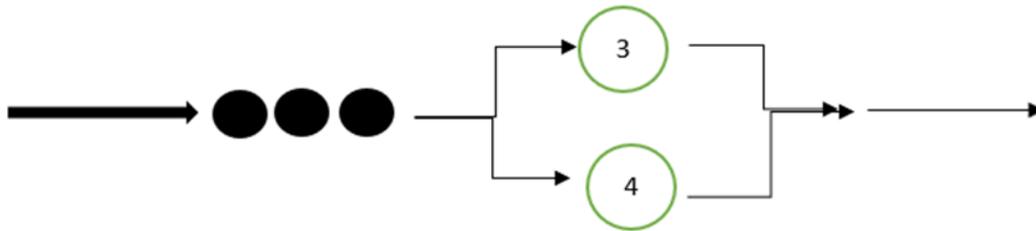
Dari data jadwal diatas akan dibuatkan Pemeriksaan *ready state*. Data yang diperoleh harus sesuai dengan kondisi tunak ($\rho = \frac{\lambda}{\mu}, \rho = < 1$), dimana λ merupakan simbol dari rata-rata waktu tiba dan

μ merupakan simbol dari rata-rata waktu pelayanan. Apabila kondisi tunak (*steady state*) tidak tercapai, maka perlu dilakukan penambahan jumlah dari pelayanan atau lamanya interval tergantung pada kondisi dan keadaan lokasi penyelidikan. Hal ini dapat mengarah pada perbaikan sistem layanan yang ada. Data ready state tersaji dalam tabel dibawah ini berdasarkan tabel diatas kereta dari arah timur yang akan dilayani oleh jalur 1 dan 2 pada tabel berikut ;

Jalur	c	λ	μ	$\rho = \frac{\lambda}{\mu}$
1 dan 2	2	2,2	12,2	0,180

tabel 3. 2 ukuran steady state pada jalur 1 dan 2

Berdasarkan **Tabel 3.2** Hasil yang diperoleh menunjukkan nilai usability kurang dari satu. Artinya kondisi dari steady state dapat terpenuhi maka sistem dari kereta api yang ada di stasiun Bekasi dalam keadaan baik dan hasil yang didapatkan dari penelitian dapat digunakan untuk menentukan pengukuran pada sistem kinerja.



Gambar 3. 2 denah jalur stasiun kereta api bekasi dari arah barat

Pada **Gambar 3. 3** diatas adalah peta lay out kedatangan kereta api dari arah Jakarta, Bogor, Depok, dan Tangerang yang akan mengarah ke Cirebon, Semarang, Yogyakarta, dan Surabaya. Jadi pada penelitian kali ini kita akan mengamati kereta jarak jauh yang akan masuk ke stasiun bekasi dari arah barat atau Jakarta, Bogor, Depok, dan Tangerang arah yang akan dilayani oleh jalur 3, dan jalur 4. Dengan menggunakan metode antrian. Denah diatas menunjukkan alur antrian kereta yang akan memasuki stasiun bekasi dari arah surabaya atau timur yang akan memasuki stasiun Bekasi dan kearah ke Jakarta . Data kereta yang akan memasuki ialah sebagai berikut ;

Nama kereta	Jadwal		Laju pelayanan	Laju kedatangan
	kedatangan	berangkat		
Brawijaya	16:06	16:08	2 menit	-
Ka Tambahan	16:18	16:20	2 menit	8 menit
Ka Barang	16:30	-	-	12 menit
Argo Parahyangan	16:46	16:48	2 menit	16 menit
Argo Sindoro	17:00	-	-	14 menit
Menoreh	17:14	17:16	2 menit	14 menit
Bima	17:30	-	-	16 menit
Jayakarta	17:35	17:37	2 menit	5 menit
Jayabaya	17:51	17:53	2 menit	16 menit
Cikuray	18:06	18:08	2 menit	15 menit

tabel 3. 3 jadwal kereta api stasiun bekasi sore hari dari arah barat

Dari data jadwal diatas akan dibuatkan pemeriksaan *ready state*. Data yang diperoleh harus sesuai dengan keadaan tunak ($\rho = \frac{\lambda}{\mu}, \rho = < 1$), dimana λ merupakan simbol dari rata-rata kedatangan dan μ merupakan simbol dari rata-rata pelayanan. Apabila kondisi tunak (*steady state*) tidak tercapai, maka jumlah pelayanan dan lamanya interval harus ditingkatkan tergantung situasi dan kondisi di lokasi penelitian. Hal ini dapat meningkatkan sistem layanan yang ada.

Data ready state tersaji dalam tabel dibawah ini berdasarkan tabel diatas kereta dari arah timur yang akan dilayani oleh jalur 3 dan 4 pada tabel berikut ;

Jalur	c	λ	μ	$\rho = \frac{\lambda}{\mu}$
3 dan 4	2	1,56	12,89	0,097

tabel 3. 4 ukuran stade ready pada jalur 3 dan 4

Berdasarkan **Tabel 3.4** Hasil yang diperoleh menunjukkan nilai usability kurang dari satu. Artinya kondisi dari steady state dapat terpenuhi maka sistem dari kereta api yang ada di stasiun Bekasi dalam keadaan baik dan hasil yang didapatkan dari penelitian dapat digunakan untuk menentukan pengukuran pada sistem kinerja.

3.1 DISTRIBUSI KEDATANGAN

Model dari antrian ini dapat digolongkan sebagai model probabilistik (stokastik) karena unsur-unsur tertentu dalam proses antrian, seperti yang ada pada model itu sendiri, merupakan variabel acak. Variabel ini biasanya disajikan menggunakan distribusi probabilitas. Dalam proses antrian, kedatangan dan pelayanan biasanya dinyatakan sebagai variabel acak. Salah satu asumsi umum mengenai distribusi kedatangan (jumlah kedatangan per satuan waktu) adalah distribusi Poisson. Rumus umum dari distribusi probabilitas poisson

$$P(r) = \frac{e^{-A} A^r}{r!}$$

r : banyaknya kedatangan

P (r) A E r! : probabbilita r kedatangan

A : tingkat kedatangan rata-rata

E :dasar logaritma natural, yaitu 2,71828

r! : (r-1) (r-2) ... 1. (dibaca r factorial)

Distribusi Poisson merupakan distribusi diskrit yang identik dengan variasinya. 6 Operational Riset Ciri-ciri yang timbul dari proses ini adalah sebagai berikut: jika banyaknya kedatangan per satuan waktu menyumbang distribusi Poisson dengan rata-rata tingkat kedatangan A, maka jumlah kedatangan menyumbang distribusi negatif eksponensial melalui mean.

Maka, dari teori diatas kita mendapatkan hasil untuk distribusi kedatangan kereta dari arah timur

r : 9 kereta

P (r) A E r! : 0,556

A : 12,2

e :dasar logaritma natural, yaitu 2,71828

r! : (r-1) (r-2) ... 1. (dibaca r factorial)

$$P(r) = \frac{2,71^{-12,2} 12,2^9}{9!}$$

P(r) = 0,10

Maka, dari teori diatas kita mendapatkan hasil untuk distribusi kedatangan kereta dari arah barat

r : 10 kereta

A : 12,89

e : dasar logaritma natural, yaitu 2,71828

r! : (r-1) (r-2) ... 1. (dibaca r factorial)

$$P(r) = \frac{2,71^{-12,89} 12,89^{10}}{10!}$$

$$P(r) = 0,16$$

3.2 DISTRIBUSI WAKTU PELAYANAN

Waktu pelayanan proses antrian juga dapat bersesuaian atau sesuai dengan beberapa bentuk seperti distribusi probabilitas. Hasil dari proses antrian juga dapat sesuai atau sesuai dengan beberapa jenis distribusi probabilitas yang berbeda. Asumsi yang biasanya digunakan untuk mendistribusikan waktu pelayanan adalah distribusi spontan negatif. Akibatnya, jika kecepatan layanan berkontribusi terhadap distribusi spontan negatif, maka tarif layanan berkontribusi terhadap distribusi poisson. Aturan umum untuk menghitung probabilitas kejadian spontan negatif. Rumus umum untuk fungsi kepadatan probabilitas eksponensial negatif adalah:

$$f(t) = U e^{-ut} \text{ dimana}$$

t : Waktu pelayanan

f(t): Probabilitas kepadatan yang berhubungan dengan t

U: Rata-rata tingkat pelayanan

1/U : Rata-rata waktu pelayanan

e : logaritma natural ke basis, menjadi. 2.71828

berikut adalah distribusi waktu pelayanan kereta dari arah timur

t : 120 menit

U: 2,2

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{2,2} = 0,45$$

e: dasar logaritma natural, yaitu 2,71828

$$f(t) = 2,2 \times 2,71^{-0,45 \times 120}$$

$$f(t) = 9,16$$

berikut adalah distribusi waktu pelayanan kereta dari arah barat

t : 120 menit

U: 1,56

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{1,56} = 0,64$$

e: dasar logaritma natural, yaitu 2,71828

$$f(t) = 1,56 \times 2,71^{-0,64 \times 120}$$

$$f(t) = 8,73$$

4. Kesimpulan

Dari jurnal atau paper yang kita teliti kita mendapatkan kesimpulan bahwa pelayanan kedatangan kereta api di stasiun bekasi dari dua arah dari tabel ready state yang telah kita hitung pada kedatangan kereta api dari arah timur atau arah Surabaya, Yogyakarta, Semarang, dan Bandung menunjukkan hasil 0,180 yang mana ($\rho = < 1$), yang berarti demikian Artinya kondisi dari steady state dapat tercapai maka sistem kereta api stasiun Bekasi dari arah timur dalam keadaan baik sehingga hasil yang kita peroleh dapat digunakan sebagai penentuan dari pengukuran sistem kinerja, Sedangkan tabel ready state yang telah kita hitung pada kedatangan kereta api dari arah barat atau arah Bogor, Depok,

Tangerang, dan Jakarta. menunjukkan hasil 0,097 yang mana ($\rho = < 1$), yang berarti demikian Artinya kondisi dari steady state dapat tercapai maka sistem kereta api di stasiun Bekasi dari arah barat dalam keadaan baik sehingga hasil yang kita peroleh dapat digunakan sebagai penentuan dari pengukuran sistem kinerja. Sedangkan distribusi poisson dalam bentuk distribusi kedatangan kereta dari arah timur yaitu 0,10, lalu distribusi poisson dalam bentuk distribusi kedatangan kereta dari arah barat yaitu 0,16. Lalu untuk distribusi waktu pelayanan atau distribusi poisson pelayanan kereta api dari arah timur yaitu 9,16 dan untuk distribusi waktu pelayanan atau distribusi poisson pelayanan kereta api dari arah barat yaitu 8,73. Dari data yang kita peroleh kita cukup dibalang lumayan puas dari penelitian kami.

DAFTAR PUSTAKA

- Anisah, S., Sugito, S., & Suparti, S. (n.d.). Analisis Antrian Dalam Optimalisasi Sistem Pelayanan Kereta Api Di Stasiun Purwosari Dan Solo Balapan. *Jurnal Gaussian*, 4(3), 669–677. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/gaussian>
- Dhivari, D., Aguchino, B., & Paduloh. (2024). Perbandingan Forecasting Menggunakan Metode Single Dan. *JEBI: Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 2(5), 551–557.
- Hariputra, R. P., Defit, S., & Sumijan. (2022). Analisis Sistem Antrian dalam Meningkatkan Efektivitas Pelayanan Menggunakan Metode Accidental Sampling. *Jurnal Sistim Informasi Dan Teknologi*, 4, 70–75. <https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v4i2.127>
- Luth'v, W. A., Sena Wangi, B. A., Lestari, R. A., Abidah, E. E., Salsabila, E., & Amri, A. (2022). Strategi pelayanan perusahaan PT. Kereta Api Indonesia (Persero) dalam meningkatkan pengguna jasa transformasi kereta api. *Insight Management Journal*, 2(2), 75–80. <https://doi.org/10.47065/imj.v2i2.153>
- MOHAMMAD BANI ADI. (2020). *Peti Kemas Di Pt . Xyz Dengan Teori Antrian*.
- Nasywa Shafa Azzahra. (2024). Analisis Optimasi Jalur Distribusi Menggunakan Pendekatan Tsp (Traveling Salesman Problem) Untuk Meningkatkan Efisiensi Biaya Distribusi Pada Toko Uthe Grosir. *Jurnal Humaniora, Sosial Dan Bisnis*, 2(6), 542–553.
- Paduloh, P., Widyantoro, M., & Supratman, J. (2022). Segmentasi Pelanggan Distributor Daging Sapi Menggunakan Pendekatan Recency, Frequency, Monetary (RFM) dan Fuzzy C-Means Clustering. *Jurnal Optimalisasi*, 8(1), 43. <https://doi.org/10.35308/jopt.v8i1.5181>
- Pellondou, E. H., Fanggidae, R. P. ., & Nyoko, A. E. . (2021). MOTOR STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM (SPBU) OEBOBO The Analysis of Queuing Theory on Motorcycle Lines at Oebobo Gas. *Gloiry Jurnal Ekonomi Dan Ilmu Sosial*, 2(1), 19–31.
- Rahma, Y., & Mariam, I. (2021). Analisis Efektivitas Commuter Line Ticket Vending Machine (C-VIM) terhadap Penanganan Antrian Pembelian Tiket di Stasiun Bekasi. *Rahma*, 18(3), 572–581. <https://doi.org/10.34149/jmbr.v18i3.223>
- Raya, U. B. J. (2024). *makalah materi pertemuan 13*. 1–13.
- Reza Adi Putra, S. I. W. (2024). *Fintech di angkutan transportasi pt kereta api indonesia (kai)*. July. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.12049.24167>
- Rohmaniah, S. A., Masnikafah, S., & Pradana, M. S. (2021). Analisis Sistem Antrian Pasien Rawat Jalan Menggunakan Distribusi Poisson dan Distribusi Erlang. *Unisda Journal of Mathematics and Computer Science (UJMC)*, 7(2), 39–48. <https://doi.org/10.52166/ujmc.v7i2.2768>
- Savitri, R., & Santo, R. (2023). Kajian Preferensi Pemilihan Moda Pengumpan Komuter KRL Stasiun Bekasi, Kota Bekasi. *Jurnal Ilmiah Plano Krisna*, 19(1), 29–41.
- Setiawan, E. P., Sukoco, H., & Harini, L. (2021). Simulasi Penerapan Teori Antrian Dalam Pembatasan Pengunjung Objek Wisata. *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, 15(4), 719–726. <https://doi.org/10.30598/barekengvol15iss4pp719-726>

LAMPIRAN

