

PEMODELAN DAN SIMULASI DAFTAR ULANG PENERIMAAN PESERTA DIDIK BARU PADA SEKOLAH MENENGAH ATAS DENGAN METODE MULTIPLE CHANNELS SINGLE PHASE (M/M/1)

¹Mutiara Amalia Meizalina, ²Ermatita, ³Ali Ibrahim

^{1,2,3}Magister Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya

E-mail: 1mutiaraam22@gmail.com, 2ermatitaz@yahoo.com, 3aliibrahim@unsri.ac.id

Abstrak

Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB) pada SMA merupakan proses yang kompleks dan membutuhkan pengelolaan yang efisien untuk menghindari antrian panjang dan kesalahan dalam pengolahan data. Selama ini Daftar Ulang Penerimaan Peserta didik Baru tingkat SMA selalu diikuti oleh ratusan calon peserta didik dalam satu sekolah sehingga diperlukan waktu pelayanan, waktu tunggu yang cukup panjang. Untuk itu dibutuhkan satu solusi dalam mengatasi permasalahan tersebut, selain untuk memaksimalkan sumber daya yang tersedia. Penelitian ini menggunakan menggunakan metode Multi Channels Single Phase (M/M/c) dengan metode Multi Channels Multi Phase (M/M/s), pemodelan dan simulasi dapat membantu mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi latensi, layanan, waktu dan jumlah siswa yang dapat dilayani dalam jangka waktu tertentu. Hal ini dapat membantu sekolah merencanakan populasi siswanya dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya yang tersedia. Berdasarkan analisis data, pembahasan, dan kesimpulan dari perbandingan dua Metode Pemodelan dan Simulasi Antrian pada proses daftar ulang Penerimaan Peserta Didik Baru di SMA Negeri 10 Palembang, yaitu Metode Multi Channel-Single Phase dan Multi Channel-Multi Phase. **Kata Kunci :** Penerimaan Calon Peserta Didik Baru (PPDB), Daftar Ulang, Metode Multi Channel Single Phase, Metode Multi Channel Multi Phase, Model Antrian, Pemodelan dan Simulasi.

Abstract

The New Student Admission (PPDB) process in high schools is complex and requires efficient management to avoid long queues and errors in data processing. Until now, the Re-registration of New Student Admissions in high schools has always involved hundreds of prospective students in one school, resulting in long service and waiting times. Therefore, a solution is needed to address these issues and optimize available resources. This study uses the Multi Channels Single Phase (M/M/c) method with the Multi Channels Multi Phase (M/M/s) method. Modeling and simulation can help identify factors affecting latency, service time, and the number of students that can be served within a specific period. This can assist schools in planning their student population and optimizing the use of available resources. Based on data analysis, discussion, and conclusions from the comparison of two Modeling and Queue Simulation Methods in the re-registration process of New Student Admissions at SMA Negeri 10 Palembang, namely the Multi Channel-Single Phase and Multi Channel-Multi Phase Methods. **Keywords :** New Student Admissions (PPDB), Re-registration, Multi Channel Single Phase Method, Multi Channel Multi Phase Method, Queue Model, Modeling and Simulation.

1. PENDAHULUAN

Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB) pada Sekolah Menengah Atas (SMA) adalah proses yang kompleks dan memerlukan pengelolaan yang efisien untuk menghindari antrian panjang dan kesalahan dalam pengolahan data [1]. Proses Daftar Ulang dalam PPDB sering melibatkan ratusan calon peserta didik dalam satu sekolah, yang seringkali menyebabkan waktu pelayanan yang lama dan waktu tunggu yang cukup panjang. Hal ini tidak hanya mempengaruhi pengalaman peserta didik dan orang tua tetapi juga menambah beban administratif bagi pihak sekolah [2]. Oleh karena itu, diperlukan solusi efektif untuk mengatasi masalah ini dan memaksimalkan penggunaan sumber daya

yang tersedia [3]. Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menggunakan metode Multi Channels Single Phase (M/M/1) dan Multi Channels Multi Phase (M/M/s) dalam pemodelan dan simulasi proses PPDB. Dengan metode ini, kita dapat mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi latensi, waktu layanan, dan jumlah peserta didik yang dapat dilayani dalam jangka waktu tertentu. Pemodelan dan simulasi memungkinkan kita untuk menguji berbagai skenario seperti penambahan jalur layanan, peningkatan jumlah pendaftaran siswa, atau perubahan sistem pengolahan data, sehingga sekolah dapat memilih solusi terbaik untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas proses seleksi siswa [4]. Melalui metode M/M/1 dan M/M/s, sekolah dapat memahami bagaimana perubahan dalam sistem pelayanan mempengaruhi waktu tunggu dan waktu layanan, serta merencanakan populasi siswa dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya yang ada.

Selain itu, penerapan metode ini juga bermanfaat dalam mengidentifikasi bottleneck atau titik lemah dalam proses penerimaan peserta didik. Dengan mengetahui titik lemah ini, sekolah dapat melakukan perbaikan yang tepat untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas proses penerimaan peserta didik. Pemodelan dan simulasi juga membantu dalam estimasi waktu tunggu dan waktu layanan yang diharapkan untuk setiap peserta didik, yang memungkinkan peserta didik dan orang tua merencanakan waktu dengan lebih baik dan menghindari antrian yang panjang. Selain itu, dengan mengoptimalkan penggunaan sumber daya seperti tenaga kerja, ruang kelas, dan peralatan, sekolah dapat meningkatkan kualitas dan efisiensi proses penerimaan peserta didik [5]. Penerapan metode M/M/1 dan M/M/s dalam pemodelan dan simulasi daftar ulang PPDB juga membantu dalam mengidentifikasi kebutuhan peralatan dan infrastruktur tambahan yang diperlukan untuk meningkatkan kapasitas penerimaan peserta didik. Hal ini memungkinkan sekolah untuk merencanakan investasi jangka panjang yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan sekolah. Selain itu, metode ini juga berguna dalam mengidentifikasi kebutuhan pelatihan dan pengembangan staf yang diperlukan untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas layanan. Dengan pelatihan yang tepat, staf dapat meningkatkan kualitas pelayanan kepada peserta didik dan orang tua, serta meningkatkan kinerja keseluruhan dalam proses penerimaan peserta didik [6]. Melalui berbagi pengalaman dan praktik terbaik, sekolah juga dapat saling belajar dan berkembang untuk memberikan pelayanan terbaik kepada peserta didik dan orang tua.

Permasalahan utama yang dihadapi dalam penelitian ini adalah bagaimana menyeimbangkan biaya tunggu (antrian) terhadap biaya pencegahan antrian itu sendiri untuk memberikan pelayanan yang optimal. Untuk itu, diperlukan metode analisis yang dapat merancang dan mengevaluasi fasilitas pelayanan secara efektif. Salah satu metode analisis yang relevan adalah teori antrian, yang memungkinkan penilaian apakah sistem pelayanan yang ada sudah mencapai kondisi optimal atau belum. Dengan menerapkan model antrian, penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan sistem pelayanan dengan mengurangi antrian yang ada. Berdasarkan pertimbangan tersebut, penelitian ini akan fokus pada pemodelan dan simulasi antrian dalam penerimaan peserta didik baru pada SMA dengan membandingkan metode Multi Channels Single Phase (M/M/1) dan Multi Channels Multi Phase (M/M/s). Melalui perbandingan ini, diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai efektivitas dan efisiensi masing-masing metode dalam mengelola antrian dan waktu layanan pada proses PPDB.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis tingkat efektivitas waktu dalam pemodelan dan simulasi antrian daftar ulang penerimaan peserta didik baru dengan membandingkan metode Multi Channels Single Phase (M/M/1) dan metode Multi Channels Multi Phase (M/M/s). Penelitian ini juga bertujuan untuk membuat model dan simulasi antrian penerimaan PPDB dengan menggunakan perbandingan antara kedua metode tersebut.

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang pemodelan dan simulasi antrian penerimaan PPDB di Sekolah Menengah Atas agar menjadi lebih efektif dan efisien dari segi waktu layanan. Penelitian ini akan menggunakan perbandingan antara metode Multi Channels Single Phase (M/M/1) dan Multi Channels Multi Phase (M/M/s) untuk mencapai optimalisasi dalam proses daftar ulang penerimaan peserta didik baru.

Untuk menjaga fokus dan kedalaman pembahasan, penelitian ini menerapkan beberapa batasan. Batasan masalah meliputi waktu kedatangan peserta didik, yaitu data waktu kedatangan peserta didik yang mendaftar pada periode waktu tertentu; waktu layanan, yaitu data waktu layanan untuk setiap peserta didik yang mendaftar yang mengikuti distribusi eksponensial; jumlah saluran

pelayanan, yaitu jumlah saluran pelayanan yang tersedia, yang mempengaruhi waktu tunggu dan waktu layanan peserta didik; jumlah staf, yaitu jumlah staf yang tersedia untuk melayani proses daftar ulang yang mempengaruhi waktu layanan peserta didik; serta sampel penelitian yang diambil dari Daftar Ulang Penerimaan Peserta Didik Baru Jalur PMPA di SMA Negeri 10 Palembang. Penelitian ini juga dibatasi pada analisis dan tidak mencakup implementasi solusi yang diusulkan. Dengan batasan-batasan tersebut, diharapkan penelitian ini dapat fokus pada analisis dan pemodelan antrian secara mendalam untuk menghasilkan temuan yang relevan dan aplikatif dalam konteks PPDB di SMA.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dimulai dengan pendahuluan yang menjelaskan fokus utama dari studi ini, yakni menganalisis sistem antrian dalam penerimaan peserta didik baru di Sekolah Menengah Atas (SMA). Penelitian ini memanfaatkan model antrian M/M/1 dan M/M/s untuk memahami dinamika sistem antrian, dengan tujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi berbagai aspek performansi seperti panjang antrian dan waktu tunggu calon peserta didik baru. Model M/M/1 digunakan untuk menganalisis sistem dengan satu jalur pelayanan, sedangkan model M/M/s digunakan untuk sistem dengan beberapa jalur pelayanan. Selain itu, penelitian ini juga mencakup penerapan model antrian pada SMA di Kota Palembang untuk mendapatkan wawasan praktis mengenai implementasi teori dalam konteks nyata.

Dalam kerangka kerja penelitian, langkah pertama adalah mengidentifikasi masalah yang menjadi fokus penelitian. Setelah masalah teridentifikasi, dilakukan tinjauan pustaka untuk mendukung teori yang relevan dalam analisis. Kerangka kerja penelitian disusun agar proses penelitian terstruktur dan sistematis, mencakup dari perumusan masalah hingga evaluasi hasil penelitian. Model M/M/1 dan M/M/s digunakan untuk mengkaji sistem antrian berdasarkan jumlah jalur pelayanan yang tersedia. Dalam model ini, calon peserta didik baru mengikuti distribusi Poisson dalam proses kedatangan mereka, dan pelayanan dilakukan berdasarkan prinsip FCFS (First Come First Served) atau FIFO (First In First Out), sebagaimana dijelaskan oleh Hendri [7].

Proses mengidentifikasi, merumuskan, dan membatasi masalah merupakan langkah kunci dalam penelitian ini. Identifikasi masalah dilakukan dengan mengenali dan mendeteksi isu-isu yang ada dalam sistem. Selanjutnya, rumusan masalah dibuat untuk menjelaskan dan memperjelas isu-isu yang telah diidentifikasi, sementara pembatasan masalah membantu fokus pada isu-isu spesifik yang relevan dengan tujuan penelitian, sebagaimana diuraikan oleh Mulyatun et al. [1]. Langkah ini penting untuk memastikan bahwa penelitian berfokus pada aspek yang paling relevan dan signifikan dari sistem antrian.

Fasilitas sistem antrian memainkan peran penting dalam mengelola barisan penunggu. Sistem antrian dapat diperbaiki dengan meningkatkan laju pelayanan atau menambah fasilitas pelayanan untuk mencapai kondisi steady state, di mana kapasitas pelayanan lebih besar dari laju kedatangan rata-rata. Pada kondisi sementara, sistem antrian bergantung pada waktu, sedangkan pada kondisi steady state, antrian berada pada keadaan stabil di mana semua kedatangan dapat dilayani secara efisien. Jika laju kedatangan melebihi kapasitas pelayanan, sistem tidak akan mencapai kondisi steady state, sesuai dengan penjelasan Hendri [7].

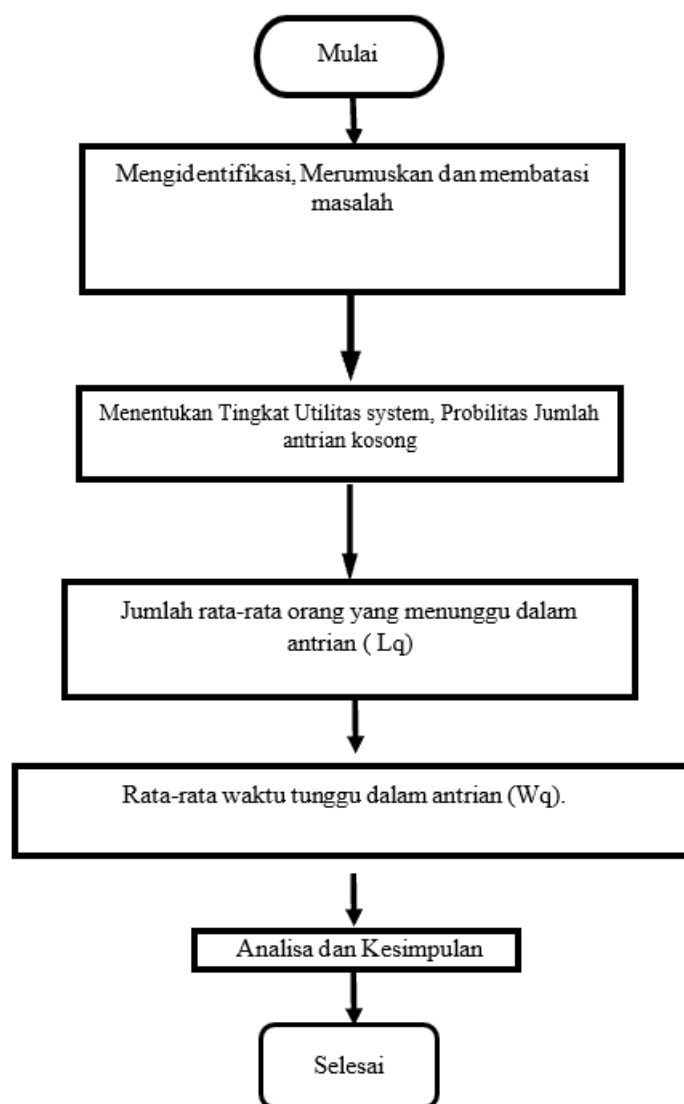
Metode Multi Channel-Single Phase digunakan ketika terdapat dua atau lebih fasilitas pelayanan yang melayani antrian tunggal, seperti dalam kasus pengantrian pada daftar ulang penerimaan peserta didik baru dengan beberapa loket pelayanan. Dalam sistem ini, calon peserta didik mengantri untuk mendapatkan pelayanan di beberapa fasilitas yang tersedia. Rumus yang digunakan dalam metode ini mencakup tingkat intensitas fasilitas pelayanan, rata-rata jumlah calon peserta didik baru dalam antrian dan sistem, serta rata-rata waktu tunggu calon peserta didik baru dalam antrian dan sistem. Probabilitas menunggu dalam antrian dan probabilitas tidak adanya calon peserta didik baru dalam sistem juga dihitung untuk menilai kinerja sistem antrian.

Sementara itu, Metode Multi Channel-Multi Phase digunakan untuk sistem antrian yang melibatkan beberapa jalur pelayanan dan tahapan dalam setiap jalurnya. Metode ini lebih kompleks dan mempertimbangkan berbagai tahapan pelayanan yang dilalui calon peserta didik baru sebelum

selesai dilayani. Analisis dilakukan untuk mengevaluasi waktu tunggu dan jumlah calon peserta didik baru di setiap tahapan pelayanan. Penelitian ini menerapkan model antrian untuk menghitung waktu tunggu rata-rata, jumlah calon peserta didik baru dalam sistem, dan probabilitas antrian dalam setiap tahapan pelayanan, mengacu pada metode yang diuraikan oleh Hendri [7].

Untuk analisis data dan evaluasi hasil, digunakan perangkat lunak simulasi antrian untuk memodelkan sistem pelayanan. Data yang digunakan mencakup waktu kedatangan dan waktu pelayanan calon peserta didik baru, serta kapasitas fasilitas pelayanan yang tersedia. Data diambil dari SMA Negeri 10 Palembang, meliputi catatan waktu pelayanan dan jumlah calon peserta didik baru yang mendaftar. Perangkat lunak simulasi digunakan untuk memodelkan sistem antrian dan menghasilkan output yang menunjukkan panjang antrian, waktu tunggu, dan tingkat layanan, sebagaimana dijelaskan oleh Mulyatun et al. [1].

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan rekomendasi berbasis data untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses penerimaan peserta didik baru di Sekolah Menengah Atas. Dengan menggunakan model antrian M/M/1 dan M/M/s, diharapkan dapat diperoleh wawasan yang bermanfaat untuk perbaikan sistem antrian, yang pada gilirannya dapat meningkatkan pengalaman bagi calon peserta didik baru dan mengurangi beban administratif bagi pihak sekolah [8].



Gambar 1.Kerangka kerja penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menyajikan hasil dan analisis mendalam dari perbandingan dua metode sistem antrian, yaitu Multi Channel-Single Phase dan Multi Channel-Multi Phase, yang diterapkan dalam konteks pelayanan daftar ulang calon peserta didik di SMA Negeri 10 Palembang. Penelitian ini dimulai dengan mengumpulkan data terkait tingkat kedatangan calon peserta didik, kemudian mengolah data tersebut untuk menghasilkan berbagai parameter yang diperlukan untuk analisis lebih lanjut. Data ini mencakup perhitungan probabilitas tidak adanya antrian, jumlah antrian rata-rata dalam sistem dan baris antrian, serta waktu rata-rata yang dihabiskan calon peserta didik dalam sistem dan antrian. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengevaluasi dan membandingkan efektivitas kedua metode antrian dalam mengelola proses pendaftaran dan meningkatkan efisiensi pelayanan di sekolah.

Data yang dikumpulkan menunjukkan variasi signifikan dalam tingkat kedatangan calon peserta didik sepanjang hari. Pada pukul 08:00-09:00 WIB, terdapat 43 calon peserta didik yang datang, sedangkan pada pukul 10:00-11:00 WIB, angka ini melonjak menjadi 55. Sebaliknya, pada pukul 11:00-12:00 WIB, jumlah kedatangan menurun menjadi 39 orang. Tingkat pelayanan (μ) dihitung dengan membagi total kedatangan sebanyak 218 orang dengan total jam kerja 5 jam, menghasilkan angka tingkat pelayanan sebesar 44 calon peserta didik per jam. Perhitungan ini memberikan dasar untuk evaluasi kinerja sistem antrian dan menentukan metode yang paling efektif.

Metode Multi Channel-Single Phase diterapkan di SMA Negeri 10 Palembang dengan menggunakan dua loket pelayanan yang melayani antrian tunggal. Sistem ini dirancang untuk mengelola antrian dengan lebih baik dibandingkan dengan satu loket. Hasil analisis menunjukkan bahwa pada periode puncak pukul 10:00-11:00 WIB, tingkat kesibukan loket mencapai 63%, yang menunjukkan bahwa sistem hampir mencapai kapasitas maksimumnya. Rata-rata jumlah calon peserta didik dalam antrian selama periode ini adalah satu orang, sedangkan jumlah dalam sistem mencapai dua orang. Waktu rata-rata menunggu dalam antrian adalah 0,88 menit, dengan waktu total dalam sistem mencapai 2,24 menit.

Analisis kinerja sistem Multi Channel-Single Phase pada jam sibuk menunjukkan bahwa meskipun ada dua loket yang beroperasi, waktu tunggu dan jumlah pelanggan dalam antrian masih relatif tinggi. Pada periode puncak, sistem ini menunjukkan bahwa jumlah pelanggan dalam antrian dan sistem dapat menjadi beban yang signifikan bagi loket pelayanan. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun metode ini efektif, masih ada kebutuhan untuk penyesuaian lebih lanjut atau peningkatan jumlah loket untuk mengelola volume kedatangan yang tinggi.

Metode Multi Channel-Multi Phase diterapkan dengan menambahkan beberapa jalur dan tahapan dalam proses pelayanan. Dengan sistem ini, calon peserta didik melalui beberapa tahap pelayanan, yang dirancang untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi waktu tunggu. Hasil analisis menunjukkan bahwa pada periode puncak pukul 10:00-11:00 WIB, tingkat kesibukan loket menurun dari 63% menjadi 31%, menunjukkan peningkatan efisiensi yang signifikan. Metode ini mengurangi waktu tunggu dalam antrian dan sistem secara keseluruhan, berkontribusi pada pengalaman pelayanan yang lebih baik bagi calon peserta didik.

Pada metode Multi Channel-Multi Phase, rata-rata jumlah calon peserta didik dalam antrian berkurang menjadi 0,31 pada periode puncak pukul 10:00-11:00 WIB, dibandingkan dengan 0,63 pada metode Single Phase. Jumlah pelanggan dalam sistem juga menurun dari 2,05 menjadi 1,27. Penurunan ini menunjukkan bahwa metode Multi Channel-Multi Phase lebih efektif dalam mengurangi jumlah pelanggan yang harus menunggu dalam antrian, serta mengurangi beban kerja pada loket pelayanan.

Dengan penerapan metode Multi Channel-Multi Phase, waktu rata-rata menunggu calon peserta didik dalam antrian pada pukul 10:00-11:00 WIB berkurang secara signifikan menjadi 0,02 menit, dibandingkan dengan 0,88 menit pada metode Single Phase. Penurunan waktu tunggu ini mencerminkan efisiensi yang lebih tinggi dalam sistem antrian dan memberikan pelayanan yang lebih cepat dan lebih baik kepada calon peserta didik.

Selain pengurangan waktu menunggu dalam antrian, metode Multi Channel-Multi Phase juga berhasil menurunkan waktu total yang dihabiskan calon peserta didik dalam sistem. Pada pukul 10:00-11:00 WIB, waktu rata-rata dalam sistem adalah 1,38 menit, turun dari 2,24 menit pada

metode Single Phase. Penurunan ini menunjukkan bahwa metode Multi Channel-Multi Phase lebih efektif dalam menyelesaikan proses pelayanan dengan cepat, memberikan pengalaman yang lebih memuaskan bagi calon peserta didik.

3.1. Pembahasan

3.1.1 Hasil Pembahasan Metode *Multi channel-single phase*.

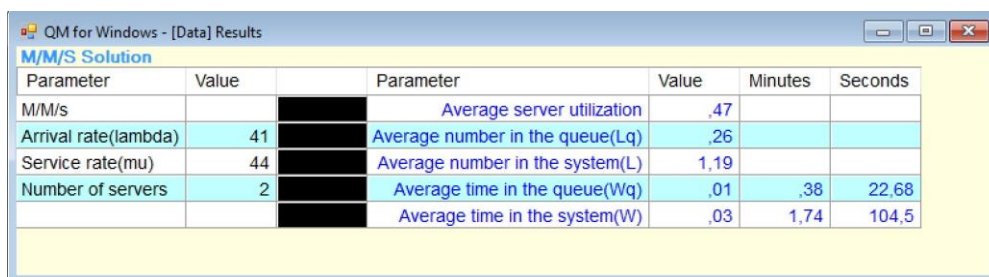
Pada metode antrian multi channel-single phase merupakan Sistem Multi channel-single phase terjadi ketika ada dua atau lebih fasilitas pelayanan dialiri oleh antrian tunggal, Sebagai contoh model ini adalah pengantrian layanan daftar ulang penerimaan peserta didik baru yang dilayani oleh lebih dari satu loket, dan lain sebagainya

Table 1 Rata rata kedatangan

Angka Kedatangan	5	/jam
Rata-Rata Waktu Layanan	12	menit
Angka Pelayanan	6	/jam
Rata" Waktu Antarkedatangan	10	menit

Berikut hasil perhitungan kinerja sistem antrian menggunakan metode Multi channel-single phase yang ditunjukkan oleh Tabel 4.4. Hasil Perhitungan metode Multi channel-single phase.

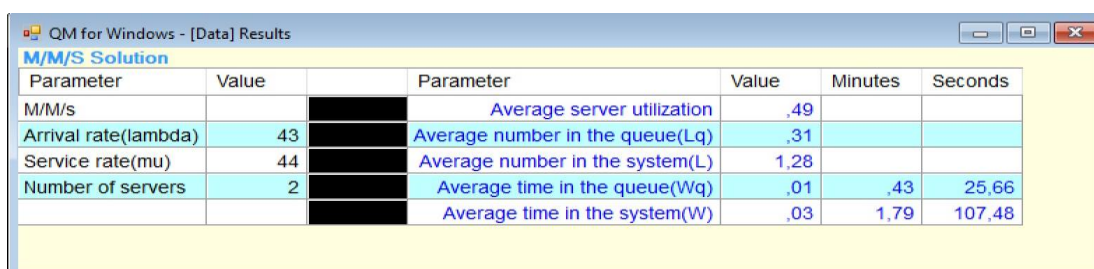
- Hasil Perhitungan Rata – rata kedatangan pada pukul 08.00 – 09.00



Parameter	Value	Parameter	Value	Minutes	Seconds
M/M/s		Average server utilization	.47		
Arrival rate(lambda)	41	Average number in the queue(Lq)	.26		
Service rate(mu)	44	Average number in the system(L)	1.19		
Number of servers	2	Average time in the queue(Wq)	.01	.38	22.68
		Average time in the system(W)	.03	1.74	104.5

Gambar 1 Hasil Perhitungan metode *Multi channel-single phase*.

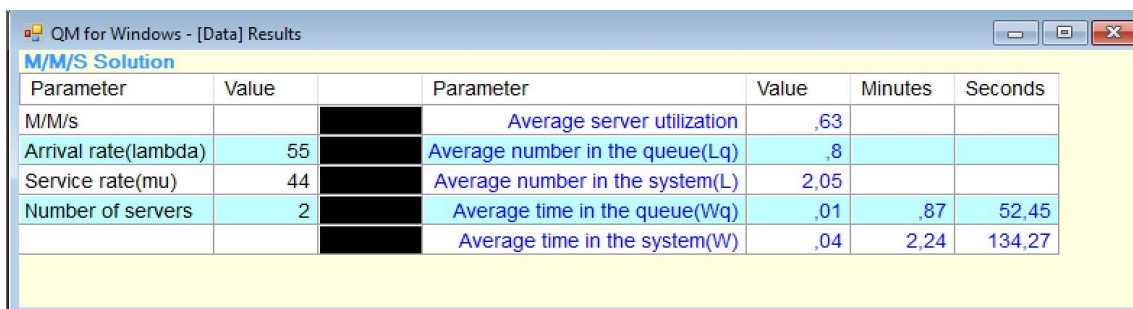
- Hasil Perhitungan Rata – rata kedatangan pada pukul 09.00 – 10.00



Parameter	Value	Parameter	Value	Minutes	Seconds
M/M/s		Average server utilization	.49		
Arrival rate(lambda)	43	Average number in the queue(Lq)	.31		
Service rate(mu)	44	Average number in the system(L)	1.28		
Number of servers	2	Average time in the queue(Wq)	.01	.43	25.66
		Average time in the system(W)	.03	1.79	107.48

Gambar 2 Hasil Perhitungan metode *Multi channel-single phase*.

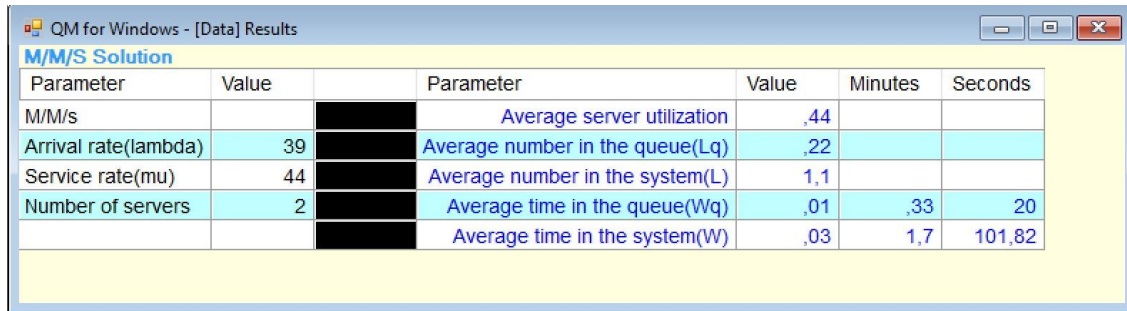
- Hasil Perhitungan Rata – rata kedatangan pada pukul 10.00 – 11.00



Parameter	Value	Parameter	Value	Minutes	Seconds
M/M/s		Average server utilization	.63		
Arrival rate(lambda)	55	Average number in the queue(Lq)	.8		
Service rate(mu)	44	Average number in the system(L)	2.05		
Number of servers	2	Average time in the queue(Wq)	.01	.87	52.45
		Average time in the system(W)	.04	2.24	134.27

Gambar 3 Hasil Perhitungan metode Multi channel-single phase.

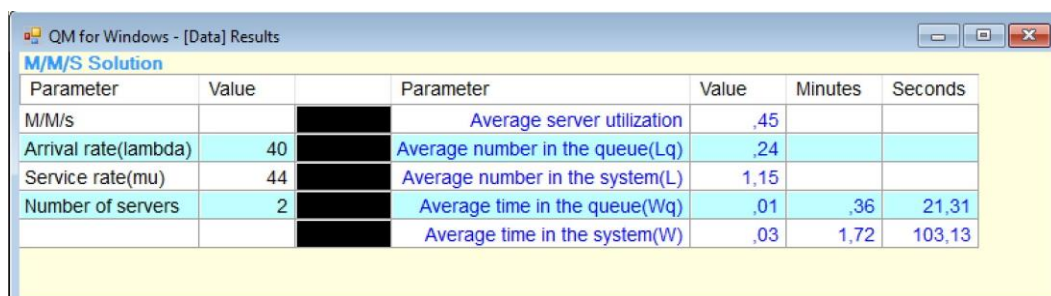
- Hasil Perhitungan Rata – rata kedatangan pada pukul 11.00 – 12.00



Parameter	Value	Parameter	Value	Minutes	Seconds
M/M/s		Average server utilization	,44		
Arrival rate(lambda)	39	Average number in the queue(Lq)	,22		
Service rate(mu)	44	Average number in the system(L)	1,1		
Number of servers	2	Average time in the queue(Wq)	,01	,33	20
		Average time in the system(W)	,03	1,7	101,82

Gambar 4 Hasil Perhitungan metode Multi channel-single phase.

- Hasil Perhitungan Rata – rata kedatangan pada pukul 13.00 – 14.00



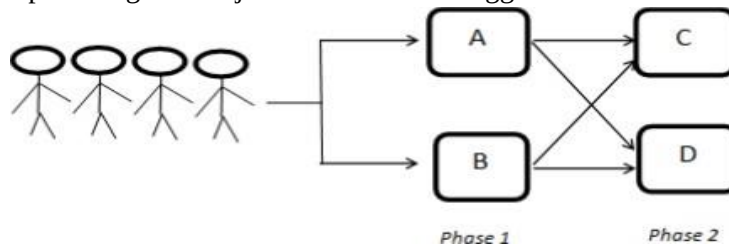
Parameter	Value	Parameter	Value	Minutes	Seconds
M/M/s		Average server utilization	,45		
Arrival rate(lambda)	40	Average number in the queue(Lq)	,24		
Service rate(mu)	44	Average number in the system(L)	1,15		
Number of servers	2	Average time in the queue(Wq)	,01	,36	21,31
		Average time in the system(W)	,03	1,72	103,13

Gambar 5 Hasil Perhitungan metode Multi channel-single phase

3.2 Hasil Pembahasan Metode Multi channel-multi phase.

Metode *Multi Channel-Multi Phase* adalah sebuah sistem antrian di mana terdapat beberapa jalur (channel) dan setiap jalur memiliki beberapa tahap (phase) pelayanan. Sistem ini sering digunakan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam mengelola antrian, terutama di lingkungan yang memerlukan berbagai jenis layanan yang harus diselesaikan dalam urutan tertentu.

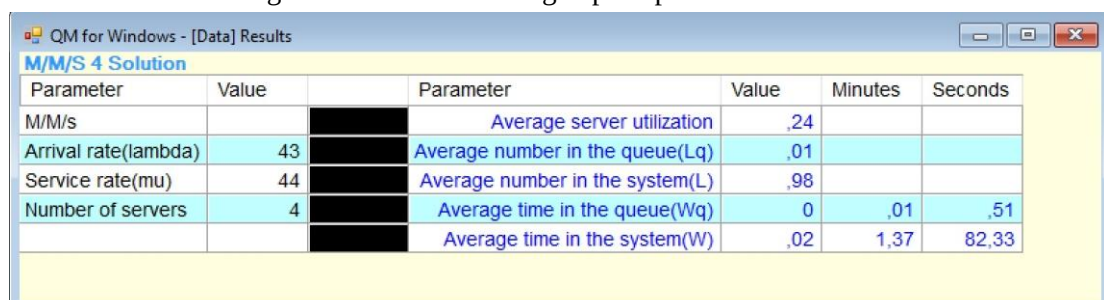
Berikut hasil perhitungan kinerja sistem antrian menggunakan metode Multi



Gambar 6 Pola Metode Multi Channel-Multi Phase

channel-multi phase yang ditunjukkan oleh Tabel berikut. Hasil Perhitungan metode Multi channel-multi phase.:

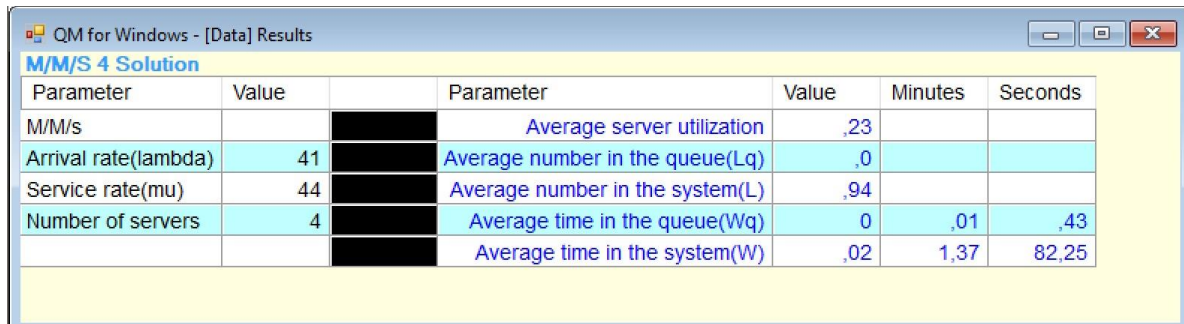
- Hasil Perhitungan Rata – rata kedatangan pada pukul 08.00 – 09.00



Parameter	Value	Parameter	Value	Minutes	Seconds
M/M/s		Average server utilization	,24		
Arrival rate(lambda)	43	Average number in the queue(Lq)	,01		
Service rate(mu)	44	Average number in the system(L)	,98		
Number of servers	4	Average time in the queue(Wq)	0	,01	,51
		Average time in the system(W)	,02	1,37	82,33

Gambar 7. Hasil Perhitungan metode Multi channel-multi phase.

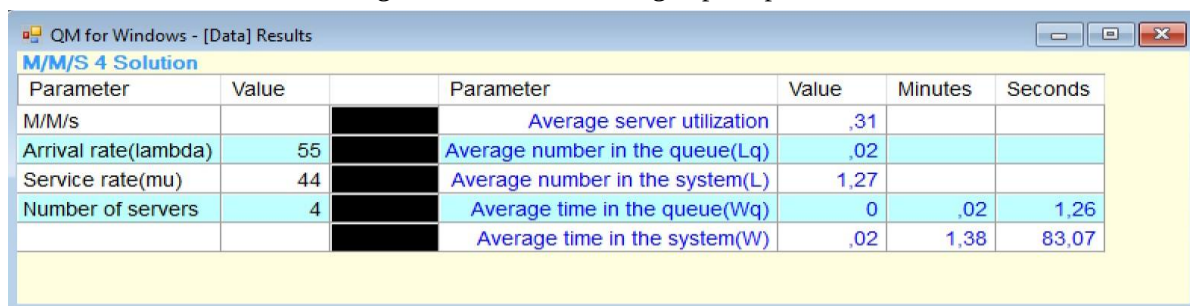
- Hasil Perhitungan Rata – rata kedatangan pada pukul 09.00 – 10.00



Parameter	Value	Parameter	Value	Minutes	Seconds
M/M/s		Average server utilization	,23		
Arrival rate(lambda)	41	Average number in the queue(Lq)	,0		
Service rate(mu)	44	Average number in the system(L)	,94		
Number of servers	4	Average time in the queue(Wq)	0	,01	,43
		Average time in the system(W)	,02	1,37	82,25

Gambar 8. Hasil Perhitungan metode Multi channel-multi phase.

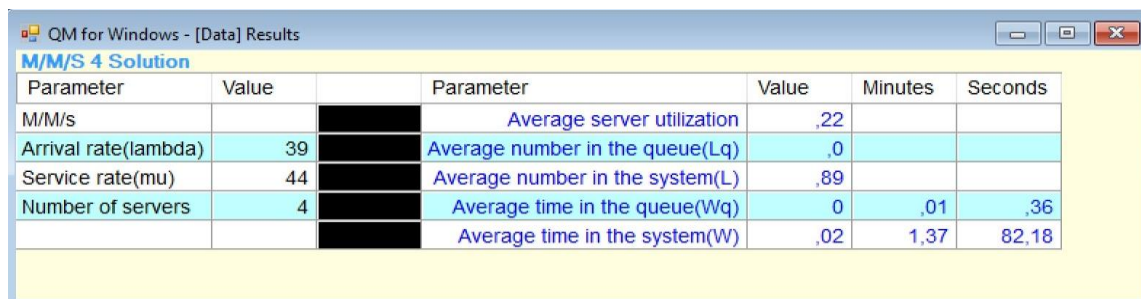
- Hasil Perhitungan Rata – rata kedatangan pada pukul 10.00 – 11.00



Parameter	Value	Parameter	Value	Minutes	Seconds
M/M/s		Average server utilization	,31		
Arrival rate(lambda)	55	Average number in the queue(Lq)	,02		
Service rate(mu)	44	Average number in the system(L)	1,27		
Number of servers	4	Average time in the queue(Wq)	0	,02	1,26
		Average time in the system(W)	,02	1,38	83,07

Gambar 9. Hasil Perhitungan metode Multi channel-multi phase.

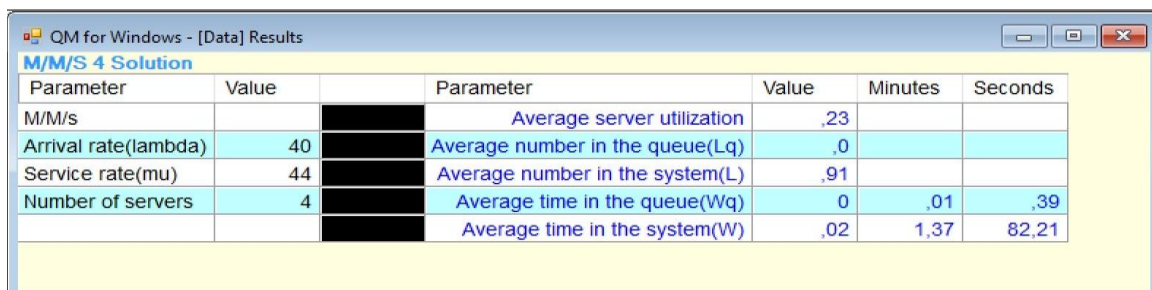
- Hasil Perhitungan Rata – rata kedatangan pada pukul 11.00 – 12.00



Parameter	Value	Parameter	Value	Minutes	Seconds
M/M/s		Average server utilization	,22		
Arrival rate(lambda)	39	Average number in the queue(Lq)	,0		
Service rate(mu)	44	Average number in the system(L)	,89		
Number of servers	4	Average time in the queue(Wq)	0	,01	,36
		Average time in the system(W)	,02	1,37	82,18

Gambar 10. Hasil Perhitungan metode Multi channel-multi phase.

- Hasil Perhitungan Rata – rata kedatangan pada pukul 13.00 – 14.00



Parameter	Value	Parameter	Value	Minutes	Seconds
M/M/s		Average server utilization	,23		
Arrival rate(lambda)	40	Average number in the queue(Lq)	,0		
Service rate(mu)	44	Average number in the system(L)	,91		
Number of servers	4	Average time in the queue(Wq)	0	,01	,39
		Average time in the system(W)	,02	1,37	82,21

Gambar 11. Hasil Perhitungan metode Multi channel-multi phase.

Dari hasil analisis kinerja kedua metode, dapat disimpulkan bahwa metode Multi Channel-Multi Phase menawarkan hasil yang lebih optimal dibandingkan dengan metode Multi Channel-Single Phase. Dengan adanya beberapa jalur dan tahapan pelayanan, metode ini dapat mengurangi waktu tunggu dan jumlah pelanggan dalam antrian secara signifikan. Efisiensi yang lebih tinggi

dalam pengelolaan antrian dan waktu pelayanan menjadikannya pilihan yang lebih baik untuk diterapkan di SMA Negeri 10 Palembang.

Berdasarkan hasil analisis, disarankan agar SMA Negeri 10 Palembang mempertimbangkan penerapan metode Multi Channel-Multi Phase secara menyeluruh. Dengan menambah jumlah loket dan tahapan pelayanan, sistem antrian dapat dikelola dengan lebih efisien, mengurangi beban kerja pada loket, dan meningkatkan kepuasan calon peserta didik. Implementasi metode ini diharapkan dapat mengatasi tantangan dalam pengelolaan antrian dan meningkatkan kualitas pelayanan di sekolah secara keseluruhan.

4. KESIMPULAN

Dalam penelitian ini, telah dilakukan analisis dan perbandingan antara metode Multi Channel-Single Phase dan Multi Channel-Multi Phase dalam pengelolaan sistem antrian untuk pelayanan daftar ulang calon peserta didik di SMA Negeri 10 Palembang. Dari hasil analisis, terdapat beberapa kesimpulan utama yang dapat diambil terkait efektivitas kedua metode dalam meningkatkan efisiensi pelayanan dan mengurangi waktu tunggu calon peserta didik.

Pertama, metode Multi Channel-Single Phase, yang melibatkan dua loket pelayanan dengan satu tahap layanan, menunjukkan peningkatan efisiensi dibandingkan dengan sistem satu loket. Namun, pada periode puncak seperti pukul 10:00-11:00 WIB, sistem ini masih menunjukkan tingkat kesibukan loket yang cukup tinggi, yaitu 63%, dan waktu tunggu rata-rata yang signifikan. Meskipun ada pengurangan dalam jumlah pelanggan yang menunggu dalam antrian dan sistem, metode ini masih memiliki keterbatasan dalam mengelola volume kedatangan yang tinggi secara optimal.

Kedua, penerapan metode Multi Channel-Multi Phase memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan metode Single Phase. Sistem ini melibatkan beberapa jalur dan tahapan pelayanan, yang memungkinkan pengelolaan antrian yang lebih efektif. Hasil analisis menunjukkan bahwa metode ini berhasil mengurangi tingkat kesibukan loket dari 63% menjadi 31% pada periode puncak. Selain itu, waktu rata-rata menunggu dalam antrian dan waktu total dalam sistem mengalami penurunan yang signifikan, mencerminkan peningkatan efisiensi yang lebih besar. Metode ini mengurangi waktu tunggu dalam antrian menjadi hanya 0,02 menit dan waktu total dalam sistem menjadi 1,38 menit, yang secara substansial lebih baik dibandingkan dengan metode Single Phase.

Secara keseluruhan, metode Multi Channel-Multi Phase terbukti lebih efisien dalam mengelola antrian dan mengurangi waktu pelayanan, yang berdampak positif pada pengalaman calon peserta didik selama proses pendaftaran. Dengan mengimplementasikan beberapa jalur dan tahapan dalam pelayanan, metode ini dapat mengurangi beban kerja pada loket dan memberikan pelayanan yang lebih cepat dan lebih memuaskan. Oleh karena itu, SMA Negeri 10 Palembang disarankan untuk mempertimbangkan penerapan metode Multi Channel-Multi Phase secara menyeluruh untuk meningkatkan kualitas pelayanan dan efisiensi sistem antrian di sekolah.

Rekomendasi untuk implementasi meliputi penambahan jumlah loket dan tahapan pelayanan yang dapat mengoptimalkan proses antrian dan mengurangi waktu tunggu. Dengan penerapan metode ini, diharapkan dapat mengatasi tantangan dalam pengelolaan antrian dan meningkatkan kepuasan calon peserta didik serta efektivitas operasional di SMA Negeri 10 Palembang.

Daftar Pustaka

- [1] Aldi and F. Febri, "Web-Based New Student Admission Information System Using Waterfall Method," *Sinkron: Jurnal dan Penelitian Teknik Informatika*, vol. 7, no. 1, pp. 1-10, Jan. 2022.
- [2] A. P. Darsini and S. Suprpto, "Optimalisasi Antrian dengan Metode Multi Chanel Single Phase (M/M/s)," *KOCENIN Serial Konferensi*, no. 1, pp. 1-8, 2020.
- [3] M. Delfi Wiranda, M. Muhandi, and E. T. Gumelar, "Analisis Sistem Antrian Layanan Teller Dengan Menggunakan (M/M/s) Untuk Mengoptimalkan Pelayanan," *Jurnal Riset Manajemen dan Bisnis (JRMB)*, vol. 2, no. 2, pp. 22-34, Dec. 2022.
- [4] F. Febriani and Z. Busrah, "Analisis Sistem Antrian Pelayanan Administrasi Pasien Rawat Jalan Studi Kasus: Rumah Sakit Umum Daerah Kab. Pinrang," *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komputer*, pp. 88-96, 2021.

- [5] K. Salsabila, R. and S. E. Supriyanto, "Analisis Model Antrian Kegiatan Kendaraan Operasional Dinas di Kabupaten Banyumas Tahun 2020," *Jurnal Ilmiah Matematika dan Pendidikan Matematika (JMP)*, vol. 13, no. 1, pp. 39-48, Jun. 2021.
- [6] I. A. Iskandar, P. Anggraini, "Analisis Penerapan Sistem Antrian Model Multiple Channel Query System Atau M/M/s (Studi Kasus Pada PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk Kanca Teluk Betung Bandar Lampung dan PT Bank Syariah Mandiri (BSM) Kcp Teluk Betung Bandar Lampung)," *Jurnal Manajemen dan Bisnis*, vol. 12, no. 1, pp. 193-205, Oct. 2021.
- [7] R. Usman, A. I. Jaya, and D. Lusiyanti, "Analisis Model Antrian Multiple Channel Multiple Phase," *Jurnal Ilmiah Matematika dan Terapan*, vol. 16, no. 1, pp. 13-22, Jun. 2019.
- [8] N. Ramadhana, "Analisis Tingkat Utilitas Sistem Antrian Pada PT Pos Indonesia Kota Parepare," pp. 53-61, n.d.
- [9] R. Nuryadin and E. Pebriani, "Analisis Tingkat Utilitas Sistem Antrian Model M/M/s Pada Proses Transaksi di PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk Kantor Cabang Sidrap Unit," *Economos: Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, vol. 3, no. 1, pp. 1-12, Apr. 2020.
- [10] S. Nainggolan, D. E. Sirait, and R. F. Sinaga, "Analisis Model Antrian Multi Channel Single Phase Pada Pelayanan," *Jurnal Pembelajaran dan Matematika Sigma (JPMS)*, pp. 484-493, 2022.
- [11] S. Nurjaningsih and A. Qonita, "Manajemen Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB)," *Jurnal Tata Kelola Pendidikan (JTKP)*, vol. 1, no. 2, pp. 77-86, Oct. 2019. U. Syaripudin and J. Jahari, "Online-Based Management of New Student Admission Selection for Postgraduate Study Programs at State Islamic Colleges," *IJNi: International Journal of Nusantara Islam*, vol. 10, no. 2, pp. 95-111, 2022.
- [12] E. M. Wijayanti, E. M. Utami, and E. P. Ariningsih, "Analisis Antrian Pada Pelayanan Mahasiswa di Fakultas Ekonomi Universitas Muhammadiyah Purworejo," *SEGMENT Jurnal Manajemen Dan Bisnis*, vol. 15, no. 1, pp. 23-34, Jan. 2019.
- [13] Y. Asbar, S. Sapnabiby, A. Pratama, J. Simarmata, and A. Abror, "Implementation of Linear Regression to Predict New Student Admissions as a First Step to Determine Campus Marketing Strategy," *International Journal of Multidisciplinary Research and Analysis*, vol. 06, no. 01, pp. 1-10, Jan. 2023.
- [14] M. E. T. G. Delfi Wiranda, "Analisis Sistem Antrian Layanan Teller Dengan Menggunakan (M/M/S) Untuk Mengoptimalkan Pelayanan," *Jurnal Riset Manajemen dan Bisnis (JRMB)*, pp. Volume 2, No. 2, Desember 2022, 2022.
- [15] R. S. E. S. Khoirunnisa Salsabila, "ANALISIS MODEL ANTRIAN KEGIATAN KENDARAAN OPERASIONAL DINAS DI KABUPATEN BANYUMAS TAHUN 2020," *Jurnal Ilmiah Matematika dan Pendidikan Matematika (JMP)*, pp. Vol. 13 No. 1, Juni 2021, hal. 39-48, 2021.



ZONAsi: Jurnal Sistem Informasi

Is licensed under a [Creative Commons Attribution International \(CC BY-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)