

SKRIPSI

ANALISIS TEORI ANTRIAN DENGAN MULTI CHANNEL – MULTI
PHASE (MCMP) PADA PUSAT KESEHATAN MASYARAKAT
(PUSKESMAS) DEPOK III YOGYAKARTA



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MAYZIHANI

NIM. 21106010003

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

2025

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-1894/Un.02/DST/PP.00.9/08/2025

Tugas Akhir dengan judul : Analisis Teori Antrian dengan Multi Channel - Multi Phase (MCMP) pada Pusat Kesehatan Masyarakat (PUSKESMAS) Depok III Yogyakarta

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : MAYZIHANI
Nomor Induk Mahasiswa : 21106010003
Telah diujikan pada : Selasa, 19 Agustus 2025
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Valid ID: 68a3d1a0c31ee

Ketua Sidang

Noor Saif Muhammad Mussafi, S.Si., M.Sc., Ph.D.

SIGNED



Valid ID: 68a2989051eeb

Penguji I

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

SIGNED



Valid ID: 68a25e4024154

Penguji II

Dr. Muhammad Walhid Musthofa, S.Si., M.Si.

SIGNED



Valid ID: 68a258a06b08

Yogyakarta, 19 Agustus 2025

UTN Sunan Kalijaga

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

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

SIGNED

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mayzihani
NIM : 21106010003
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, 8 Agustus 2025



Mayzihani

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI



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 : Mayzihani

NIM : 21106010003

Judul Skripsi : Analisis Teori Antrian dengan Multi Channel – Multi Phase (MCMP)
pada Pusat Kesehatan Masyarakat (PUSKESMAS) Depok III Yogyakarta

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, 8 Agustus 2025

Pembimbing

Noor Saif Muhammad Mussafi, S.Si., M.Sc., Ph.D.

NIP. 19820617 200912 1 005

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan izin Allah akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik meski melewati berbagai suka dan duka dalam pengerjaannya.

Skripsi ini saya persembahkan dengan penuh rasa cinta dan rasa hormat kepada orang-orang yang sangat berarti dalam hidup saya. Ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada ayah dan ibu saya tercinta yang selalu menjadi sumber doa, pelukan hangat, dan semangat tanpa henti. Tanpa dukungan dan pengorbanan mereka, saya tidak akan mampu melewati segala tantangan hingga titik ini. Kemudian ketiga adik-adik saya yang juga menjadi sosok penyemangat dalam hari-hari saya.

Tidak lupa, saya persembahkan skripsi ini untuk diri sendiri yang sudah bertahan melalui suka dan duka, yang tetap gigih dan sabar hingga karya ini selesai. Semoga karya sederhana ini menjadi awal dari langkah yang lebih bermakna di masa depan.



MOTTO

“Setiap Kesulitan Pasti Ada Kemudahan”

(QS. Al-Insyirah [94]:5)



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirabbil 'alaamiin. Puji dan Syukur kehadiran Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan judul "Analisis Teori Antrian dengan Multi Channel – Multi Phase pada PUSKESMAS Depok III Yogyakarta". Yang dimana, merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelas Sarjana Sains pada Program Studi Matematika. Tidak lupa shalawat serta salam terkirim kepada Nabi Muhammad shallallahu 'alaihi wasallam beserta keluarga dan para sahabat-Nya. Semoga kita semuanya mendapatkan syafaatnya di yaumul akhir nanti.

Selama melaksanakan proses penulisan Tugas Akhir ini, penulis mendapatkan bimbingan, arahan, masukan, nasehat, dan lain sebagainya dari berbagai pihak hingga akhir penyusunan Tugas Akhir ini terselesaikan. Oleh karena itu, saya mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Prof. Noorhaidi Hasan, S.Ag., MA., M.Phil., Ph.D. Selaku rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Dr. Epha Diana Supandi, S.Si., M.Sc. Selaku Ketua Prodi Matematika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Bapak Noor Saif Muhammad Mussafi, S.Si., M.Sc., Ph.D. Selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan serta dukungan selama proses penyusunan skripsi.
5. Ibu Sri Utami Zuliana, S.Si., M.Sc., Ph.D. Selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan saya motivasi dan semangat selama menjalani perkuliahan.
6. Segenap dosen dan Staff karyawan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

7. Cinta pertama yang selalu saya banggakan yaitu Ayah dan Ibu saya. Terima kasih sudah menjadi orang tua terbaik yang sudah membesarkan saya sampai saat ini. Ketiga adikku tersayang, terima kasih atas doa, dukungan, dan semangat yang tak pernah padam. Kalian selalu menjadi motivasi yang menguatkan untuk terus berjuang tanpa mengenal kata menyerah.
8. Teman-teman saya tersayang. Terima kasih sudah kebersamaan saat di kelas dan menjadi tempat berbagi ilmu. Ketika kita sudah lulus nanti, semoga pertemanan kita tetap utuh.
9. Last but not least, penulis skripsi ini yaitu saya sendiri. Terima kasih telah menjadi perempuan yang terus berusaha semangat, pantang menyerah dalam menghadapi berbagai situasi, dan tetap berani menjadi diri sendiri. Untuk segala kekurangan dan kelebihan yang ada, mari belajar untuk selalu menerima, bersyukur, dan merayakannya. Semoga setiap langkah kaki kecil ini senantiasa dikuatkan, dikelilingi oleh orang-orang hebat, dan satu per satu mimpi ini dapat terwujud.

Tugas Akhir ini telah disusun dengan sebaik mungkin. Namun, penulis menyadari masih terdapat kekurangan dan kemungkinan kesalahan dalam penulisan maupun penyajian materi. Oleh karena itu, kritik dan saran dari berbagai pihak sangat diharapkan demi penyempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua, Aamiin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 2 Agustus 2025

Mayzihani

21106010003

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN PENGESAHAN | i |
| SURAT PERNYATAAN KEASLIAN | ii |
| SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI | iii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | iv |
| MOTTO | v |
| KATA PENGANTAR..... | vi |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| Abstrak | xii |
| Abstract | xiii |
| BAB I | 1 |
| PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang Masalah..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 5 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 5 |
| 1.4 Manfaat Penelitian..... | 5 |
| 1.5 Batasan Masalah..... | 6 |
| 1.6 Tinjauan Pustaka | 6 |
| 1.7 Metodologi Penelitian | 10 |
| 1.8 Sistematika Penelitian | 13 |
| BAB II..... | 15 |
| LANDASAN TEORI | 15 |
| 2. 1 Teori Antrian | 15 |
| 2. 2 Sistem Antrian | 16 |
| 2. 3 Karakteristik Sistem Antrian | 17 |

| | | |
|----------------------------|--|-----|
| 2.3.1 | Karakteristik kedatangan..... | 18 |
| 2.3.2 | Disiplin antrian..... | 19 |
| 2.3.3 | Karakteristik pelayanan..... | 21 |
| 2.4 | Model Antrian | 23 |
| 2.4.2 | Sistem berganda (M/M/C)..... | 26 |
| 2.4.3 | Pelayanan konstan (M/D/1)..... | 27 |
| 2.4.4 | Populasi terbatas | 27 |
| 2.5 | Distribusi Poisson..... | 28 |
| 2.6 | Distribusi Eksponensial | 29 |
| 2.7 | Ukuran Steady State | 30 |
| BAB III..... | | 32 |
| HASIL DAN PEMBAHASAN | | 32 |
| a. | Struktur Antrian Puskesmas Depok III dan Hasil Observasi | 32 |
| 3.1.1 | Struktur antrian PUSKESMAS Depok III | 32 |
| 3.1.2 | Hasil observasi..... | 36 |
| b. | Model Antrian PUSKESMAS Depok III Yogyakarta | 38 |
| c. | Penerapan Multi Channel Multi - Phase pada Puskesmas Depok III Yogyakarta | 46 |
| 3.3.1 | Menentukan ukuran Steady State | 47 |
| 3.3.2 | Melakukan uji kecocokan distribusi..... | 50 |
| 3.3.3 | Analisis <i>Multi Channel – Multi Phase</i> dan model M/M/c pada PUSKESMAS Depok III Yogyakarta | 55 |
| 3.3.4 | Verifikasi hasil menggunakan POM QM V5 | 79 |
| BAB IV..... | | 85 |
| PENUTUP | | 85 |
| 4.1 | Kesimpulan..... | 85 |
| 4.2 | Saran..... | 86 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | | 88 |
| LAMPIRAN-LAMPIRAN | | I |
| CURRICULUM VITAE | | XXI |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 1.1 Tinjauan Pustaka | 11 |
| Tabel 2.1 Model Antrian | 23 |
| Tabel 3.1 Hasil Pengamatan di Fasilitas Pendaftaran | 35 |
| Tabel 3.2 Hasil Pengamatan di Fasilitas Pemeriksaan | 35 |
| Tabel 3.3 Data Kedatangan Fasilitas Pendaftaran Per Jam | 45 |
| Tabel 3.4 Rata-rata Kedatangan Pasien Fasilitas Pendaftaran Per Jam..... | 46 |
| Tabel 3.5 Data Kedatangan Fasilitas Pemeriksaan Per Jam..... | 45 |
| Tabel 3.6 Rata-rata Kedatangan Pasien Fasilitas Pemeriksaan Per Jam | 47 |
| Tabel 3.7 Hasil Analisis Sistem Antrian | 62 |
| Tabel 3.8 Hasil Analisis Sistem Antrian 1, 2 dan 3 Locket | 62 |
| Tabel 3.9 Verifikasi Menggunakan POM QM..... | 82 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 1.1 Skema Penelitian | 12 |
| Gambar 2.1 Model <i>Single Channel - Single phase</i> | 21 |
| Gambar 2.2 Model <i>Single Channel - Multi phase</i> | 21 |
| Gambar 2.3 Model <i>Multi Channel - Single phase</i> | 21 |
| Gambar 2.4 Model <i>Multi Channel - Multi phase</i> | 22 |
| Gambar 3.1 Struktur Antrian di Puskesmas Depok III | 32 |
| Gambar 3.2 Ouput Uji Ditribusi Kedatangan Fasilitas Pendaftaran | 49 |
| Gambar 3.3 Ouput Uji Ditribusi Pelayanan Fasilitas Pendaftaran | 50 |
| Gambar 3.4 Ouput Uji Ditribusi Kedatangan Fasilitas Pendaftaran | 51 |
| Gambar 3.5 Ouput Uji Ditribusi Pelayanan Fasilitas Pendaftaran | 53 |
| Gambar 3.6 Output POM QM Simulasi 1 Loker Pendaftaran Periode 1 | 78 |
| Gambar 3.7 Output POM QM Simulasi 1 Loker Pendaftaran Periode 2 | 79 |
| Gambar 3.8 Output POM QM Simulasi 1 Loker Pemeriksaan Periode 1 | 79 |
| Gambar 3.9 Output POM QM Simulasi 1 Loker Pemeriksaan Periode 2 | 79 |
| Gambar 3.10 Output POM QM Simulasi 2 Loker Pendaftaran Periode 1 | 80 |
| Gambar 3.11 Output POM QM Simulasi 2 Loker Pendaftaran Periode 2 | 80 |
| Gambar 3.12 Output POM QM Simulasi 2 Loker Pemeriksaan Periode 1 | 80 |
| Gambar 3.13 Output POM QM Simulasi 2 Loker Pemeriksaan Periode 2 | 81 |
| Gambar 3.14 Output POM QM Simulasi 3 Loker Pendaftaran Periode 1 | 81 |
| Gambar 3.15 Output POM QM Simulasi 3 Loker Pendaftaran Periode 2 | 81 |
| Gambar 3.16 Output POM QM Simulasi 3 Loker Pemeriksaan Periode 1 | 82 |
| Gambar 3.17 Output POM QM Simulasi 3 Loker Pemeriksaan Periode 2 | 82 |

Abstrak

Ketidakpuasan seseorang terhadap waktu tunggu merupakan masalah serius yang menuntut solusi. Saat waktu tunggu menjadi terlalu lama, hal ini berpotensi menimbulkan “kemarahan antrian” yang merupakan *physical* dan *verbal abuse*. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi sistem antrian di Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) Depok III Yogyakarta menggunakan *software* POM QM V5. Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) Depok III Yogyakarta menggunakan desain antrian Multi Channel - Multi Phase (MCMP), yaitu desain dengan banyak jalur dan banyak fasilitas layanan. Disiplin antrian yang diterapkan adalah disiplin antrian *First In-First Out* (FIFO) yaitu pasien yang datang lebih awal akan mendapatkan pelayanan lebih awal. Model antrian yang digunakan adalah model antrian (M/M/2): (FCFS/ ∞/∞), yaitu model antrian dengan banyak server yang tersedia pada tahap pelayanan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada fasilitas pendaftaran, rata-rata jumlah pasien dalam sistem (L_s) sebanyak 1,585 orang, rata-rata waktu pasien dalam sistem (W_s) sebanyak 0,025 jam, rata-rata jumlah pasien dalam antrian (L_q) sebanyak 0,482 orang, rata-rata waktu pasien dalam antrian (W_q) sebanyak 0,008 jam. Pada fasilitas pemeriksaan, rata-rata jumlah pasien dalam sistem (L_s) sebanyak 1,437 orang, rata-rata waktu pasien dalam sistem (W_s) sebanyak 0,062 jam, rata-rata jumlah pasien dalam antrian (L_q) sebanyak 0,393 orang, rata-rata waktu pasien dalam antrian (W_q) sebanyak 0,017 jam. Penambahan ataupun pengurangan loket pada kedua fasilitas tidak diperlukan karena rata-rata waktu pasien dalam sistem sudah mendekati standar waktu pelayanan, yaitu sekitar 75% pada fasilitas pendaftaran dan 74,4% pada fasilitas pemeriksaan. Jika dilakukan penambahan loket maka akan terjadi pemborosan sumber daya manusia karena akan ada loket yang menganggur. Dan jika dilakukan pengurangan loket maka akan terjadi penumpukan antrian karena kurangnya jumlah loket.

Kata Kunci: Sistem Antrian, Multi Channel - Multi Phase (MCMP), PUSKESMAS, POM QM

Abstract

A person's dissatisfaction with waiting times is a serious problem that demands a solution. When waiting times become too long, this has the potential to cause “queue rage,” which is physical and verbal abuse. This study was conducted to identify the queueing system at the Community Health Center (Puskesmas) Depok III Yogyakarta using the POM QM V5 software. The Community Health Center (Puskesmas) Depok III Yogyakarta uses a Multi-Channel Multi-Phase (MCMP) queueing design, which involves multiple lanes and multiple service facilities. The queue discipline applied is the First In-First Out (FIFO) queue discipline, where patients who arrive earlier receive service earlier. The queue model used is the (M/M/2) queue model: (FCFS/ ∞/∞), which is a queue model with multiple servers available at the service stage.

The research results show that at the registration facility, the average number of patients in the system (L_s) is 1.585 people, the average time patients spend in the system (W_s) is 0.025 hours, the average number of patients in the queue (L_q) is 0.482 people, and the average time patients spend in the queue (W_q) is 0.008 hours. Meanwhile, at the examination facility, the average number of patients in the system (L_s) is 1,437 people, the average time patients spend in the system (W_s) is 0.062 hours, the average number of patients in the queue (L_q) is 0.393 people, and the average time patients spend in the queue (W_q) is 0.017 hours. No additional or reduction of counters is required at either facility, as the average patient time in the system is already close to the standard service time, approximately 75% at the registration facility and 74.4% at the examination facility. If additional counters are added, it will result in a waste of human resources because there will be unused counters. And if the number of counters is reduced, it will result in long queues due to the insufficient number of counters.

Keywords: Queuing System, Multi Channel - Multi Phase (MCMP), Community Health Center, POM QM

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Antrian adalah suatu keadaan dimana sekelompok orang atau barang yang ingin dilayani harus menunggu atau berbaris dalam urutan tertentu sebelum mendapat pelayanan (Ubjaan & Wokanubun, 2023). Waktu tunggu ini terjadi disebabkan adanya ketidakseimbangan antara pelayanan yang disediakan dan kebutuhan layanan. Ketika sumber pelayanan sedang sibuk, pasien yang baru datang harus menunggu dalam antrian untuk memperoleh giliran dilayani. Semakin lama proses pelayanan terhadap pasien, maka antrian akan semakin panjang. Namun jika penyedia layanan mampu melayani pasien dalam waktu yang singkat, maka antrian yang terjadi tidak akan terlalu panjang.

Dalam psikologi antrian, ketidakpuasan pasien terhadap waktu tunggu adalah masalah serius yang menuntut solusi. Hal ini menjadi faktor terpenting yang dapat mempengaruhi evaluasi penyedia pelayanan. Selain itu, waktu tunggu yang panjang berpotensi menimbulkan “kemarahan antrian” yang merupakan *physical* dan *verbal abuse* sebagai akibat dari penundaan atas hal-hal yang kecil sekalipun (Furnham et al., 2020). Perilaku pasien dalam menghadapi antrian juga berbeda dari perilaku yang sabar hingga tidak sabar. Pertama, pasien yang sabar menunggu dalam antrian sampai mereka dilayani dan tidak berpindah dalam garis antrian, Kedua, pasien yang menolak untuk bergabung dalam antrian karena merasa antrian terlalu panjang dan akan memakan waktu tunggu terlalu lama. Dan ketiga pasien yang keluar meninggalkan antrian tanpa melengkapi transaksinya karena sudah tidak mampu bersabar menghadapi antrian (Aseha et al., 2023).

Antrian biasa terjadi pada layanan umum di berbagai fasilitas publik, seperti puskesmas, kantor pelayanan, SPBU, dan fasilitas umum lainnya. Antrian pada layanan umum adalah aspek penting dalam manajemen pelayanan yang mempengaruhi pengalaman pengguna. Antrian yang tidak terorganisir

dan tidak efisien dapat mengganggu kenyamanan dan kecepatan pelayanan. Dalam konteks layanan publik, antrian sering kali menjadi sumber frustrasi bagi masyarakat, terutama ketika sistem yang ada tidak efisien. Terdapat penelitian yang menunjukkan bahwa banyak instansi pemerintah dan swasta yang masih bergantung pada mekanisme antrian konvensional yang tidak mampu memenuhi tuntutan masyarakat modern. Oleh karena itu, perlu adanya sistem antrian yang terintegrasi untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas pelayanan (Heryana & Mahadewi, 2020).

Pada pelayanan umum, seperti bank, bioskop, SPBU, pintu tol, dan lain sebagainya, antrian merupakan masalah yang umum dijumpai dalam berbagai fasilitas publik. Pada bank, misalnya, antrian panjang dapat mempengaruhi pengalaman nasabah, terutama saat jam-jam sibuk. Dalam konteks ini, implementasi sistem antrian yang terorganisir dibutuhkan untuk mengurangi kerumunan dan meningkatkan efisiensi operasional. Selain di bank, antrian juga sering ditemukan di SPBU. Pada SPBU, antrian panjang dapat disebabkan oleh tidak seimbangnya jumlah dispenser dengan jumlah kedatangan pasien. Misalnya, di SPBU Sempu Jurong, dimana antrian kendaraan roda dua sering kali memanjang karena tidak adanya fasilitas pelayanan yang cukup.

Layanan fasilitas Kesehatan juga kerap menemui masalah antrian pada fasilitas pelayanannya. Misalnya pada Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas). Sebagai salah satu instansi pemerintah yang menyediakan layanan kesehatan dasar bagi Masyarakat, Puskesmas juga mengalami tantangan utama dalam memberikan pelayanan yang efisien dan berkualitas. Dengan jumlah pasien yang terus meningkat, sistem antrian yang ada saat ini seringkali menghadapi masalah seperti waktu tunggu yang panjang dan ketidaknyamanan bagi pasien. Hal ini merupakan suatu masalah yang penting diatasi, karena tidak hanya menyangkut baik buruknya reputasi sebuah instansi seperti Puskesmas, tetapi juga menyangkut masalah kesehatan dari pasien itu sendiri (Bilqis, 2023). Diperlukan suatu keputusan yang bijak tentang banyaknya pelayanan yang baik untuk meningkatkan kualitas pelayanan dari suatu Puskesmas. Permasalahan ini dapat dipecahkan yaitu dengan mencari

elemen-elemen yang dibutuhkan dalam proses perhitungan sehingga nantinya dapat diperoleh suatu solusi yang sekurang-kurangnya dapat mengurangi panjang atau waktu antrian (Findari & Nugroho, 2019).

Sistem antrian yang ada di Puskesmas umumnya dibagi menjadi beberapa tahap, dimulai dari pendaftaran pasien, pemeriksaan dokter, hingga pengambilan obat. Peranan pegawai pada loket pendaftaran sangat penting terhadap reputasi pelayanan sebuah instansi kesehatan, Untuk memastikan bahwa pasien puas, instansi harus terus memantau kualitas layanan karyawan. Pelayanan yang cepat merupakan tanda kualitas pelayanan yang tinggi karena membuat pasien tidak perlu menunggu terlalu lama. Kepuasan pasien yang rendah dapat diakibatkan oleh layanan di bawah standar yang ditawarkan di loket pendaftaran (Heryana & Mahadewi, 2020). Jumlah loket yang ideal juga mempengaruhi terjadinya antrian yang panjang. Jika jumlah loket tidak mencukupi, pasien harus menunggu lama untuk mendapatkan layanan; sebaliknya, jika loket terlalu banyak, Puskesmas akan mengeluarkan biaya operasional yang mahal dan minimnya tingkat kegunaan loket. Penerapan metode analisis antrian yang optimal dapat meningkatkan sistem pelayanan pada loket antrian sehingga kerugian yang timbul dapat dihindari atau diminimalisasi (Nasution & Mutia, 2017).

Dalam teori antrian, terdapat 4 model struktur antrian dasar yang umum digunakan pada sistem antrian, yaitu *Single Channel - Single phase*, *Single Channel - Multi Phase*, *Multi Channel - Single phase*, dan *Multi Channel - Multi Phase*. Model antrian yang akan digunakan pada penelitian ini adalah model *Multi Channel - Multi Phase* (Ramadhan et al., 2017).

Model struktur antrian *Multi Channel - Multi Phase* adalah model yang menggabungkan beberapa saluran pelayanan (*Multi Channel*) dengan beberapa tahap pelayanan (*Multi Phase*). Dalam sistem ini, pasien memasuki satu antrian tunggal dan kemudian diarahkan ke beberapa jalur pelayanan yang tersedia, di mana setiap jalur mungkin memiliki beberapa tahap pelayanan yang harus dilalui sebelum pasien keluar dari sistem (Siti Aminah et al., 2015). Contoh penerapan model ini dapat ditemukan dalam sistem pendaftaran pasien di

rumah sakit, di mana terdapat beberapa pusat pelayanan dengan beberapa jalur. Pasien pertama-tama mendaftar di loket pendaftaran dengan beberapa jalur, kemudian melanjutkan ke klinik atau ruang perawatan, dan terakhir melakukan pengambilan obat. Keuntungan dari pendekatan ini adalah dapat meningkatkan efisiensi dan mengurangi waktu tunggu dengan memanfaatkan beberapa jalur dan tahap pelayanan secara bersamaan, sehingga lebih banyak pasien dapat dilayani dalam waktu yang lebih singkat.

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu untuk mengidentifikasi sistem antrian di Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) Depok III Yogyakarta dan mengetahui kinerja sistem antrian yang digunakan. Untuk menganalisis fenomena antrian tersebut, digunakan *software* POM QM V5 dan model antrian Multi Channel – Multi Phase. Model antrian ini digunakan untuk menyelesaikan masalah antrian ketika terdapat banyak server yang tersedia pada tahap pelayanan. Terdapat empat langkah yang dilakukan dalam penerapan *software* POM QM V5, yaitu mencatat waktu kedatangan, mencatat waktu mulai dan selesai dilayani, membuat tabel sebaran frekuensi waktu antar kedatangan pasien dan tabel sebaran frekuensi waktu pelayanan, kemudian menguji sebaran waktu antar kedatangan pasien dan waktu pelayanan menggunakan model antrian.

Penelitian terdahulu menyatakan bahwa teori antrian dengan model MCMP dapat menjadi solusi efektif untuk mengatasi masalah antrian di fasilitas kesehatan, serta meningkatkan pengalaman pasien dan efisiensi operasional. Dengan menggunakan pendekatan ini, diharapkan dapat ditemukan solusi yang lebih baik untuk mengatasi masalah antrian dan meningkatkan kualitas pelayanan di Puskesmas. Hasil dari analisis ini tidak hanya diharapkan dapat mengurangi waktu tunggu pasien, tetapi juga meningkatkan kepuasan layanan, yang pada gilirannya akan berdampak positif pada kesehatan masyarakat di wilayah tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana struktur antrian yang terjadi di Puskesmas Depok III Yogyakarta?
2. Bagaimana model antrian pada Puskesmas Depok III Yogyakarta?
3. Bagaimana penerapan *Multi Channel - Multi Phase* (MCMP) dalam mengoptimalkan proses antrian di Puskesmas?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian dalam skripsi ini yaitu sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui struktur antrian yang terjadi di Puskesmas Depok III Yogyakarta.
2. Untuk mengetahui model antrian pada Puskesmas Depok III Yogyakarta.
3. Untuk mengetahui penerapan *Multi Channel - Multi Phase* (MCMP) dalam mengoptimalkan proses antrian di Puskesmas.

1.4 Manfaat Penelitian

Skripsi ini dapat memberikan manfaat, antara lain sebagai berikut:

- 1.1 Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan tentang penerapan teori antrian dalam proses pelayanan di Puskesmas.
- 1.2 Untuk memberikan kontribusi pada pengembangan teori antrian di bidang kesehatan, serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan manajemen pelayanan Kesehatan.
- 1.3 Temuan dari penelitian ini dapat dijadikan model yang dapat diterapkan di Puskesmas atau institusi kesehatan lainnya, yang menghadapi masalah serupa dalam manajemen antrian.
- 1.4 Dengan mengoptimalkan proses antrian, diharapkan dapat meningkatkan kepuasan pasien terhadap layanan Puskesmas dapat

meningkat, yang pada gilirannya dapat berkontribusi pada kesehatan masyarakat secara keseluruhan.

1.5 Batasan Masalah

Skripsi ini dibatasi oleh beberapa hal, antara lain sebagai berikut:

1. Penelitian ini dibatasi pada lokasi Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) Depok III Yogyakarta, sehingga hasil analisis mungkin lebih terpusat tidak dapat digeneralisasi untuk Puskesmas lainnya yang memiliki karakteristik berbeda.
2. Penelitian ini memfokuskan pada penerapan model *Multi Channel - Multi Phase* (MCMP) dalam analisis antrian, tanpa membahas model antrian lainnya.
3. Pengumpulan data dilakukan pada periode tertentu dan waktu tertentu, yaitu selama bulan Februari sebanyak 4 hari dan 2 jam untuk tiap harinya. Oleh karena itu, hasil analisis hanya mencerminkan kondisi selama periode tersebut.
4. Penelitian di Puskesmas Depok III Yogyakarta dibatasi pada loket pendaftaran dan loket pemeriksaan. Adapun loket pemeriksaan dibatasi hanya pada dua jenis pemeriksaan, yaitu pemeriksaan gigi dan pemeriksaan umum.

1.6 Tinjauan Pustaka

Dalam beberapa tahun terakhir, penelitian terkait teori antrian dengan model *Multi Channel - Multi Phase* (MCMP), khususnya di bidang kesehatan telah menunjukkan hasil yang signifikan dalam meningkatkan efisiensi pelayanan. Setelah dilakukan penelusuran lebih lanjut terhadap beberapa hasil penelitian sebelumnya tentang teori antrian, ditemukan beberapa penelitian yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan. Penelitian – penelitian ini akan menjadi acuan dalam penulisan penelitian yang dilakukan.

Berikut ini adalah beberapa penelitian yang digunakan pada penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

Tabel 1.1 Tinjauan Pustaka

| No | Peneliti dan Instansi | Judul | Hasil Penelitian |
|----|--|--|--|
| 1 | Azzunisa Maharani (Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga) | Analisis Sistem Antrian pada PT. Bank Negara Indonesia Cabang UGM Yogyakarta | Model sistem antrian yang diterapkan PT. Bank Negara Indonesia Kantor Cabang UGM Yogyakarta adalah <i>Multi channel - Single phase</i> atau M1/M2/c dengan jumlah teller yang beroperasi adalah 5 teller. Disiplin pelayanan yang digunakan adalah <i>First Come First Served</i> , di mana sumber kedatangan nasabah dan kapasitas pelayanan tidak terbatas dan berdistribusi <i>Poisson</i> . Waktu pelayanan dari setiap teller berdistribusi <i>Eksponensial</i> . Hasil pengolahan data menunjukkan periode waktu jam 10.00-11.00 merupakan periode sibuk. Pada periode ini rata-rata jumlah nasabah dalam sistem (L_s) sebanyak 1,052 orang, rata-rata waktu nasabah dalam sistem (W_s) adalah 0,026 jam, rata-rata jumlah nasabah dalam antrian |

| | | | |
|---|---|---|--|
| | | | (Lq) sebanyak 0,001 orang, dan rata-rata waktu yang diperlukan nasabah dalam antrian (Wq) adalah 0 jam. Penambahan maupun pengurangan jumlah teller tidak diperlukan, karena rata-rata waktu nasabah dalam sistem sudah mendekati standar waktu pelayanan teller. |
| 2 | Nisrina El Khumairah (Universitas Brawijaya) | Analisis Sistem Antrian Pelayanan Pembuatan Paspor Menggunakan Model Antrian <i>Multichannel-Multiphase</i> | Model yang terbentuk dari sistem antrian <i>Multichannel-Multiphase</i> pada pelayanan pembuatan paspor di Kantor Imigrasi Kelas I Malang adalah model $(G/GI/3):(FCFS/\infty/\infty)$ pada tahapan foto dan scan berkas dan model $(G/GI/3):(FCFS/\infty/\infty)$ pada tahapan wawancara. Rata-rata pemohon berada dalam tahapan foto dan scan berkas selama 41 menit, sedangkan rata-rata pemohon berada dalam tahapan wawancara selama 4 menit. |
| 3 | Suhartini Alimuddin (Institut Agama Islam Negeri Parepare) | Analisis Sistem Antrian dan Optimalisasi Layanan pada UPTD Puskesmas Lakessi Parepare | Model sistem antrian yang diterapkan di loket pendaftaran pasien BPJS ataupun pada pemeriksaan kondisi awal pasien di Puskesmas Lakessi Parepare mengikuti model antrian |

| | | | |
|---|---|---|--|
| | | | <p>(M/M/1) : (FIFO/∞/∞) yang mana tingkat kedatangan berdistribusi <i>Poisson</i> dan tingkat pelayanan berdistribusi <i>Eksponensial</i>, disiplin antrian berbentuk <i>first in first out</i> (FIFO) yang datang lebih dahulu dilayani lebih awal. Hasil yang di peroleh menunjukkan tidak terpenuhinya kondisi steady state sehingga membutuhkan penambahan fasilitas pelayanan atau mempercepat waktu pelayanan.</p> |
| 4 | <p>Rafiantika Megahnia Prihandini, Hilwa Ainur Rizki, Susi Setiawani (Universitas Jember)</p> | <p>Analisis Teori Antrian dalam Pelaksanaan Vaksinasi Covid-19 di Puskesmas Tapen</p> | <p>Sistem antrian yang diterapkan pada Puskesmas Tapen adalah [M/M/2]:[FCFS/∞/∞] bermakna bahwa model antrian yang digunakan adalah <i>Multiple Chanel Multiple Phase</i>, waktu kedatangan peserta vaksin Covid-19 dan waktu pelayanan peserta vaksin Covid-19 berdistribusi <i>Poisson</i> dengan jumlah petugas kesehatan sebanyak dua petugas. Disiplin pelayanan yang diterapkan oleh Puskesmas Tapen adalah <i>First Come First Served</i> (FCFS) dengan kapasitas kedatangan</p> |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | dan pelayanan diasumsikan tidak terbatas. Berdasarkan analisis data disimpulkan bahwa jumlah server sebanyak dua sudah memberikan pelayanan yang optimal sehingga tidak perlu melakukan penambahan server karena hanya akan menurunkan intensitas kegunaan server. |
|--|--|--|--|

Penelitian-penelitian di atas sama-sama lain memiliki persamaan dan juga perbedaan dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis. Keempat penelitian di atas sama-sama mengkaji tentang sistem antrian yang ada pada pelayanan umum. Penelitian oleh Azzunisa Maharani yang dilakukan di PT. Bank Negara Indonesia Kantor Cabang UGM Yogyakarta dengan model antrian yaitu *Multi Channel - Single phase*, sedangkan penelitian sekarang dilakukan di PUSKESMAS III Depok Yogyakarta dengan model antrian *Multi Channel – Multi Phase*. Penelitian oleh Nisrina El Khumairah dilakukan di Kantor Imigrasi Kelas I Malang dengan penyelesaian masalah optimasi menggunakan metode simulasi, sedangkan penelitian sekarang dilakukan di PUSKESMAS III Depok Yogyakarta dengan penyelesaian masalah optimasi menggunakan *software* POM QM V5. Penelitian Suhartini Alimuddin mengikuti model antrian (M/M/1) yaitu model antrian dengan dengan jumlah jalur dan jumlah tahapan pelayanan tunggal, sedangkan penelitian sekarang memiliki jumlah jalur dan jumlah tahapan pelayanan berganda. Penelitian oleh Rafiantika Megahnia Prihandini menyelesaikan masalah optimasi dengan metode simulasi, sedangkan penelitian sekarang dengan *software* POM QM V5.

1.7 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian adalah cara ilmiah yang digunakan untuk mengidentifikasi, memilih, mengolah, dan menganalisis informasi terkait suatu

topik penelitian. Metodologi ini mencakup berbagai teknik dan metode yang diperlukan untuk mendapatkan data yang valid dan bermanfaat dalam mencapai tujuan penelitian (Fauzy, A, 2022). Metodologi penelitian adalah cara ilmiah dalam upaya menemukan data yang dapat mendukung hasil penelitian yang valid dan bermanfaat. Sementara itu, penelitian lain menyatakann bahwa metodologi mencakup cara menentukan dan memilih topik permasalahan yang akan diteliti (Dawis et al., 2023).

Metode yang digunakan dalam penyusunan penelitian ini adalah metode tinjauan pustaka (*study literature*) yang diperoleh dari berbagai sumber seperti buku-buku, artikel, jurnal, dan skripsi yang berkaitan dengan konsep dasar teori antrian (Seng Hansen, 2024). Beberapa hal yang perlu diperhatikan antara lain:

1. Objek Penelitian

Objek penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah sistem antrian di PUSKESMAS III Depok Yogyakarta. Jenis data yang digunakan adalah data kualitatif. Sedangkan sumber data dalam penelitian ini adalah data primer, yaitu data yang diperoleh dari sumber pertama, dengan kata lain data yang pengumpulannya dilakukan sendiri oleh peneliti secara langsung. Data yang dikumpulkan adalah data kedatangan pasien, jumlah sistem pelayanan, rata-rata jumlah pasien dalam antrian, rata-rata jumlah pasien dalam sistem pelayanan, rata-rata waktu pasien dalam antrian, dan rata-rata waktu pasien dalam sistem pelayanan. Sampel penelitian diambil pada hari Senin sampai dengan hari Kamis pukul 08.00-10.00 WIB.

2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan 2 cara yaitu:

a. Observasi

Untuk mengetahui sistem pelayanan yang digunakan, maka dilakukan pengamatan secara langsung sistem pelayanan yang ada di PUSKESMAS. Pengamatan dilakukan pada hari-hari sibuk yaitu pada hari Senin-Kamis dan pada jam-jam sibuk yaitu mulai dari pukul 08.00-10.00. Hasil perolehan data dari pengamatan ini akan disajikan dalam

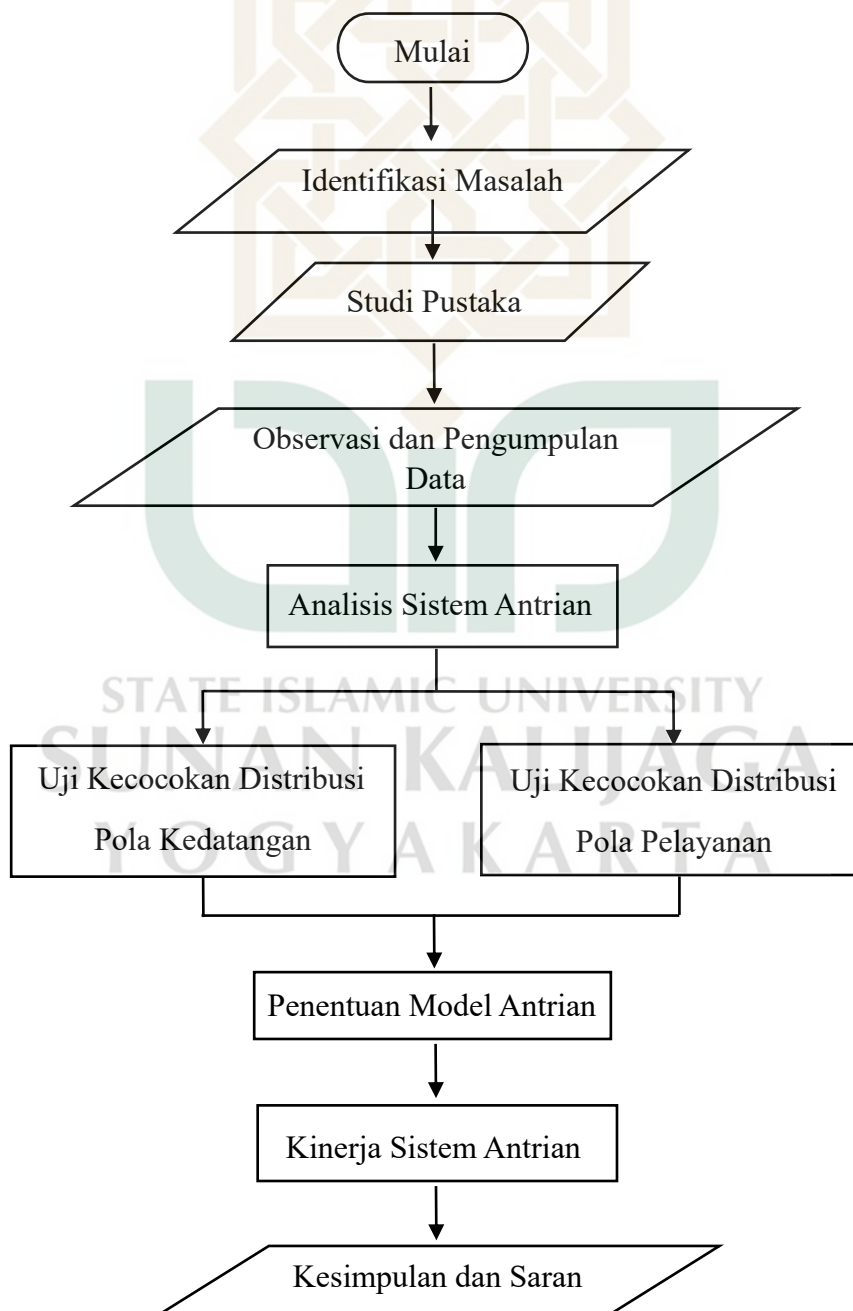
bentuk tabel yang berisikan waktu kedatangan, waktu mulai dilayani dan waktu selesai pelayanan.

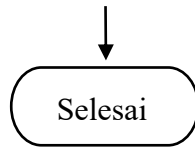
b. Studi Literatur

Penelusuran literatur yang berhubungan dengan materi yang akan dipakai dalam penelitian digunakan sebagai bahan penunjang dan pembanding untuk mendukung terselesaikannya penelitian ini.

3. Skema Penelitian

Gambar 1.1 Skema Penelitian





1.8 Sistematika Penelitian

Secara garis besar skripsi ini dibagi menjadi 3 bagian yaitu bagian awal, bagian isi dan bagian akhir. Sistematika dalam penulisan yang akan digunakan sebagai berikut:

- 1) Bagian awal skripsi memuat halaman judul, halaman surat persetujuan skripsi, halaman pengesahan, halaman motto, halaman pernyataan, halaman persembahan, kata pengantar, daftar isi, daftar tabel, lampiran dan abstrak.
- 2) Bagian isi dibagi menjadi 4 bab yaitu sebagai berikut:

- a. Bab I (Pendahuluan)

Pada bab pendahuluan ini dikemukakan tentang alasan pemilihan judul, latar belakang masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, tinjauan pustaka, metode penelitian dan sistematika penulisan.

- b. Bab II (Landasan Teori)

Pada bab ini memaparkan tentang landasan teori. Landasan teori menguraikan tentang tinjauan umum masalah atau teori-teori yang ada kaitannya dengan masalah dalam skripsi ini, yang meliputi teori antrian, sistem antrian, karakteristik sistem antrian, distribusi *Poisson*, distribusi *Eksponensial* model-model antrian, serta notasi antrian.

- c. Bab III (Pembahasan)

Pada bab ini diuraikan pembahasan yang berisi analisis, pemodelan dan penyelesaian dari data yang telah diperoleh dalam penelitian sebagai jawaban dari permasalahan yang ada.

- d. Bab IV (Penutup)

Bagian akhir dari skripsi ini adalah penutup yang berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan. Pada bagian ini juga terdapat daftar pustaka dan berbagai lampiran yang terkait dengan penelitian ini.

- 3) Bagian akhir meliputi daftar pustaka dan lampiran - lampiran yang mendukung dan melengkapi penulisan skripsi.



BAB IV

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Antrian merupakan suatu fenomena yang terjadi apabila kebutuhan akan suatu pelayanan melebihi kapasitas yang tersedia untuk melaksanakan pelayanan. Antrian kerap terjadidi berbagai tempat, salah satunya adalah Pusat Kesehatan Masyarakat (PUSKESMAS) Depok III Yogyakarta. Data penelitian diperoleh dari penelitian secara langsung di PUSKESMAS. Adapun data yang diambil adalah data kedatangan dan pelayanan pasien di PUSKESMAS selama 4 hari pada jam 08.00-10.00. Penelitian dilakukan pada dua Fasilitas yaitu fasilitas Pendaftaran dan Pemeriksaan dengan masing-masing fasilitas terdapat 2 loket pelayanan.

Berdasarkan dari hasil uji yang dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- 1) PUSKESMAS Depok III Yogyakarta memiliki struktur antrian yang terdiri dari beberapa tahapan fasilitas pelayanan, yaitu pelayanan pendaftaran dan pemeriksaan. Pada setiap tahapan tersebut, terdapat lebih dari satu loket yang melayani secara paralel. Data observasi menunjukkan pada jam sibuk (08.00–10.00 WIB), jumlah kedatangan pasien pada pelayanan pendaftaran mencapai rata-rata 64 pasien per jam dengan jumlah pasien terbanyak jatuh pada hari Senin. Pada tahap pemeriksaan, rata-rata kedatangan pasien sekitar 22 pasien per jam, dengan jumlah pasien terbanyak jatuh pada hari Senin juga.
- 2) Data antrian yang diambil pada fasilitas pendaftaran dan pemeriksaan di PUSKESMAS Depok III Yogyakarta mengikuti struktur antrian dasar *Multi Channel – Multi Phase* dan model antrian M/M/2. Jumlah loket yang dianalisis sebanyak 2 loket pada fasilitas pendaftaran dan 2 loket pada fasilitas pemeriksaan. Disiplin pelayanan yang digunakan adalah *First Come First Served* (FCFS) yaitu pasien yang pertama datang akan dilayani

terlebih dahulu dengan jumlah kedatangan pasien pada sistem antrian adalah tak terbatas. Tingkat kedatangan pasien berdistribusi *Poisson* dan waktu pelayanan pasien berdistribusi *Eksponensial*.

- 3) Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa pada fasilitas pendaftaran, rata-rata jumlah pasien dalam sistem (L_s) sebanyak 1,585 orang, rata-rata waktu pasien dalam sistem (W_s) sebanyak 0,025 jam, rata-rata jumlah pasien dalam antrian (L_q) sebanyak 0,482 orang, rata-rata waktu pasien dalam antrian (W_q) sebanyak 0,008 jam. Pada fasilitas pemeriksaan, rata-rata jumlah pasien dalam sistem (L_s) sebanyak 1,437 orang, rata-rata waktu pasien dalam sistem (W_s) sebanyak 0,062 jam, rata-rata jumlah pasien dalam antrian (L_q) sebanyak 0,393 orang, rata-rata waktu pasien dalam antrian (W_q) sebanyak 0,017 jam. Penambahan ataupun pengurangan loket pada fasilitas pendaftaran dan pemeriksaan tidak perlu dilakukan karena rata-rata waktu pasien dalam sistem sudah mendekati standar waktu pelayanan, yaitu sekitar 75% pada fasilitas pendaftaran dan 74,4% pada fasilitas pemeriksaan. Jika dilakukan penambahan loket maka akan terjadi pemborosan sumber daya manusia karena akan ada loket yang menganggur. Dan jika dilakukan pengurangan loket maka akan terjadi penumpukan antrian karena kurangnya jumlah loket.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan melibatkan perhitungan dari beberapa faktor seperti biaya operasional, gaji karyawan, dan lain-lain, jika harus melakukan penambahan jumlah loket pada fasilitas pendaftaran maupun pemeriksaan di Puskesmas Depok III Yogyakarta.
2. Untuk fasilitas pemeriksaan di Puskesmas Depok III Yogyakarta tidak hanya ada dua loket, sehingga memungkinkan untuk dilakukan

penelitian lebih lanjut atau penelitian lain dengan melibatkan loket-loket pemeriksaan lainnya.



DAFTAR PUSTAKA

- Aseha, P., Rahmi, D., Yuniati, S., & Kurniati, A. (2023). Analisis Sistem Antrian Untuk Meningkatkan Efektifitas Pelayanan Pada Rumah Sakit Pekanbaru. *Matematika Sains*, 1(2), 41–49.
- Bilqis, M. (2023). Tantangan Sistem Kesehatan Nasional: Distribusi dan Ketersediaan Sumber Daya. *Jurnal Of Social*, 2(1), 1–8.
- Dawis, A. M., Meylani, Y., Heryana, N., Alfathoni, M. A. M., Sriwahyuni, E., Ristiyana, R., Januarsi, Y., Wiratmo, P. A., Dasman, S., Mulyani, S., Agit, A., Shoffa, S., & Baali, Y. (2023). *Pengantar Metodologi Penelitian*.
- Fauzy, A. D. (2022). Metodologi Penelitian: Metodologi Penelitian. In *Rake Sarasin* (Issue May). https://www.researchgate.net/publication/380362452_METODOLOGI_PENELITIAN
- Findari, W. S., & Nugroho, Y. A. (2019). Optimasi Sistem Antrian Pada Layanan Kesehatan Masyarakat Menggunakan Pendekatan Simulasi. *Jurnal Manajemen Industri Dan Logistik*, 3(1), 14–22. <https://doi.org/10.30988/jmil.v3i1.41>
- Furnham, A., Treglown, L., & Horne, G. (2020). The Psychology of Queuing. *Psychology*, 11(03), 480–498. <https://doi.org/10.4236/psych.2020.113033>
- Hermanto. (2019). Analisis Sistem Antrian Dengan Metode Simulasi. *Jurnal Desiminasi Teknologi*, 7(1), 51–59.
- Heryana, A., & Mahadewi, E. P. (2020). Menentukan Sistem Antrian Optimal: Aplikasi Teori Antrian pada Pelayanan Kesehatan. *Method*, 1(1), 1–16. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.25298.58566>
- Jay Heizer, Barry Render, C. M. (2023). Operations management. In *Harvard Business Review* (Issue May).
- Kusumah, D. I., Hadi, S., & Shidiq, M. (2008). *Analisis Kondisi Steady-State dan Dinamik pada Sistem Kelistrikan PT Badak NGL Bontang, Kalimantan Timur*. 1–8.
- Mussafi, N. S. M. (2016). Pemodelan Sistem Antrian Multi-Channeljasa Teller Pada Bank Syariah Di Yogyakarta Untuk Meningkatkan Kinerja Perusahaan. *AdMathEdu : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Ilmu Matematika Dan Matematika Terapan*, 5(2). <https://doi.org/10.12928/admathedu.v5i2.4770>
- Nasution, A. S., & Mutia, S. (2017). Analisis Sistem Antrian Pada Loket Pendaftaran Pasien Di Puskesmas Padang Pasir Kecamatan Padang Barat. *Jurnal Sains Dan Teknologi: Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Teknologi Industri*, 17(2), 120. <https://doi.org/10.36275/stsp.v17i2.70>
- Nengsih, M. K., & Yustanti, M. V. (2019). Analisis Sistem Antrian Pelayanan Administrasi Pasien Rawat Jalan Pada Rumah Sakit Padmalalita Muntilan. *Managament Insight: Jurnal Ilmiah Manajemen*, 12(1), 68–78. <https://doi.org/10.33369/insight.12.1.68-78>
- Ni'amah, D., & Sugito. (2011). Sistem Antrian Dengan Prioritas Pelayanan. *Prosiding Seminar Nasional Statistika Universitas Diponegoro*, 292–304.
- Paramesthi, S. P., & Prayoga, D. (2023). Analisis Hubungan Waktu Tunggu

- terhadap Kepuasan Pasien di Puskesmas: Literature Review. *Media Gizi Kesmas*, 12(1), 537–540. <https://doi.org/10.20473/mgk.v12i1.2023.537-540>
- Ramadhan, J. D., Agus, F., & Astuti, I. F. (2017). Simulasi Sistem Antrian dengan Metode Multiple Channel Single Phase. *Prosiding Seminar Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 2(1), 117–124.
- Seng Hansen. (2024). Tinjauan Pustaka sebagai Sebuah Metode Penelitian. . *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif & Mix Method*, September, 192–219.
- Siti Aminah, Marisi Aritonang, & Evy Sulistianingsih. (2015). ANALISIS ANTRIAN MULTI CHANNEL MULTI PHASE PADA ANTRIAN PEMBUATAN SURAT IZIN MENGEMUDIDENGAN MODEL ANTRIAN (M/M/c):(GD/∞/∞). *Buletin Ilmiah Mat. Stat. Dan Terapannya (Bimaster)*, 4(2), 127–134.
- Sugito, S., & Hoyyi, A. (2013). Proses Antrian Dengan Kedatangan Berdistribusi Poisson Dan Pola Pelayanan Berdistribusi General. *Media Statistika*, 6(1), 113–120. <https://doi.org/10.14710/medstat.6.1.51-60>
- Ubjaan, J., & Wokanubun, P. (2023). Optimalisasi Layanan Loker Pembayaran Dengan Menggunakan Model Antrian. *PUBLIC POLICY (Jurnal Aplikasi Kebijakan Publik & Bisnis)*, 4(2), 345–362. <https://doi.org/10.51135/publicpolicy.v4.i2.p345-362>
- Wati, R. (2017). Sistem Antrian Pelayanan Pasien Pada Puskesmas Kelurahan Setiabudi Jakarta Selatan Dengan Menggunakan Metode Waiting Line. *Jurnal Techno Nusa Mandiri*, 14(2), 91–96. <http://www.bsi.ac.id>
- Yani, A., Annisa, A., & Putri, K. S. (2025). Aplikasi teori antrian dalam penentuan jumlah alat angkut untuk mengoptimalkan pengangkutan overburden PT Kalimantan Prima Persada. *Jurnal Himasapta*, 10(1), 51. <https://doi.org/10.20527/jhs.v10i1.14901>