

SKRIPSI

**ANALISIS SISTEM ANTRIAN *MULTI CHANNEL SINGLE*
PHASE PADA MANNA KAMPUS C. SIMANJUNTAK
YOGYAKARTA**



LOGIS AKE ARISA

21106010057

**STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2025

**ANALISIS SISTEM ANTRIAN *MULTI CHANNEL SINGLE*
PHASE PADA MANNA KAMPUS C. SIMANJUNTAK
YOGYAKARTA**

(Studi Kasus: Pelayanan pelanggan pada tanggal 22, 29 Desember 2024 dan

05, 12 Januari 2025 pukul 19:00 s.d 21:00 WIB)

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1
Program Studi Matematika

Diajukan oleh
LOGIS AKE ARISA
21106010057
Kepada

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN
KALIJAGA YOGYAKARTA**

2025

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



FM-UINSK-BM-05-03/R0

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi / Tugas Akhir

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu 'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Logis Ake Arisa

NIM : 21106010057

Judul Skripsi : Analisis Sistem Antrian *Multi Channel Single Phase* Pada
Manna Kampus C. Simanjuntak Yogyakarta (Studi Kasus:
Pelayanan pelanggan pada tanggal 22, 29 desember 2024 dan
05, 12 januari 2025 pukul 19:00 s.d 21:00 wib)

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Matematika.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 14 Juni 2025

Pembimbing

Muchammad Abrori, S.Si., M.Kom

NIP. 197204231999031003

HALAMAN PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1054/Un.02/DST/PP.00.9/06/2025

Tugas Akhir dengan judul : Analisis Sistem Antrian Multi Channel Single Phase pada Manna Kampus C. Simanjuntak

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : LOGIS AKE ARISA
Nomor Induk Mahasiswa : 21106010057
Telah diujikan pada : Rabu, 21 Mei 2025
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Muchammad Abrori, S.Si., M.Kom
SIGNED

Valid ID: 684913eae7c50



Penguji I

Dr. Muhammad Wakhid Musthofa, S.Si.,
M.Si.
SIGNED

Valid ID: 682ea0ca3c3b2



Penguji II

Pipit Pratiwi Rahayu, S.Si., M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 684914cdc0d56



Yogyakarta, 21 Mei 2025

UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 684a41ea93b7b

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Logis Ake Arisa
NIM : 21106010057
Program Studi : Matematika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini menyatakan bahwa isi skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu Perguruan Tinggi dan sesungguhnya skripsi ini merupakan hasil pekerjaan penulis sendiri sepanjang pengetahuan penulis, bukan duplikasi atau saduran dari karya orang lain kecuali bagian tertentu yang penulis ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Yogyakarta, 13 Juni 2025



Logis Ake Arisa

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk ayah dan ibu saya, adik terlucu, keluarga besar, sahabat serta teman-teman yang senantiasa memberikan doa dan dukungannya kepada saya hingga saat ini. Skripsi ini juga saya persembahkan kepada Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta. Tak luput pula, skripsi ini saya persembahkan kepada diri saya sendiri yang telah berjuang hingga di titik ini.



HALAMAN MOTTO

I am mine, never pin my hopes on others.

-

Apa yang kamu takutkan belum tentu terjadi. Dan jika pun terjadi, sering kali tak semenakutkan yang kamu bayangkan.

-



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, nikmat serta hidayah-Nya kepada kita semua, sehingga skripsi dengan judul “Analisis Sistem Antrian *Multi Channel Single Phase* pada Manna Kampus C. Simanjuntak Yogyakarta” ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini terdapat banyak tantangan. Namun dengan adanya bantuan, bimbingan dan motivasi dari berbagai pihak, *alhamdulillah* skripsi ini dapat diselesaikan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Almamater UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan ruang dan kesempatan bagi saya untuk terus belajar dan berkembang. Semoga UIN Sunan Kalijaga semakin maju dan menjadi tempat lahirnya para generasi penerus yang berprestasi dan berhati mulia.
2. Prof. Dr. Hj. Khurul Wardati, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Dr. Epha Diana Supandi, S.Si., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Matematika.
4. Muhamad Zaki Riyanto, S.Si., M.Sc., selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan petunjuk dan arahan selama menempuh pendidikan.
5. Muchammad Abrori, S. Si., M. Kom., selaku dosen pembimbing skripsi yang selalu memberikan waktu, tenaga, pikiran, bimbingan, dan wejangan selama penyusunan skripsi

ini.

6. Seluruh dosen dan staf UIN Sunan Kalijaga yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat dan memberikan pelayanan akademik yang baik.
7. Pihak manajemen dan seluruh staf Manna Kampus C. Simanjuntak Yogyakarta atas izin, bantuan, dan kerja samanya selama proses pengumpulan data, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik dan lancar.
8. Kedua orang tua tercinta, Bapak Puji Waluyo dan Ibu Mistri yang telah memberikan dan mengusahakan segalanya dalam kehidupan ini.
9. Adikku tersayang, Fahmi Pandu Yardana yang selalu menjadi sumber semangat penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
10. Keluarga besarku yang menjadi alasan selesainya skripsi ini.
11. Noorkhaliza Maulidyani Safira, Fitriana Nur Latifah, dan Visca Tiara Malinda selaku sahabat tercinta yang menemani penulis dalam suka dan duka menjalani kehidupan selama di bangku perkuliahan ini.
12. Teman-teman matematika angkatan 2021 tercinta, terutama konsentrasi terapan yang telah banyak memberikan tawa, kehangatan, serta pengalaman yang sangat berharga.
13. Teman-teman Pengurus HM-PS Matematika, terutama departemen minat dan bakat UIN Sunan Kalijaga 2022 dan departemen kerohanian UIN Sunan Kalijaga 2023 yang telah berjuang bersama dan memberikan pelukan serta pengalaman yang sangat berharga.
14. Orang-orang yang telah banyak membantu dan sudi menjadi tempat keluh kesah penulis dalam proses penyusunan skripsi ini hingga selesai.
15. Semua orang yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu

yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan berkah bagi semua orang yang membacanya. Penulis juga berharap saran dan kritik yang membangun.

Yogyakarta, 14 Mei 2025

Penulis



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
HALAMAN MOTTO	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMBANG	xvii
INTISARI.....	xix
ABSTRACT.....	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Masalah	5
1.6 Tinjauan Pustaka.....	6
1.7 Metode Penelitian	10
1.7.1 Tempat dan waktu penelitian.....	11
1.7.2 Jenis penelitian.....	11
1.7.3 Jenis dan sumber data	11
1.7.4 Alat pengolahan data.....	12
1.7.5 Metode analisis data.....	12
1.8 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	13
1.9 Sistematika Penulisan	14
BAB II LANDASAN TEORI	16
2.1 Teori Antrian.....	16
2.2 Sistem Antrian	16

2.3 Karakteristik Sistem Antrian.....	18
2.3.1 Pola kedatangan (<i>arrival pattern</i>).....	18
2.3.2 Pola pelayanan (<i>service pattern</i>).....	19
2.3.3 Jumlah server (<i>number of servers</i>).....	19
2.3.4 Kapasitas sistem (<i>system capacity</i>).....	22
2.3.5 Disiplin pelayanan (<i>service discipline</i>).....	22
2.3.6 Populasi sumber (<i>calling population</i>).....	23
2.3.7 Perilaku manusia.....	24
2.4 Notasi Antrian.....	24
2.5 Ukuran <i>Steady State</i>	26
2.6 Model Antrian.....	27
2.6.1 Sistem sederhana (<i>M1/M2/1</i>).....	28
2.6.2 Sistem berganda (<i>M1/M2/c</i>).....	30
2.6.3 Pelayanan konstan (<i>M/D/1</i>).....	31
2.6.4 Populasi terbatas.....	32
2.7 Distribusi Probabilitas.....	33
2.7.1 Distribusi Poisson dan Eksponensial dalam analisis kejadian acak.....	33
2.7.2 Hubungan Poisson dan Eksponensial.....	35
2.7.3 Uji distribusi.....	35
2.8 Sejarah Manna Kampus.....	36
2.8.1 Visi Manna Kampus.....	37
2.8.2 Misi Manna Kampus.....	38
2.8.3 Manna Kampus C. Simanjuntak Yogyakarta.....	38
2.8.4 Struktur organisasi.....	40
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN.....	41
3.1 Model Antrian.....	41
3.2 Uji Distribusi.....	46
3.2.1 Uji distribusi kedatangan pengunjung.....	46
3.2.2 Uji distribusi pelayanan kasir (<i>server</i>).....	47
3.3 Tingkat Kedatangan dan Pelayanan.....	48
3.4 Model Antrian Manna Kampus C. Simanjuntak Yogyakarta.....	53
3.5 Hasil Analisis Sistem Antrian <i>Multi Chanel Single Phase</i>	54
3.6 Verifikasi Perhitungan Menggunakan <i>Software</i> QSB+ dan POM QM.....	89
BAB IV PENUTUP.....	109

4.1 Kesimpulan	109
4.2 Saran	110
DAFTAR PUSTAKA	112
LAMPIRAN	115
<i>Curriculum Vitae</i>	131



DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Tinjauan pustaka	9
Tabel 2. 1 Notasi antrian	25
Tabel 2. 2 Model antrian	27
Tabel 3. 1 Data jumlah kedatangan pengunjung per hari	49
Tabel 3. 2 Data jumlah kedatangan pengunjung per periode waktu	50
Tabel 3. 3 Tingkat <i>Steady State</i> , kedatangan, dan pelayanan	52
Tabel 3. 4 Hasil analisis perhitungan sistem antrian	67
Tabel 3. 5 Hasil perbandingan tingkat kegunaan fasilitas pada kasir	69
Tabel 3. 6 Hasil analisis sistem antrian	84
Tabel 3. 7 Hasil analisis sistem antrian sebelum dan sesudah dilakukannya optimalisasi	88
Tabel 3. 8 Hasil perhitungan menggunakan software <i>QSB+</i> dan <i>POM QM</i>	106



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 <i>Flowchart</i>	13
Gambar 2. 1 Sistem antrian.....	17
Gambar 2. 2 Proses antrian <i>Single Channel Single Phase</i>	20
Gambar 2. 3 Proses antrian <i>Single Channel Multi Phase</i>	20
Gambar 2. 4 Proses antrian <i>Multi Channel Single Phase</i>	21
Gambar 2. 5 Proses antrian <i>Multi Channel Multi Phase</i>	21
Gambar 2. 6 Sistem antrian Manna Kampus C. Simanjuntak.....	39
Gambar 2. 8 Struktur organisasi	40
Gambar 3. 1 Output SPSS hasil uji distribusi kedatangan	47
Gambar 3. 2 Output SPSS hasil uji distribusi pelayanan	48
Gambar 3. 3 Grafik rata-rata jumlah kedatangan pengunjung	51
Gambar 3. 4 Output <i>QSB+</i> untuk Minggu Pertama dengan 4 kasir.....	91
Gambar 3. 5 Output POM QM untuk Minggu Pertama dengan 4 kasir	91
Gambar 3. 6 Output <i>QSB+</i> untuk Minggu Pertama dengan 4 kasir.....	92
Gambar 3. 7 Output POM QM untuk Minggu Pertama dengan 4 kasir	92
Gambar 3. 8 Output <i>QSB+</i> untuk Minggu Kedua dengan 3 kasir	93
Gambar 3. 9 Output POM QM untuk Minggu Kedua dengan 3 kasir	93
Gambar 3. 10 Output <i>QSB+</i> untuk Minggu Kedua dengan 2 kasir	94
Gambar 3. 11 Output <i>POM QM</i> untuk Minggu Kedua dengan 2 kasir	94
Gambar 3. 12 Output <i>QSB+</i> untuk Minggu Ketiga dengan 5 kasir.....	95
Gambar 3. 13 Output POM QM untuk Minggu Ketiga dengan 5 kasir.....	95
Gambar 3. 14 Output <i>QSB+</i> untuk Minggu Ketiga dengan 5 kasir.....	96
Gambar 3. 15 Output POM QM untuk Minggu Ketiga dengan 5 kasir.....	96
Gambar 3. 16 Output <i>QSB+</i> untuk Minggu Keempat dengan 3 kasir	97
Gambar 3. 17 Output POM QM untuk Minggu Keempat dengan 3 kasir	97
Gambar 3. 18 Output <i>QSB+</i> untuk Minggu Keempat dengan 5 kasir	98
Gambar 3. 19 Output POM QM untuk Minggu Keempat dengan 5 kasir	98
Gambar 3. 20 Output <i>QSB+</i> untuk Minggu Pertama dengan 6 kasir.....	99
Gambar 3. 21 Output POM QM untuk Minggu Pertama dengan 6 kasir.....	99
Gambar 3. 22 Output <i>QSB+</i> untuk Minggu Pertama dengan 4 kasir.....	100
Gambar 3. 23 Output POM QM untuk Minggu Pertama dengan 4 kasir.....	100
Gambar 3. 24 Output <i>QSB+</i> untuk Minggu Kedua dengan 3 kasir	101
Gambar 3. 25 Output POM QM untuk Minggu Kedua dengan 3 kasir	101
Gambar 3. 26 Output <i>QSB+</i> untuk Minggu Kedua dengan 4 kasir	102
Gambar 3. 27 Output POM QM untuk Minggu Kedua dengan 4 kasir	102
Gambar 3. 28 Output <i>QSB+</i> untuk Minggu Ketiga dengan 4 kasir.....	103
Gambar 3. 29 Output POM QM untuk Minggu Ketiga dengan 4 kasir.....	103
Gambar 3. 30 Output <i>QSB+</i> untuk Minggu Ketiga dengan 3 kasir	103
Gambar 3. 31 Output POM QM untuk Minggu Ketiga dengan 3 kasir.....	104
Gambar 3. 32 Output <i>QSB+</i> untuk Minggu Keempat dengan 5 kasir	104

Gambar 3. 33 Output POM QM untuk Minggu Keempat dengan 5 kasir	104
Gambar 3. 34 Output <i>QSB+</i> untuk Minggu Keempat dengan 4 kasir	105
Gambar 3. 35 Output POM QM untuk Minggu Keempat dengan 4 kasir	105



DAFTAR LAMBANG

H_0 : Kedatangan pengunjung berdistribusi *Poisson*

H_1 : Kedatangan pengunjung tidak berdistribusi *Poisson*

L_q : Rata-rata jumlah pengunjung yang menunggu dalam antrian

L_s : Rata-rata jumlah pengunjung dalam sistem

M_1 : Pola kedatangan pengunjung berdistribusi *Poisson*

M_2 : Pola pelayanan berdistribusi *Eksponensial*

P_0 : Probabilitas terdapat 0 pengunjung dalam sistem (tingkat menganggur server)

P_n : Probabilitas terdapat n pengunjung dalam sistem

W_q : Rata-rata waktu menunggu pengunjung dalam antrian

W_s : Rata-rata waktu menunggu dalam sistem

Mn : Minggu ke-n sebelum optimalisasi

Mn' : Minggu ke-n setelah optimalisasi

$P1$: Periode Waktu Pertama

$P2$: Periode Waktu Kedua

c : Jumlah fasilitas pelayanan

e : Bilangan *Euler*, ($e \approx 2,7182$)

$f(x)$: Fungsi kepadatan probabilitas untuk variabel acak

k : Jumlah kejadian yang diinginkan

n : 1, 2, 3, ..., n

t : Panjang interval waktu yang dikaji

x : Waktu antar kejadian (kontinu, $x \geq 0$).

α : Taraf signifikansi

λ : Tingkat kedatangan rata-rata per satuan waktu

μ : Tingkat pelayanan rata-rata persatuan waktu

ρ : Waktu sibuk sistem



INTISARI

Analisis sistem antrian *multi channel single phase* pada manna kampus c. Simanjuntak Yogyakarta

(Studi Kasus: Pelayanan pelanggan pada tanggal 22, 29 Desember 2024 dan 05, 12 Januari 2025 pukul 19:00 s.d 21:00 WIB)

Oleh

Logis Ake Arisa

21106010057

Antrian merupakan bagian penting dalam sistem pelayanan, khususnya di sektor ritel. Penelitian ini menganalisis sistem antrian di lantai dua Manna Kampus C. Simanjuntak Yogyakarta menggunakan model *Multi Channel Single Phase* dengan pendekatan kuantitatif. Data primer dikumpulkan melalui observasi langsung selama empat hari pada jam sibuk, lalu diuji distribusinya dengan SPSS dan dianalisis performanya menggunakan QSB+ dan POM QM. Hasil menunjukkan jumlah kasir optimal bervariasi tiap minggu, dengan kebutuhan tertinggi 6 kasir pada minggu pertama ($\rho = 78\%$) dan 5 kasir pada minggu keempat ($\rho = 77,3\%$), sedangkan minggu kedua dan ketiga dapat menggunakan 3–4 kasir dengan tingkat utilitas optimal yaitu 70 – 90%. Penelitian ini belum memasukkan variabel biaya dan metode pembayaran, sehingga disarankan agar studi selanjutnya menambahkan analisis biaya operasional serta mengkaji pengaruh metode pembayaran tunai dan non-tunai, dengan pengambilan data selama satu bulan penuh di luar hari khusus untuk hasil yang lebih representatif.

Kata kunci: Teori Antrian, *Multi Channel Single Phase*, Optimal, POM QM, QSB+, SPSS, Manna Kampus C. Simanjuntak Yogyakarta.

ABSTRACT

Analysis of the multi channel single phase queuing system at Manna Kampus C. Simanjuntak Yogyakarta

(Case Study: Customer service on December 22 and 29, 2024, and
January 5 and 12, 2025, from 7:00 PM to 9:00 PM WIB)

By

Logis Ake Arisa

21106010057

Queueing is an important part of service systems, especially in the retail sector. This study analyzes the queueing system on the second floor of Manna Kampus C. Simanjuntak Yogyakarta using a Multi Channel Single Phase model with a quantitative approach. Primary data were collected through direct observation over four days during peak hours, then tested for distribution using SPSS and analyzed for performance using QSB+ and POM QM software. The results show that the optimal number of cashiers varies weekly, with the highest need being 6 cashiers in the first week ($\rho = 78\%$) and 5 cashiers in the fourth week ($\rho = 77.3\%$), while the second and third weeks require 3–4 cashiers with an optimal utilization rate of 70–90%. This study did not include cost variables and payment methods, so it is recommended that future research incorporates operational cost analysis and examines the impact of cash and cashless payment methods, with data collection conducted over a full month excluding special days to obtain more representative results.

Keywords: Queueing Theory, Multi Channel Single Phase, Optimal, POM QM, QSB+, SPSS, Manna Kampus C. Simanjuntak Yogyakarta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Antrian adalah suatu proses dimana sejumlah orang, benda, atau entitas lain menunggu sepanjang waktu dalam urutan tertentu untuk mendapatkan suatu layanan atau sumber daya, yang diatur melalui sebuah sistem antrian (Aseha et al., 2023). Konsep ini mencerminkan kebutuhan untuk pengelolaan yang efisien demi memastikan kenyamanan dan kepuasan pengunjung. Sistem ini terdiri dari pengunjung, pelayan, serta aturan yang mengatur kedatangan dan proses pelayanan. Keadaan sistem mencerminkan jumlah pengunjung yang berada di fasilitas, baik yang sedang dilayani maupun yang menunggu dalam antrian. Populasi pengunjung mencakup semua individu yang datang ke fasilitas, sedangkan besarnya populasi menggambarkan jumlah pengunjung yang membutuhkan pelayanan dari *server* yang tersedia untuk memenuhi kebutuhan mereka.

Dampak antrian terhadap pengunjung sering kali membuat mereka harus menunggu lama, yang secara langsung memperburuk pengalaman mereka dan menyebabkan antrian menjadi semakin panjang. Hal ini berkaitan erat dengan ketidakseimbangan antara tingkat pelayanan dan tingkat kedatangan yang telah dijelaskan sebelumnya. Dalam psikologi antrian, ketidakpuasan pengunjung terhadap waktu tunggu menjadi masalah serius yang memerlukan solusi. Ketika sumber pelayanan sedang sibuk, pengunjung yang baru datang harus menunggu giliran untuk dilayani. Hal tersebut dapat terjadi karena tingkat permintaan layanan yang lebih besar dibandingkan dengan tingkat kemampuan fasilitas untuk memberikan layanan (Handoko & Widjojo, 2013). Semakin lama proses pelayanan berlangsung, semakin panjang pula antrian yang terbentuk.

Sebaliknya, jika pelayanan dilakukan dengan cepat, maka panjang antrian dapat diminimalkan.

Ketidakpuasan pengunjung terhadap waktu tunggu menjadi tantangan besar bagi penyedia layanan, karena waktu tunggu yang lama tidak hanya mempengaruhi pengalaman pengunjung tetapi juga secara langsung berdampak pada evaluasi mereka terhadap kualitas pelayanan yang diterima. Perilaku pengunjung dalam menghadapi antrian juga bervariasi, mulai dari pengunjung yang sabar menunggu, hingga pengunjung yang meninggalkan antrian karena tidak sabar. Terdapat tiga jenis perilaku pengunjung dalam menghadapi antrian, yaitu: pertama, pengunjung yang tetap menunggu hingga dilayani; kedua, pengunjung yang menolak bergabung dalam antrian karena merasa waktu tunggu terlalu lama; dan ketiga, pengunjung yang meninggalkan antrian sebelum menyelesaikan transaksinya.

Antrian umum terjadi di berbagai fasilitas publik seperti supermarket, puskesmas, kantor pelayanan, dan SPBU. Manajemen antrian yang efisien sangat penting untuk memastikan kenyamanan dan kepuasan pengguna layanan (Yaqin et al., 2022). Antrian yang tidak teratur dapat mengganggu pengalaman pengguna, terutama dalam layanan publik yang sering menjadi sumber frustrasi masyarakat. Berdasarkan penelitian Gobel (2022), banyak instansi pemerintah dan swasta masih menggunakan mekanisme antrian konvensional yang kurang mampu memenuhi kebutuhan masyarakat modern. Oleh karena itu, terdapat urgensi untuk mengimplementasikan sistem antrian yang terintegrasi dan canggih. Penerapan sistem ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi operasional sekaligus kualitas pelayanan publik maupun swasta, dengan cara mengatur antrian lebih baik, meminimalkan waktu tunggu, dan meningkatkan kepuasan pengguna layanan (Gobel, 2022).

Sebagai contoh, antrian panjang sering terjadi di bank, SPBU, dan supermarket, yang menekankan pentingnya sistem antrian yang terorganisir. Di bank, terutama pada jam sibuk, antrian panjang dapat mengurangi kenyamanan nasabah. Panjangnya antrian di SPBU sering disebabkan oleh ketidakseimbangan antara jumlah fasilitas pelayanan dan pengunjung yang datang. Antrian kendaraan

roda dua sering kali memanjang karena kurangnya fasilitas yang memadai. Di supermarket, antrian panjang di kasir biasanya terjadi saat akhir pekan atau menjelang hari libur, yang mengakibatkan ketidaknyamanan bagi pengunjung. Oleh karena itu, penggunaan sistem antrian yang efisien, seperti penambahan jumlah kasir atau teknologi *self-checkout*, sangat diperlukan untuk meningkatkan pengalaman berbelanja (Bataona et al., 2020).

Penelitian ini dilakukan di Manna C. Simanjuntak Yogyakarta, khususnya di lantai 2 Manna Kampus C. Simanjuntak Yogyakarta, untuk memberikan gambaran nyata tentang sistem antrian yang diterapkan dan permasalahan yang muncul. Studi kasus ini bertujuan untuk menganalisis sistem antrian di supermarket tersebut, terutama pada hari Minggu ketika antrian cenderung panjang. Salah satu faktor yang memperlama antrian adalah pembayaran non-tunai, yang memerlukan waktu lebih lama dibandingkan pembayaran tunai. Penelitian difokuskan di lantai 2 karena jumlah kasir yang memungkinkan dilakukannya observasi secara manual, berbeda dengan lantai 1 yang memiliki jumlah kasir lebih banyak dan sulit diamati secara manual. Dengan jumlah pengunjung yang terus bertambah, sistem antrian yang ada saat ini sering mengalami kendala seperti waktu tunggu yang panjang dan ketidaknyamanan pengunjung. Hal ini perlu segera diatasi karena berdampak pada kepuasan pengunjung dan citra supermarket secara keseluruhan.

Sistem antrian yang digunakan di Manna Kampus C. Simanjuntak Yogyakarta adalah *Multi Channel Single Phase*, di mana pelayanan hanya terdiri dari satu tahap, yaitu pembayaran di kasir (*server*). Model ini memungkinkan pengunjung memilih jalur kasir (*server*) yang tersedia untuk mempercepat proses pembayaran. Jumlah kasir (*server*) yang dibuka juga memengaruhi panjang antrian; semakin banyak kasir (*server*) yang tersedia, semakin pendek antrian yang terbentuk. Keunggulan model ini adalah kemampuannya meningkatkan efisiensi dan mengurangi waktu tunggu, yang pada akhirnya berkontribusi pada kepuasan pengunjung.

Dalam teori antrian, terdapat empat model struktur dasar yang sering digunakan, yaitu *Single Channel Single Phase*, *Single Channel Multi Phase*, *Multi*

Channel Single Phase, dan *Multi Channel Multi Phase*. Model *Multi Channel Single Phase* yang digunakan dalam penelitian ini menggabungkan beberapa saluran pelayanan dengan satu tahap pelayanan. Model ini sering diterapkan di supermarket, dimana beberapa kasir (*server*) melayani pengunjung secara langsung. Keuntungan utama dari model ini adalah efisiensi yang lebih tinggi dan waktu tunggu yang lebih singkat, karena pengunjung dapat memilih jalur yang paling cepat untuk dilayani (Sitorus et al., 2024).

Tujuan utama penelitian adalah menentukan jumlah kasir (*server*) optimal untuk meminimalkan panjang dan waktu tunggu antrian secara efektif, sekaligus meningkatkan efisiensi operasional. Mekanisme disiplin antrian yang diterapkan adalah *First In-First Out* (FIFO). Analisis dilakukan menggunakan *software QSB+*, dengan langkah-langkah yang mencakup observasi langsung, pengumpulan data waktu kedatangan dan pelayanan, uji distribusi data menggunakan *SPSS*, serta perhitungan dan analisis hasil secara terstruktur.

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan solusi untuk mengatasi masalah antrian di Manna Kampus C. Simanjuntak Yogyakarta, termasuk melalui pengaturan jalur pembayaran non-tunai yang terpisah. Berdasarkan temuan sebelumnya, model *Multi Channel Single Phase* terbukti efektif dalam mengurangi waktu tunggu dan meningkatkan kepuasan pengunjung. Dengan penerapan sistem antrian yang lebih baik, diharapkan tidak hanya waktu tunggu pengunjung dapat diminimalkan, tetapi juga loyalitas pengunjung terhadap toko meningkat. Selain itu, efisiensi operasional yang lebih baik akan membantu menciptakan lingkungan belanja yang nyaman, meningkatkan reputasi swalayan, dan memberikan manfaat jangka panjang bagi pengelola dan pengunjung.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana model antrian di Mana Kampus C. Simanjuntak Yogyakarta?
2. Bagaimana penerapan model antrian pada sistem antrian di lantai dua Manna Kampus C. Simanjuntak Yogyakarta?

3. Berapa jumlah penggunaan kasir (*server*) yang optimal sehingga tingkat pelayanan dan efektivitas di Mana Kampus C. Simanjuntak Yogyakarta dapat tercapai?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan yang ingin dicapai adalah:

1. Mengetahui model antrian pada sistem antrian di Manna Kampus C. Simanjuntak Yogyakarta.
2. Mengetahui penerapan model antrian pada sistem antrian di Manna Kampus C. Simanjuntak Yogyakarta.
3. Mengetahui jumlah penggunaan kasir (*server*) yang optimal sehingga tingkat pelayanan dan efektivitas di Manna Kampus C. Simanjuntak Yogyakarta dapat tercapai.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan manfaat antara lain sebagai berikut:

1. Mengetahui penerapan sistem teori antrian dalam menyelesaikan masalah antrian.
2. Mengetahui tingkat efektivitas sistem antrian yang telah diterapkan.
3. Memberikan rekomendasi untuk perbaikan sistem antrian di Manna Kampus C. Simanjuntak Yogyakarta.

1.5 Batasan Masalah

Adapun beberapa batasan masalah yang ditetapkan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Konteks penelitian: penelitian ini hanya dilakukan pada lantai dua Manna Kampus C. Simanjuntak Yogyakarta.
2. Model yang digunakan: analisis ini menggunakan model antrian $M_1/M_2/c$, yang mengasumsikan kedatangan pengunjung mengikuti distribusi *Poisson* dan waktu layanan mengikuti distribusi *Ekspensial*.

3. Pengukuran data: data yang dikumpulkan hanya dibatasi pada data jumlah kedatangan, tanpa mempertimbangkan faktor eksternal seperti kondisi cuaca atau acara khusus yang dapat mempengaruhi antrian.
4. Sampel pengunjung: sampel pengunjung dalam penelitian ini diambil dari lantai 2 Manna Kampus C. Simanjuntak Yogyakarta, selama empat hari pengamatan. Sampel mencakup pengunjung yang menggunakan layanan kasir. Pengamatan dilakukan pada tanggal 22 Desember 2024, 29 Desember 2024, 05 Januari 2025, dan 12 Januari 2025 mulai pukul 19.00 - 21.00 WIB.
5. Fokus pada efisiensi sistem antrian: penelitian ini berfokus pada analisis efisiensi sistem antrian tanpa membahas aspek kepuasan pengunjung dan biaya operasional.
6. Seluruh kasir diasumsikan memiliki kemampuan yang sama

1.6 Tinjauan Pustaka

Setelah melakukan penelusuran terhadap beberapa hasil penelitian sebelumnya mengenai teori antrian, didapatkan beberapa penelitian yang memiliki keterkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan. Beberapa penelitian tersebut diantaranya:

1. Analisis Sistem Antrian dalam Optimalisasi Layanan di Supermarket Hyperstore (Bataona, Nyoko, & Nursiani, 2020)

Antrian merupakan fenomena yang sering terjadi di berbagai sektor pelayanan, termasuk di supermarket. Penelitian yang dilakukan oleh Bataona, Nyoko, dan Nursiani (2020) bertujuan untuk menganalisis sistem antrian di Supermarket Hyperstore guna menemukan solusi optimal dalam pengelolaan kasir. Dalam penelitian ini, digunakan pendekatan *Multi Channel Single Phase* (MCSP) yang memungkinkan beberapa jalur layanan dengan satu tahap pelayanan, seperti yang umum diterapkan pada sistem kasir supermarket.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada jam sibuk, jumlah kasir yang tersedia sering kali tidak seimbang dengan jumlah pengunjung yang datang. Hal ini menyebabkan waktu tunggu pengunjung meningkat, yang berpotensi menurunkan tingkat kepuasan pengunjung. Analisis menggunakan perangkat

lunak *POM-QM for Windows* menunjukkan bahwa jumlah kasir yang optimal untuk mengurangi waktu tunggu pengunjung bervariasi berdasarkan jam operasional. Sebagai contoh, pada pukul 15.00 - 16.00, jumlah kasir optimal adalah satu jalur, sedangkan pada pukul 19.00 - 20.00, jumlah kasir optimal meningkat menjadi tiga jalur.

Selain itu, penelitian ini juga menyoroti pentingnya disiplin antrian, di mana sistem *First Come First Serve* (FCFS) diterapkan untuk memastikan pengunjung dilayani sesuai urutan kedatangan mereka. Namun, penerapan sistem ini masih memerlukan evaluasi lebih lanjut terkait efektivitasnya dalam menghadapi puncak jumlah pengunjung selama akhir pekan dan hari libur.

2. Analisis Model Antrian *Multi Channel Single Phase* pada Pelayanan Sistem Antrian di Kantor Pos Pematangsiantar (Nainggolan, Sirait, & Sinaga, 2022)

Penelitian yang dilakukan oleh Nainggolan, Sirait, dan Sinaga (2022) membahas penerapan sistem antrian di Kantor Pos Pematangsiantar, yang melayani berbagai jenis transaksi, seperti pengiriman barang, pembayaran tagihan, serta layanan keuangan lainnya. Kantor pos sering menghadapi lonjakan pengunjung pada jam-jam tertentu, sehingga sistem antrian yang efisien menjadi aspek penting dalam meningkatkan pelayanan.

Model struktur antrian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Multi Channel Single Phase* (MCSP) dengan disiplin *First Come First Serve* (FCFS). Dengan sistem ini, pengunjung yang datang terlebih dahulu akan dilayani lebih dulu, sementara fasilitas pelayanan tersedia dalam beberapa jalur, memungkinkan beberapa pengunjung dilayani secara bersamaan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah loket yang tersedia belum optimal dalam mengatasi lonjakan pengunjung. Berdasarkan analisis kuantitatif, dua loket yang tersedia dianggap cukup untuk kondisi normal, tetapi saat terjadi peningkatan jumlah pengunjung, penurunan jumlah loket yang beroperasi dapat menyebabkan antrian panjang dan waktu tunggu yang lama. Penelitian ini

menyarankan bahwa untuk meningkatkan efisiensi, kantor pos perlu menerapkan strategi penyesuaian jumlah loket berdasarkan pola kedatangan pengunjung.

Selain itu, penelitian ini menekankan bahwa pemanfaatan teknologi dalam sistem antrian, seperti nomor antrian elektronik atau sistem reservasi online, dapat membantu mengurangi kepadatan antrian dan meningkatkan pengalaman pengunjung.

3. Analisis Sistem Antrian *Multi Channel Single Phase* dalam Penerapan Protokol Kesehatan Pandemi COVID-19 di Merdeka Walk Medan (Sari, Cipta, & Harleni, 2022)

Penelitian yang dilakukan oleh Sari, Cipta, dan Harleni (2022) menyoroti penerapan sistem antrian dalam situasi pandemi COVID-19, di mana pengelolaan antrian tidak hanya bertujuan meningkatkan efisiensi layanan, tetapi juga menjaga protokol kesehatan. Studi ini dilakukan di Merdeka Walk Medan, salah satu pusat perbelanjaan dan tempat makan yang mengalami peningkatan jumlah pengunjung pada jam-jam tertentu.

Dengan adanya pandemi, pengelola menerapkan sistem antrian yang lebih ketat untuk memastikan jarak fisik antar pengunjung tetap terjaga. Salah satu langkah yang diterapkan adalah pembatasan jumlah pengunjung dalam satu waktu tertentu, serta penggunaan sistem antrian *Multi Channel Single Phase* (MCSP) untuk meningkatkan efisiensi pelayanan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan sistem antrian yang tertata dengan baik dapat mengurangi kepadatan dan mengoptimalkan waktu tunggu pengunjung. Model antrian yang diterapkan adalah *First Come First Serve* (FCFS), di mana pengunjung dilayani berdasarkan urutan kedatangan. Untuk mengurangi kontak fisik dan penyebaran virus, beberapa strategi diterapkan, antara lain:

- Membuka lebih banyak jalur masuk dan keluar untuk menghindari kepadatan.
- Menggunakan sistem antrian elektronik, seperti tiket nomor antrian digital.
- Menerapkan sistem pemesanan tempat secara online untuk mengurangi antrean fisik.

- Menambah jumlah staf pelayanan pada jam sibuk guna mempercepat proses antrian.

Penelitian ini menyimpulkan bahwa pengelolaan antrian yang baik dapat mendukung penerapan protokol kesehatan secara efektif dan meningkatkan pengalaman pengunjung selama pandemi. Oleh karena itu, sistem antrian yang lebih fleksibel dan berbasis teknologi sangat direkomendasikan untuk menghadapi tantangan di masa pandemi dan seterusnya.

Penelitian ini memiliki perbedaan dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, terutama dalam studi kasus yang berfokus pada Manna Kampus C. Simanjuntak Yogyakarta serta penggunaan software QSB+ dalam analisis. Meskipun terdapat perbedaan, beberapa aspek masih menunjukkan kesamaan dengan penelitian sebelumnya. Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas, selanjutnya akan ditunjukkan persamaan dan perbedaan yang ada. Berikut diberikan tabel persamaan dan perbedaan penelitian.

Tabel 1. 1 Tinjauan pustaka

Peneliti	Judul	Perbedaan	Persamaan
Sartika Nainggolan, Debora Exaudi Sirait, Rani Farida Sinaga (2022)	Analisis Model Antrian <i>Multi Channel Single Phase</i> pada Pelayanan Sistem Antrian di Kantor Pos Pematangsiantar	Membahas mengenai analisis model antrian pada Pelayanan Sistem Antrian di Kantor Pos Pematangsiantar dengan perhitungan periode waktu per jam menggunakan <i>software POM QM</i> .	Membahas mengenai Model Antrian <i>Multi Channel Single Phase</i> dalam mengoptimalkan kinerja pelayanan suatu perusahaan

Desi Ratna Sari, Hendra Cipta, Silvia Herleni (2022)	Analisis Sistem Antrian <i>Multi Channei Single Phase</i> Dalam Penerapan Protokol Kesehatan Pandemi <i>Covid-19</i> Di Merdeka Walk Medan	Membahas mengenai analisis sistem antrian pada masa pandemic <i>Covid-19</i> di Merdeka Walk Medan menggunakan <i>software WinQSB</i> .	
Benediktus L. V. Bataona dan Antonio E. L. Nyoko (2020)	Analisis Sistem Antrian Dalam Optimalisasi Layanan Di Supermarket <i>Hyperstore</i>	Membahas mengenai analisis sistem antrian pada kasir Supermarket <i>Hyperstore</i> menggunakan <i>softwareQM for Windows</i> versi 5	

1.7 Metode Penelitian

Metodologi penelitian merupakan pendekatan ilmiah yang digunakan untuk mengenali, memilih, mengelola, dan menganalisis data terkait suatu penelitian. Pendekatan ini mencakup berbagai teknik dan prosedur yang bertujuan untuk memperoleh data yang akurat dan relevan guna mendukung pencapaian tujuan penelitian. Menurut Prof. Dr. Sugiyono, metodologi penelitian merupakan suatu proses ilmiah yang bertujuan menemukan data yang dapat memperkuat hasil penelitian agar lebih valid dan bermanfaat. Sementara itu, Muhidin Sirat menjelaskan bahwa metodologi penelitian juga mencakup proses dalam menentukan serta memilih permasalahan yang akan diteliti.

1.7.1 Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Manna Kampus C. Simanjuntak Yogyakarta, yang merupakan salah satu swalayan besar di Yogyakarta. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada popularitas swalayan, keragaman pengunjung yang berbelanja di sana serta pola pelayanan yang memenuhi syarat model antrian *Multi Channel Single Phase*. Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak Supervisor Manna Kampus C. Simanjuntak Yogyakarta lantai 2, waktu-waktu sibuk biasa terjadi pada hari Minggu pukul 19:00 s.d 21:00 WIB. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan selama 4 hari di waktu-waktu sibuk yaitu setiap hari Minggu pada tanggal 22 dan 29 Desember 2024 juga pada tanggal 05 dan 12 Januari 2025 pukul 19:00 s.d 21:00 WIB yang dimana 4 hari tersebut mewakili waktu satu bulan dengan Minggu, 05 Januari 2025 sebagai Minggu pertama dari suatu bulan, Minggu, 12 Januari 2025 sebagai Minggu kedua dari suatu bulan, Minggu, 22 Desember 2024 sebagai Minggu ketiga dari suatu bulan, dan Minggu, 29 Desember 2024 sebagai Minggu keempat dari suatu bulan.

1.7.2 Jenis penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian terapan dengan pendekatan kuantitatif. Menurut Rifai (2021), penelitian terapan didefinisikan sebagai penelitian yang bertujuan untuk menerapkan, menguji, dan mengevaluasi kemampuan suatu teori dalam menyelesaikan masalah. Pada penelitian ini menggunakan data kuantitatif yaitu data jumlah kedatangan pengunjung, lama waktu pelayanan, jumlah kasir di Manna Kampus C. Simanjuntak Yogyakarta lantai dua yang selanjutnya dianalisis menggunakan Model antrian *Multi Channel Single Phase*.

1.7.3 Jenis dan sumber data

Jenis data dalam penelitian ini adalah data primer. Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari sumber penelitian. Adapun data primer diperoleh dari observasi secara langsung di Manna Kampus C. Simanjuntak Yogyakarta lantai 2 dan wawancara dengan pihak *Supervisor* Manna Kampus C.

Simanjuntak Yogyakarta lantai 2 terkait waktu-waktu tertentu yang membuat jumlah pengunjung melonjak naik.

1.7.4 Alat pengolahan data

Dalam mempermudah perhitungan, peneliti menggunakan beberapa *software*. Hal ini disebabkan karena dalam statistika banyak sekali metode yang perhitungannya sangatlah rumit. Selain itu juga, karena dengan semakin berkembangnya teknologi komputer baik *software* maupun *hardware*, sekarang perhitungannya bisa menjadi lebih mudah dan lebih cepat. Pada penelitian ini peneliti menggunakan *software SPSS* untuk melakukan uji kecocokan distribusi terhadap data serta *software QSB+* dan *POM QM* untuk menganalisis sistem antrian. *Software QSB+* digunakan karena pada penelitian terdahulu belum ada yang menggunakan *software* ini, sedangkan *Software POM QM* dipilih karena nilai output yang ditampilkan tidak hanya dalam satuan jam, tapi juga dalam satuan menit dan detik.

1.7.5 Metode analisis data

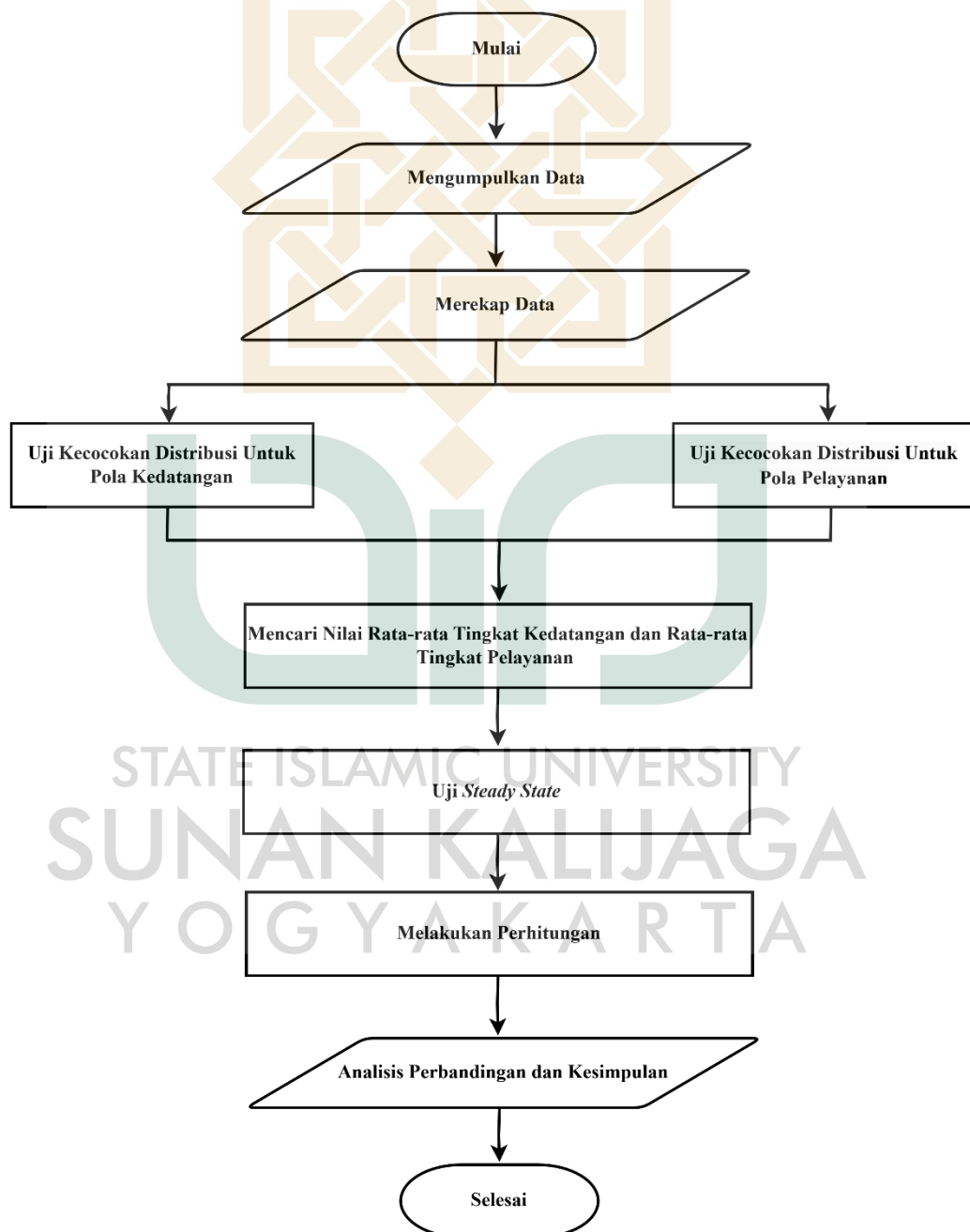
Tahapan analisis yang dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan dalam penelitian ini adalah:

1. Merekap data hasil penelitian
 - a. Waktu pengunjung memasuki sistem antrian
 - b. Waktu pengunjung mulai dilayani
 - c. Waktu pengunjung selesai dilayani
 - d. Lama pelayanan
2. Melakukan uji kecocokan distribusi *Poisson* untuk tingkat kedatangan dan uji distribusi *Eksponensial* untuk tingkat pelayanan menggunakan *software SPSS*.
3. Melakukan perhitungan untuk mencari nilai tingkat kedatangan (λ) dan tingkat pelayanan (μ), sehingga dapat dilakukannya uji *steady state*.
4. Menentukan ukuran kinerja sistem antrian yang telah diterapkan, yaitu menentukan jumlah pengunjung yang diperkirakan dalam sistem (L_s), jumlah pengunjung yang diperkirakan dalam antrian (L_q), waktu menunggu dalam antrian (W_q), dan waktu menunggu dalam sistem (W_s).

5. Verifikasi hasil perhitungan menggunakan *software QSB+* dan *POM QM*
6. Pengambilan kesimpulan atas hasil analisis terkait dengan sistem antrian di Manna Kampus C. Simanjuntak Yogyakarta.

1.8 Flowchart Penelitian

Berikut adalah *flowchart* atau diagram alir penelitian yang digunakan:



Gambar 1.1 Flowchart

1.9 Sistematika Penulisan

a. Bab I (Pendahuluan)

Bab ini berisi latar belakang masalah yang mendasari penelitian, tujuan dan manfaat penelitian, serta rumusan masalah yang akan dibahas. Selain itu, bab ini menguraikan batasan masalah dan metodologi yang digunakan untuk mencapai tujuan penelitian. Pendahuluan memberikan konteks mengenai pentingnya analisis sistem antrian di Manna Kampus C. Simanjuntak Yogyakarta.

b. Bab II (Landasan Teori)

Bab ini menyajikan teori-teori yang relevan dengan penelitian, termasuk konsep dasar dari teori antrian, khususnya teori antrian *Multi Channel Single Phase*. Pembahasan mencakup definisi, karakteristik, dan elemen-elemen yang mempengaruhi antrian. Selain itu, bab ini juga mengulas penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan sistem antrian dan relevansinya dengan penelitian ini

c. Bab III (Hasil dan Pembahasan)

Bab ini merupakan inti dari penelitian, dimana hasil analisis data yang diperoleh dari wawancara dan observasi di Manna Kampus C. Simanjuntak disajikan. Pembahasan mencakup analisis sistem antrian yang ada, waktu tunggu pengunjung, efisiensi pelayanan, serta faktor-faktor yang mempengaruhi pengalaman pengunjung. Rekomendasi juga diberikan berdasarkan temuan analisis untuk meningkatkan sistem antrian dan pelayanan di Manna Kampus C. Simanjuntak.

d. Bab IV (Penutup)

1. Kesimpulan

Bab ini menyajikan ringkasan temuan utama dari penelitian, menekankan kembali pentingnya analisis yang dilakukan dan jawaban atas rumusan masalah yang telah diajukan.

2. Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya dalam bidang yang sama, serta saran praktis bagi pengelola Manna Kampus C. Simanjuntak untuk

meningkatkan sistem antrian dan pelayanan, berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan.



BAB IV

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan hasil perhitungan data yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Model antrian di Manna Kampus C. Simanjuntak Yogyakarta adalah sistem antrian saluran ganda atau $M_1/M_2/c$, yang memiliki jumlah kasir (*server*) lebih dari satu.
2. Berdasarkan analisis penerapan sistem antrian saat ini di Manna Kampus C. Simanjuntak lantai 2 diperoleh kesimpulan sebagai berikut:
 - a. Model antrian yang diterapkan Manna Kampus C. Simanjuntak di lantai dua adalah model antrian $(M_1/M_2/c):(FIFO/\infty/\infty)$ dengan model struktur antrian *Multi Channel Single Phase*. Dimana terdapat beberapa kasir (*server*) yang dapat melayani para pengunjung untuk melakukan pembayaran dengan hanya satu tahap pelayanan.
 - b. Disiplin pelayanan yang diterapkan pada kasir (*server*) Manna Kampus C. Simanjuntak lantai 2 adalah disiplin pelayanan *First In First Out (FIFO)*. Pengunjung yang terlebih dahulu datang untuk mengantri akan mendapat pelayanan terlebih dahulu.
 - c. Sumber kedatangan pengunjung dan kapasitas pelayanan tidak terbatas.
 - d. Tingkat kedatangan pengunjung berdistribusi *Poisson* sedangkan waktu pelayanan dari setiap kasir (*server*) berdistribusi *Eksponensial*
3. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa:
 - a. Untuk mendapatkan sistem antrian yang optimal di Manna Kampus C. Simanjuntak lantai 2 dengan tingkat utilitas (ρ) sebesar 70 – 90% maka perlu adanya penambahan jumlah kasir (*server*) pada Minggu pertama periode waktu pertama dengan jumlah total 6 kasir (*server*) yang memiliki tingkat utilitas (ρ) sebesar 78%, Minggu kedua periode waktu kedua

dengan jumlah total 4 kasir (server) yang memiliki tingkat utilitas (ρ) sebesar 70.8%, dan Minggu keempat periode waktu pertama dengan jumlah total 5 kasir (server) yang memiliki tingkat utilitas (ρ) sebesar 77.3%. Selain itu, perlu adanya pengurangan jumlah kasir (server) pada Minggu ketiga periode waktu pertama dengan jumlah total 4 kasir (server) yang memiliki tingkat utilitas (ρ) sebesar 75%, Minggu ketiga periode waktu kedua dengan jumlah total 3 kasir (server) yang memiliki tingkat utilitas (ρ) sebesar 75.4%, dan Minggu keempat periode waktu kedua dengan jumlah total 4 kasir (server) yang memiliki tingkat utilitas (ρ) sebesar 87.9%. Sedangkan untuk Minggu pertama periode waktu kedua dengan 4 kasir (server) dan Minggu kedua periode waktu pertama dengan 3 kasir (server) tidak diperlukan adanya penambahan ataupun pengurangan jumlah kasir (server) karena tingkat utilitas (ρ) yang sudah optimal yaitu 73% dan 66.67%.

- b. Pengurangan jumlah kasir (server) yang terjadi pada Minggu kedua, yang semula terdapat 3 kasir (server) pada periode waktu pertama menjadi 2 kasir (server) pada periode waktu kedua menyebabkan sistem antrian tidak memenuhi kondisi *steady state*. Selain itu, pada hari-hari penting dengan lonjakan jumlah pengunjung, diperlukan penambahan jumlah kasir untuk menjaga kelancaran proses pelayanan.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil observasi dan analisis perhitungan diatas, saran yang dapat disampaikan untuk peneliti selanjutnya adalah agar mempertimbangkan penambahan variabel biaya dalam analisis sistem antrian. Penelitian ini masih terbatas pada pendekatan matematis tanpa memperhitungkan aspek biaya operasional yang dikeluarkan oleh pihak Manna Kampus C. Simanjuntak Yogyakarta. Dengan memasukkan variabel biaya, analisis optimasi diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih menyeluruh, tidak hanya meminimalkan waktu tunggu, tetapi juga menekan biaya operasional secara efisien. Selain itu, peneliti berikutnya disarankan untuk memperhatikan perbedaan metode pembayaran, khususnya antara pembayaran tunai dan non-tunai. Belum diketahui

secara pasti apakah metode pembayaran non-tunai berdampak signifikan terhadap lamanya proses pelayanan, namun dugaan adanya perbedaan waktu pelayanan berdasarkan metode pembayaran tersebut layak untuk diteliti lebih lanjut. Pemisahan jalur pembayaran berdasarkan metode transaksi berpotensi menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan kelancaran proses pelayanan jika memang terbukti efektif. Di samping itu, agar data yang dikumpulkan lebih stabil dan representatif, penelitian sebaiknya dilakukan selama satu bulan penuh dan menghindari hari-hari penting atau momen khusus seperti hari raya, yang dapat memengaruhi jumlah pengunjung secara tidak merata.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, W., & Hendri. (2014). Simulasi model antrian multiple channel single phase pada sistem pelayanan kasir first come first serve (Studi kasus: Giant Hypermarket Panam Pekanbaru). *Seminar Nasional IENACO-2014*, 433, 433-436.
- Aseha, P., Rahmi, D., Yuniati, S., & Kurniati, A. (2023). Analisis sistem antrian untuk meningkatkan efektivitas pelayanan pada rumah sakit Pekanbaru. *Matematika Sains*, 1(2).
- Atencia, I., & Galán-García, J. L. (2023). Recent research in queuing theory and stochastic models. *Mathematics*, 11(2), 123-135. <https://doi.org/10.3390/math11020123>
- Bataona, B. L. V., Nyoko, A. E. L., & Nursiani, N. (2020). Analisis sistem antrian dalam optimalisasi layanan di supermarket Hyperstore. *Journal of Management (SME's)*, 12(2), 225-237.
- Chen, H., & Liu, Y. (2021). Application of queuing theory in service management. *Operations Research Letters*, 49(6), 765-775. <https://doi.org/10.1016/j.orl.2021.04.012>
- Glynn, P. W. (2022). Queueing theory: Past, present, and future. *Queueing Systems*, 100(2), 169-171. <https://doi.org/10.1007/s11134-022-09785-4>
- Gobel, M. A. A. (2022). Standarisasi sistem antrian: Perancangan sistem informasi antrian layanan publik terintegrasi. *Jurnal Pendidikan, Administrasi, Sains, Ekonomi, dan Pemerintahan*, 2(1).
- González-Horta, F. A., Enríquez-Caldera, R. A., Ramírez-Cortés, J. M., & Martínez-Carballido, J. (2011). *Mathematical model for the optimal utilization percentile in M/M/1 systems: A contribution about knees in performance curves*. INAOE, Department of Electronics.
- Gross, D., & Harris, C. M. (1998). *Fundamentals of queueing theory* (3rd ed.). Wiley.
- Gross, D., Short, J. F., Thomas, J. K., & Harris, C. M. (2008). *Applied probability and stochastic processes* (2nd ed.). Wiley.

- Handoko, W. M. W., & Widjojo, A. M. R. (2013). Analisis tingkat pelayanan optimal pada rumah makan Mie Ayam Mas Yudi. *MODUS*, 25(1), 73-89.
- Hasanah, U., Firmayasari, D., Nisardi, M. R., & Harianto. (2023). Analisis teori antrian multi-channel single phase pada pelayanan teller PT Bank Negara Indonesia. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*, 6(2), 329-335. <https://doi.org/10.30605/proximal.v5i2.2932>
- Heizer, J., & Render, B. (2005). *Operations management* (8th ed.). Pearson Prentice Hall.
- Heizer, J., & Render, B. (2024). *Operations management* (13th ed.). Pearson.
- Kakiay, T. J. (2004). *Manajemen operasional* (1st ed.). Gramedia Pustaka Utama.
- Mujiyarti, A., Wasono, W., & Wigantono, S. (2024). Analisis teori antrean berstruktur multiple channel single phase (MCSP) dengan disiplin antrean first come first served (FCFS) pada sistem pelayanan kasir di Pramuka Mart Kota Samarinda. *Basis*, 3(1), 26-37.
- Mussafi, N. S. M. (2015). Pemodelan sistem antrian multi-channel jasa teller pada Bank Syariah di Yogyakarta untuk meningkatkan kinerja perusahaan. *AdMathEdu*, 5(2), 141-145.
- Nainggolan, S., Sirait, D. E., & Sinaga, R. F. (2022). Analisis model antrian multi channel single phase pada pelayanan sistem antrian di Kantor Pos Pematangsiantar. *Jurnal Pembelajaran dan Matematika Sigma (JPMS)*, 8(2), 484-493.
- Ross, S. M. (2014). *Introduction to probability and statistics for engineers and scientists* (5th ed.). Academic Press.
- Sari, D. R., Cipta, H., & Harleni, S. (2022). Analisis sistem antrian multi-channel single phase dalam penerapan protokol kesehatan pandemi COVID-19 di Merdeka Walk Medan. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 6(1), 47-52
- Sismetha, R., Aritonang, M., & Kiftiah, M. (2017). Analisis model distribusi jumlah kedatangan dan waktu pelayanan pasien instalasi rawat jalan rumah sakit ibu dan anak (RSIA) Anugerah Bunda Khatulistiwa Pontianak. *Buletin Ilmiah Matematika, Statistika, dan Terapannya (BIMASTER)*, 6(1), 51-60.
- Sitorus, Y., Saragih, S. D., Berasa, W. S. S., & Amalia, S. N. (2024). Analisis model sistem antrian pada pelayanan konsumen Mie Gacoan Cabang Pancing Kota Medan. *Konstanta: Jurnal Matematika dan Ilmu*

Pengetahuan Alam, 2(2), 293-308. <https://doi.org/10.59581/konstanta-widyakarya.v2i2.3521>

Smith, R., & Johnson, T. (2023). Merancang sistem layanan yang efisien dan responsif. *International Journal of Operations Management*, 41(2), 123-135. <https://doi.org/10.1007/IJOM-2023-0425>

Sugito, & Mukid, M. A. (2011). Distribusi *Poisson* dan distribusi *Eksponensial* dalam proses stokastik. *Media Statistika*, 4(2), 113-120. <https://doi.org/10.14710/medstat.4.2.113-120>

Suharyadi, & Purwanto. (2003). *Statistika untuk ekonomi dan keuangan modern*. Salemba Empat.

Taha, H. A. (1996). *Operations research: An introduction* (5th ed.). Prentice Hall.

Taha, H. A. (2003). *Operations research: An introduction* (7th ed.). Prentice Hall.

Taha, H. A. (2007). *Operations research: An introduction* (8th ed.). Pearson Education.

Taha, H. A. (2017). *Operations research: An introduction* (10th ed.). Pearson Education.

Thabrani, G., Rahmiati, & Wirma, R. W. (2017). Analisis optimalisasi sistem antrian dengan model M/M/S pada perbankan. *Jurnal Kajian Manajemen Bisnis*, 6(1), 47-53.

Walpole, R. E., Myers, R. H., Myers, S. L., & Ye, K. (2012). *Probabilitas dan statistik untuk teknik dan ilmu* (A. Purwanto, Penerj., Edisi 9). Erlangga. (Karya asli diterbitkan 2007).

Watkin, A. (2020). Pengunjung dalam konteks layanan. *Journal of Service Management*, 35(4), 567-580. <https://doi.org/10.1108/JOSM-05-2020-0145>

Yaqin, M. A., Yofana, D. S., & Anabila, Q. N. (2022). *Meningkatkan manajemen antrian dengan pemodelan simulasi wisata Taman Ria*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.