

**ANALISA SISTEM ANTRIAN LOKET PEMBAYARAN
(KASIR) PADA CV TOKO HAPPY SWALAYAN SRIGUNTING
DENGAN MENGGUNAKAN *SOFTWARE* ARENA**

SKRIPSI

**OLEH:
M. AZIZI
178150017**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2022**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 14/6/22

Access From (repository.uma.ac.id)14/6/22

**ANALISA SISTEM ANTRIAN LOKET PEMBAYARAN (KASIR) PADA CV. TOKO
HAPPY SWALAYAN SRIGUNTING DENGAN MENGGUNAKAN
SOFTWARE ARENA**

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri
Universitas Medan Area



Oleh

M. AZIZI

17.815.0017

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA MEDAN

2022

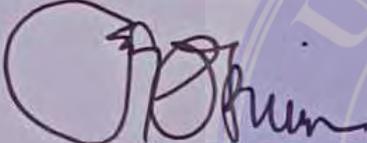
Judul Skripsi : Analisa Sistem Antrian Loker Pembayaran (Kasir) Pada
CV. Toko Happy Swalayan Srigunting dengan
Menggunakan Software Arena

Nama : M. Azizi
NPM : 178150017
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik/Industri

Disetujui Oleh :

Komisi Pembimbing

Pembimbing I



Sutrisno, ST, MT

NIDN : 0102027302

Pembimbing II



Yudi Daeng Polewangi, ST, MT

NIDN : 0112118503

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik


Dr. Rahmad Syah, S.Kom, M.Kom
NIDN : 0105058804

Ketua Program Studi


Nukhe Andri Silviana, ST, MT
NIDN : 0127038802

Tanggal Sidang : 04 Maret 2022

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penelitian penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelagiat dalam skripsi ini

Medan, 04 Maret 2022



M. Azizi

17.815.0017

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda di bawah ini :

Nama : M. Azizi
NPM : 17.815.0017
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Demi Pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul Analisa Sistem Antrian Loker Pembayaran (Kasir) Pada CV. Toko Happy Swalayan Srigunting dengan Menggunakan *Software Arena*, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak bebas *Royalti Non Eksklusif* ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*Database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya sampaikan buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada tanggal : 04 Maret 2022

Yang menyatakan,



(M. Azizi)

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 14/6/22

Access From (repository.uma.ac.id)14/6/22

ABSTRAK

M.Azizi. 178150017. “Analisa Sistem Antrian Loker Pembayaran (Kasir) pada CV Toko Happy Srigunting dengan Menggunakan Software Arena”. Dibimbing oleh Sutrisno, ST, MT, dan Yudi Daeng Polewangi, ST, MT.

Toko Happy merupakan salah satu usaha yang bergerak dibidang penyediaan jasa yaitu dalam bentuk swalayan. Fenomena yang sering terjadi di Toko ini adalah lamanya waktu mengantri yang dihadapi oleh para pembeli hal ini diakibatkan dari kurangnya jumlah kasir yang disediakan oleh pihak perusahaan. Toko Happy menggunakan model antrian *Multichannel-Single Phase (M/M/S/I)* atau model antrian jalur berganda artinya terdapat lebih dari satu loket pembayaran atau kasir yang disediakan untuk melayani pelanggan yang ingin melakukan pembayaran dikasir dengan disiplin antrian SIRO (*Service in Random Order*), yang mana pelanggan yang datang terlebih dahulu belum tentu dilayani terlebih dahulu maupun pelanggan yang datang terakhir belum tentu dilayani terakhir. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mencari jumlah kasir yang optimal untuk mengurangi waktu dan jumlah antrian. Data yang dikumpulkan merupakan hasil pengamatan secara langsung dari 100 orang pengunjung dimulai dari waktu kedatangan ke kasir, waktu mulai pelayanan, hingga waktu selesai pelayanan untuk satu hari kerja dari pukul 08.00-13.00. Analisis yang dilakukan adalah dengan pendekatan simulasi menggunakan bantuan software Arena. Hasil dari penelitian ini menunjukkan rata-rata jumlah pelanggan yang berada dalam sistem 0,769 pelanggan/jam. Sedangkan rata-rata jumlah pelanggan yang berada dalam antrian adalah 0,334 pelanggan/jam. Rata-rata waktu pelanggan berada di dalam sistem adalah 0,038 jam atau 2,28 menit, sedangkan rata-rata waktu pelanggan berada didalam antrian adalah 0,016 jam atau 1,36 menit, dan tingkat kegunaan sistem yang diperoleh adalah sebesar 43,4%. Sehingga jumlah kasir yang optimal berdasarkan simulasi menggunakan software Arena adalah 3 kasir.

Kata kunci : Antrian, Simulasi, Software Arena, Loker Pembayaran (Kasir)

ABSTRACT

M.Azizi. 178150017. "The Queue System Analysis of Payment Counter (Cashier) at CV. Toko Happy Srigunting by Using the Arena Software". Supervised by Sutrisno, S.T., M.T. and Yudi Daeng Polewangi, S.T., M.T.

Toko Happy is one of the businesses engaged in providing services, namely self-service. The phenomenon that often occurs in this shop is the length of time the buyers face in line; this is due to the lack of cashiers provided by the company. Toko Happy used the Multichannel-Single Phase (M/M/S/I) queuing model or the multiple-line queuing model. It meant that there was more than one payment counter or cashier provided to serve customers who wanted to pay at the cashier with the SIRO (Service in Random Order) queue discipline, where the customer who arrived first was not necessarily served first and the customer who arrived last was not necessarily served last. The purpose of this study was to determine the optimal number of cashiers to reduce service time and the number of queues. The data collected was the result of direct observation of 100 visitors starting from the time of arrival to the cashier, starting time of service, until the time of service completion for one working day from 08.00 a.m. to 01.00 p.m. The analysis carried out was a simulation approach using the Arena software. The results of this study indicated that the average number of customers in the system was 0.769 customers/hour, while the average number of customers in the queue was 0.334 customers/hour. The average time customers were in the system of 0.038 hours or 2.28 minutes, while the average time customers were in the queue of 0.016 hours or 1.36 minutes, and the usability level of the system was obtained at 43.4%. So that the optimal number of cashiers based on simulations using the Arena software were 3 cashiers.

Keywords: Queue, Simulation, Arena Software, Payment Counter (Cashier)



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Belawan, Kecamatan Medan Belawan, Kabupaten Medan Belawan, Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara pada tanggal 01 Mei 2000 dari Ayah Alm. M. Ridwan dan Ibu Elvina Harahap. Penulis merupakan putra ketiga dari tiga bersaudara.

Penulis Pertama kali menempuh pendidikan di Sekolah Dasar Swasta Taman Pendidikan Islam (TPI) Medan Amplas pada tahun 2005 dan selesai pada tahun 2011, pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 36 Medan dan selesai pada tahun 2014, pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Kejuruan di Multikarya, penulis mengambil jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) dan selesai pada tahun 2017, dan pada tahun 2017 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area.

Berkat petunjuk dan pertolongan Allah SWT, usaha yang disertai dengan do'a juga dari orang tua dalam menjalani aktivitas di akademik di Perguruan Tinggi Universitas Medan Area. Alhamdulillah Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan skripsi yang berjudul "Analisa Sistem Antrian Locket Pembayaran (Kasir) Pada CV. Toko Happy Swalayan Srigunting dengan Menggunakan *Software Arena*"

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahrabbi'l'alamiin, Puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala, Tuhan Yang Maha Esa yang melimpahkan rahmat dan karunianya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir dengan lancar dan baik, serta tidak lupa pula shalawat dan salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya.

Penulisan skripsi ini adalah salah satu syarat untuk mahasiswa dalam menyelesaikan studinya di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area. Pada saat penyelesaian laporan skripsi ini, penulis telah banyak memperoleh bantuan dan bimbingan baik moral, materil dan spiritual dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar- besarnya kepada:

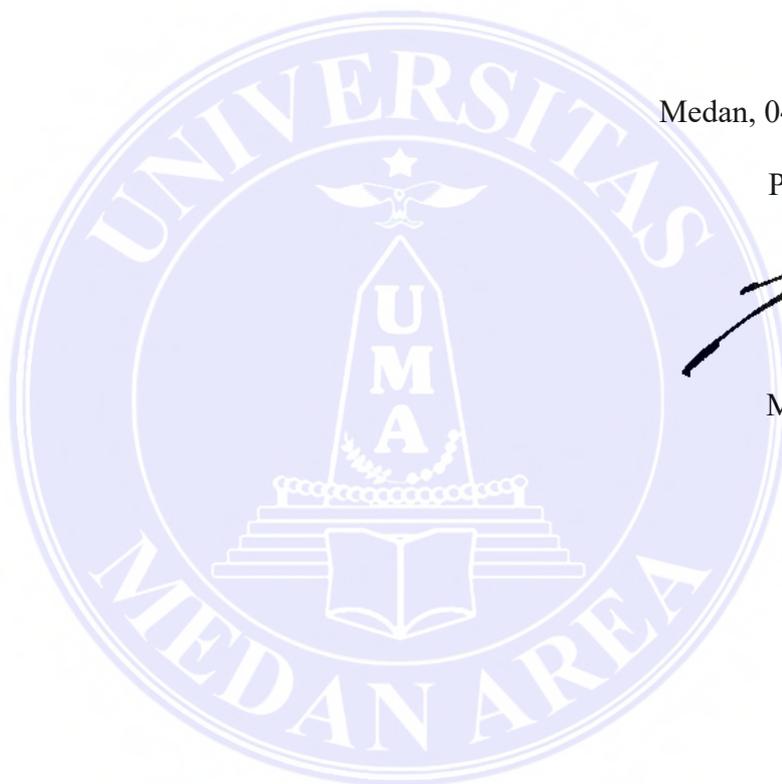
1. Terkhusus kepada orangtua saya yang telah memberikan saya dukungan baik secara moral dan materil, dan selalu mendoakan saya setiap saat demi kelancaran penulisan skripsi ini hingga selesai dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik nantinya
2. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng., M.Sc., selaku Rektor Universitas Medan Area.
3. Bapak Dr. Rahmad Syah, S.Kom., M.Kom selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
4. Ibu Susilawati, S.Kom., M.Kom, selaku Wakil Dekan Bagian Bidang Pendidikan Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Fakultas Teknik.

5. Bapak Yudi Daeng Polewangi, ST, MT, selaku Wakil Dekan Bidang Pengembangan SDM dan Adminitrasi Keuangan Fakultas Teknik sekaligus sebagai dosen Pembimbing II yang telah banyak membantu, membimbing, dan memberikan masukan yang baik dan membangun untuk kelancaran penyelesaian skripsi saya ini.
6. Bapak Indra Hermawan, ST. MT, selaku Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan dan Alumni Fakultas Teknik.
7. Ibu Nukhe Andri Silviana, ST, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri.
8. Bapak Sutrisno, ST, MT. selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu, membimbing, dan memberikan masukan yang baik dan membangun untuk kelancaran penyelesaian skripsi saya ini.
9. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Industri yang telah memberi pengajaran selama perkuliahan yang menjadi bekal penulis dalam meyelesaikan tugas sarjana ini.
10. Seluruh *Staff* dan Civitas Akademik Fakultas Teknik Industri Universitas Medan Area yang telah membantu dalam hal penyelesaian administrasi untuk melaksanakan tugas sarjana ini.
11. Kepada perwakilan Toko Happy Swalayan yang telah memberikan saran dan masukan kepada saya yang diperlukan untuk melaksanakan tugas sarjana ini.
12. Kepada seluruh teman-teman dari Teknik Industri Malam angkatan 2017, khususnya kepada Retta Nazeli Oktaviana Siregar yang telah memberikan saran dan masukan yang baik secara moral maupun tindakan demi kelancaran penyelesaian skripsi ini. Dan kepada abang-abang senior yang telah

memberikan motivasi dan dukungan baik kepada saya saat menyelesaikan skripsi ini.

13. Kepada semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih banyak hal-hal yang kurang sempurna. Akhirnya harapan penulis kiranya laporan skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi penulis dan pembaca.



Medan, 04 Maret 2022

Penulis

M. Azizi

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	6
1.3. Tujuan Penelitian	6
1.4. Manfaat Penelitian	6
1.5. Asumsi dan Batasan Masalah.....	7
1.6. Sistematika Penulisan	8
BAB II LANDASAN TEORI	9
2.1. Teori Antrian	9
2.2. Sistem Antrian	10
2.3. Komponen – Komponen Sistem Antrian	11
2.4 Disiplin Antrian.....	14
2.5. Definisi Toko Swalayan.....	16

2.6 Simulasi.....	16
2.6.1. Permodelan Sistem dan Simulasi.....	17
2.6.2. Klasifikasi Model Simulasi.....	18
2.6.3. Tujuan Simulasi	19
2.6.4. Tahapan Simulasi.....	20
2.6.5. Kelebihan dan Kekurangan Simulasi.....	21
2.7. Arena.....	23
2.7.1. Jenis Data Pada Arena.....	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian	27
3.2. Jenis Penelitian	27
3.3. Subjek Penelitian	28
3.4. Variabel Penelitian.....	28
3.5. Kerangka Konseptual Penelitian.....	30
3.6. Metode Pengumpulan Data	31
3.7. Metode Pengolahan Data	32
3.8. Metode Analisis dan Pembahasan.....	35
3.9. Tahapan Penelitian.....	35
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	37
4.1. Pengumpulan Data	37
4.2. Pengolahan Data.....	40
4.2.1. Pengujian Kecukupan Data	40
4.3. Pengujian Kecocokan Distribusi	41
4.3.1. Kecepatan Kedatangan Pelanggan	42

4.3.2. Kecepatan Pelayanan	43
4.4. Tingkat Kedatangan Pelanggan Secara Keseluruhan.....	45
4.5. Tingkat Pelayanan Pelanggan Secara Keseluruhan	46
4.6. Analisis Data	46
4.7. Simulasi Arena.....	50
4.7.1. <i>Activity Cycle Diagram</i> (ACD)	50
4.7.2. Pengujian Hasil Distribusi Probabilitas dengan Arena	51
4.8. Hasil Model Simulasi dengan Menggunakan Arena.....	53
4.8.1. Sistem Model Simulasi Arena Pada Kondisi Sekarang	53
4.8.2. Model Simulasi Rancangan Usulan dengan Arena.....	56
4.9. Hasil Analisa dan Pembahasan Hasil Software Arena.....	59
4.9.1. Analisa	59
4.9.2. Pembahasan.....	62
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	64
5.1. Kesimpulan	64
5.2. Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA	66

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 1.1. Jumlah Kasir di Toko Happy	4
Gambar 2.1. Komponen Utama Dalam Sistem Antrian.....	11
Gambar 2.2. Struktur Antrian <i>Single Channel</i>	12
Gambar 2.3. Struktur Antrian <i>Single Channel – Multi Phase</i>	12
Gambar 2.4. Struktur Antrian <i>Multi Channel – Single Phase</i>	13
Gambar 2.5. Struktur Antrian <i>Multi Channel – Multi Phase</i>	13
Gambar 3.2. Kerangka Konseptual Penelitian	29
Gambar 3.2. Tahapan Penelitian	31
Gambar 4.1. <i>Activity Cycle Diagram</i> (ACD) Pelayanan Kasir Toko Happy...	51
Gambar 4.2. Hasil Identifikasi Distribusi Waktu Kedatangan Pelanggan	51
Gambar 4.3. Hasil Identifikasi Distribusi Waktu Pelayanan Pelanggan.....	52
Gambar 4.4. Model Simulasi Kondisi Awal Toko Happy Swalayan	53
Gambar 4.4. Model Simulasi Usulan Toko Happy Swalayan	56

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 4.1. Tabel Data Antrian.....	37
Tabel 4.2. Kecepatan Kedatangan Pelanggan	42
Tabel 4.3. <i>Descriptive Statisticks</i>	42
Tabel 4.4. Hasil Distribusi Poisson.....	43
Tabel 4.5. Kecepatan Pelayanan Pelanggan.....	44
Tabel 4.6. <i>Descriptive Statisticks</i>	44
Tabel 4.7. Hasil Distribusi Eksponensial	44
Tabel 4.8. Hasil Output Entity Kondisi Awal Simulasi Toko Happy	54
Tabel 4.9. Hasil Output Queue Kondisi Awal Simulasi Toko Happy	54
Tabel 4.10. Hasil Output Usage Kondisi Awal Simulasi Toko Happy.....	55
Tabel 4.11. Hasil Output Entity Usulan Model Sistem Simulasi Toko Happy	57
Tabel 4.12. Hasil Output Queue Usulan Model Sistem Simulasi Toko Happy.....	58
Tabel 4.13. Hasil Output Usage Usulan Model Sistem Simulasi Toko Happy	59
Tabel 4.14. Hasil Simulasi Pada Kondisi Awal	60
Tabel 4.15. Hasil Simulasi Pada Kondisi Usulan	61

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pertumbuhan manusia dari tahun ke tahun semakin bertambah, begitu juga dengan kemajuan jaman disegala sektor. Seiring meningkatnya kebutuhan masyarakat akan tempat belanja yang nyaman dan aman, kelengkapan barang, serta harga yang bersaing menimbulkan perkembangan supermarket yang pesat di Indonesia. Supermarket merupakan salah satu pusat perbelanjaan yang menawarkan tempat berbelanja yang lebih menyenangkan. Menurut Sigit Triyono (2006:92), supermarket merupakan toko yang menyediakan barang-barang kebutuhan harian, terutama makanan dan minuman.

Aktivitas operasi pada suatu supermarket meliputi seluruh transaksi dimana salah satunya adalah pembayaran belanjaan. Setiap transaksi pembayaran akan dilayani oleh kasir dimana konsumen untuk mendapatkan pelayanan tersebut harus mengantri sehingga diperlukan fasilitas pelayanan yang memadai guna memberikan pelayanan pada konsumen. Hal ini menyebabkan fenomena antri menjadi suatu kegiatan yang biasa terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Antrian merupakan bagian permasalahan yang ada dalam kehidupan nyata yang sering kita hadapi setiap hari.

Antrian tersebut terjadi karena kebutuhan pelayanan yang melebihi kapasitas pelayanan. Antrian adalah keseluruhan proses para pelanggan atau barang yang berdatangan dan memasuki barisan antrian yang memerlukan pelayanan. Untuk mempertahankan pelanggan, sebuah sistem selalu berusaha untuk memberikan pelayanan terbaik. Pelayanan yang terbaik tersebut diantaranya

adalah memberikan pelayanan yang cepat sehingga pelanggan tidak dibiarkan menunggu terlalu lama (Arafat, 2013). Menurut Nurhayati (2014: 2), fenomena ini terjadi disebabkan terdapat banyak pelanggan yang ingin dilayani sedangkan jumlah pelayan sangat terbatas. Fenomena ini juga merupakan hasil langsung dari keacakan dalam operasi sarana pelayanan secara umum, kedatangan pelanggan dan waktu pelayanan tidak diketahui sebelumnya, karena jika diketahui maka pengoperasian sarana tersebut dapat dijadwalkan sedemikian hingga akan memberikan pelayanan maksimal dan efisien.

Dalam sektor jasa, kepuasan konsumen sangatlah penting sehingga peningkatan mutu pelayanan sangat dibutuhkan bagi perusahaan. Hal ini menyebabkan pihak manajemen dituntut untuk merancang sistem antrian dan jumlah kasir yang optimal. Jika jumlah kasir sedikit akan mengakibatkan konsumen harus menunggu terlalu lama untuk mendapatkan pelayanan dan sebaliknya jika terlalu banyak kasir akan menyebabkan rendahnya tingkat kegunaan kasir yang berarti adanya waktu menganggur pada kasir sehingga meningkatkan biaya operasional perusahaan. Pemahaman mengenai teori antrian pun menjadi sangat dibutuhkan dalam mengambil keputusan mengenai model antrian yang paling tepat untuk menunjang kelancaran operasi perusahaan.

Toko Happy merupakan salah satu supermarket yang terletak di daerah Srigunting no.8A, Sunggal Kanan, Tanjung Selamat, Kecamatan Sunggal, Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara. Menyediakan berbagai macam produk mulai dari sembako, deterjen, kosmetik, alat listrik, peralatan sekolah, dan pakaian. buka mulai dari jam 06:30 sampai dengan 22:00 pada saat sebelum pandemi, dan sekarang buka dari jam 06.30 sampai dengan 21.00. Akibatnya,

sering terjadi antrian yang panjang dan membuat konsumen menunggu lama untuk melakukan pembayaran.

Berberapa hal yang menjadi komponen penting dalam mengantri adalah, waktu kedatangan pembeli atau tingkat kecepatan kedatangan, lamanya waktu mengantri ataupun tingkat kecepatan pelayanan, serta kinerja sistem antrian. Tingkat kecepatan kedatangan merupakan banyaknya kedatangan pelanggan selama periode waktu tertentu. Pelanggan dapat datang secara individu maupun kelompok. Namun, jika tidak disebutkan secara khusus maka kedatangan terjadi secara individu. Kedatangan dapat beragam pada suatu periode waktu tertentu, namun dapat juga bersifat acak di mana kedatangan pelanggan tidak bergantung pada waktu. Kedatangan pelanggan ke kasir bisa secara bersamaan maupun perorang yang bisa mengakibatkan terjadinya antrian tergantung seberapa cepat pelayanan yang diberikan dikasir.

Tingkat kecepatan pelayanan merupakan waktu yang dibutuhkan oleh seorang pelayan untuk melayani seorang pelanggan. Waktu pelayanan dapat bersifat deterministik atau berupa suatu variabel acak dengan distribusi peluang tertentu sesuai dengan sedikit banyaknya belanjaan dari seorang pembeli. Lamanya waktu mengantri berhubungan erat dengan peningkatan kualitas pelayanan. Berdasarkan hasil survey pendahuluan, lama waktu mengantri pada Toko Happy atau waktu menunggu di kasir dalam kurun waktu 3 s/d 7 menit. Hal tersebut terjadi karena Toko Happy hanya menyediakan 2 Loker pembayaran yang mengakibatkan antrian panjang dan cukup lama terutama disiang hari hingga malam yang merupakan waktu kedatangan pembeli dengan jumlah yang banyak.



Gambar 1.1. Jumlah Kasir di Toko Happy

Mekanisme sistem antrian yang terjadi dimulai dari pelanggan yang datang memasuki *Waiting Line* (garis tunggu antrian), lalu pelanggan menunggu untuk mendapatkan pelayanan. Apabila antrian terlalu panjang, akan mengakibatkan kejenuhan para pelanggan sehingga dapat menimbulkan keinginan pelanggan untuk mendatangi tempat lain agar mendapatkan fasilitas pelayanan yang lebih baik dengan antrian yang lebih sedikit. Hal ini yang harus diperhatikan oleh Toko Happy agar tidak kehilangan pelanggannya, selain itu antrian yang panjang atau lama juga bisa mengakibatkan kerumunan atau berdesak – desakan yang tentunya meningkatkan resiko penularan virus Covid-19 yang sedang dihadapi dunia saat ini.

Maka dari itu peneliti merasa perlu memperhatikan sistem antrian yang ada di Toko Happy demi menjaga kualitas, kenyamanan dan kepuasan pelanggan serta menghindari kerumunan untuk menghentikan penyebaran virus Covid-19. Salah satu usaha yang dapat dilakukan adalah memberikan pelayanan yang cepat sehingga pelanggan tidak dibiarkan mengantri terlalu lama. Dalam mengurangi waktu tunggu, tambahan fasilitas pelayanan kasir dapat diberikan untuk mengurangi antrian atau menghindari antrian yang semakin panjang. Sebaliknya,

fasilitas pelayanan kasir yang minim mengakibatkan sering timbulnya antrian juga dapat menyebabkan hilangnya pelanggan.

Pada penelitian ini akan melakukan Pengamatan secara langsung pada Kasir Swalayan saat beroperasi dengan mengambil data meliputi Waktu Kedatangan, Waktu Pelayanan dan Waktu Selesai Pelayanan dengan alat bantu yang digunakan adalah Timer Smartphone (Stopwatch). Kemudian langkah selanjutnya akan menggunakan metode simulasi. Metode simulasi merupakan suatu teknik yang dapat digunakan untuk memformulasikan dan memecahkan model-model dari golongan yang luas. Simulasi merujuk pada kumpulan aplikasi dan metode untuk membuat tiruan dari sistem nyata ke dalam sistem buatan tanpa harus mengalaminya pada keadaan yang sesungguhnya dan biasanya dibuat melalui program komputer. Metode ini dapat digunakan untuk model pola kedatangan yang acak mengikuti distribusi tertentu. Selain itu, simulasi juga memiliki kelebihan yang dapat memberikan penyelidikan yang langsung dan terperinci dalam periode waktu tertentu dan lebih realistis terhadap sistem nyata karena memerlukan asumsi yang lebih sedikit (Herawati, 2008). Salah satunya menggunakan software Arena yang bisa digunakan untuk membuat model simulasi antrian yang cocok untuk mengoptimalkan pelayanan.

Arena adalah salah satu dari banyak perangkat lunak yang dapat digunakan untuk simulasi. Ada dua kelompok perangkat lunak yang biasa dipakai untuk simulasi, yaitu bahasa simulasi (*Simulation Languages*) dan simulator (*High-Level Simulators*). *Simulation languages* membutuhkan keahlian pemrograman untuk menggunakannya, sedangkan *simulators* relatif mudah karena menggunakan *User Interfaces* yang mudah dipahami.

Arena merupakan gabungan dari keduanya. Jika digunakan untuk simulasi sistem yang sederhana, fasilitas simulatornya cukup memadai. Jika digunakan untuk sistem yang kompleks, simulation languages bisa digunakan untuk memodifikasi simulator yang ada.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah untuk penelitian ini adalah:

1. Bagaimana tingkat kinerja kecepatan pelayanan rata-rata dalam melayani pelanggan?
2. Berapakah jumlah optimal loket pembayaran (Kasir) yang sesuai untuk Toko Happy?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui kinerja kecepatan pelayanan rata-rata dalam melayani pelanggan Toko Happy.
2. Untuk mengetahui jumlah optimal loket pembayaran (Kasir) yang sesuai untuk Toko Happy.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Akademisi

Menambah wawasan dan pengetahuan dalam menyusun dan

menganalisis penerapan teori antrian pada sistem pembayaran suatu perusahaan.

2. Bagi Perusahaan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam penentuan kebijakan di masa yang akan datang sehingga dapat mengoptimalkan kinerja perusahaan dalam mengurangi atau mencegah terjadinya antrian dan menentukan jumlah kasir yang optimal untuk melayani kebutuhan konsumen.

3. Bagi Peneliti Berikutnya

Sebagai informasi dan referensi untuk penelitian berikutnya mengenai masalah antrian pada perusahaan sehingga dapat memberikan kontribusi dalam perkembangan ilmu pengetahuan.

1.5. Asumsi dan Batasan Masalah

Asumsi yang diperlukan dalam penelitian ini adalah antara lain sebagai berikut :

- a. Sistem kerja pada kasir Toko Happy tidak mengalami perubahan apapun selama penelitian berlangsung.
- b. Kondisi kerja pegawai kasir dalam keadaan normal.

Batasan Masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Subjek dalam penelitian ini adalah semua pelanggan yang datang berbelanja di Toko Happy dilakukan dari pukul 08.00-13.00 pada satu hari kerja.

- b. Pengambilan Data melalui proses pengamatan yang di ambil Waktu Kedatangan ke kasir, Waktu Pelayanan, Waktu Selesai Pelayanan.
- c. Pengolahan data dilakukan sampai pada tahap Simulasi dengan menggunakan Software Arena untuk menentukan jumlah kasir yang optimal.

1.6. Sistematika Penulisan

1. BAB I Pendahuluan, meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, kerangka konseptual serta sistematika penulisan.
2. BAB II Tinjauan Pustaka meliputi Landasan Teori yang berisikan hal-hal mengenai sistem antrian, pengolahan data dengan menggunakan Software Arena data analisisnya.
3. BAB III Metodologi Penelitian meliputi Waktu dan Lokasi Penelitian, Bahan dan Alat Penelitian, Metodologi Penelitian, Populasi dan Sample dan Prosedur Kerja.
4. BAB IV Hasil dan Pembahasan Meliputi Metode Pengumpulan Data, Pengolahan Data, Analisis serta Evaluasi Data.
5. BAB V Kesimpulan dan Saran meliputi kesimpulan dari penelitian ini serta saran dan masukan yang dianggap perlu.
6. Daftar Pustaka berisi tentang nama penulis, judul tulisan, penerbit, identitas penerbit dan tahun terbit dari sebuah buku atau kajian lain yang digunakan sebagai sumber bagi seorang penulis dalam menulis sebuah karya ilmiah.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Teori Antrian

Antrian dalam bahasa Inggris disebut *Waiting Line*. Teori antrian berkenaan dengan sejumlah aspek dari situasi dimana pelanggan harus antri untuk mendapatkan suatu layanan. Antrian digunakan untuk memecahkan masalah dibank, antrian pasien di ruang tunggu dokter, pembayaran belanja di kasir supermarket, pengisian bahan bakar, antrian service di bengkel mobil, dan sebagainya.

Karena menunggu memakan waktu, sementara waktu merupakan sumber daya yang berharga, maka pengurangan waktu menunggu merupakan tema menarik untuk dianalisis tetapi tidak berarti analisis antrian hanya membahas waktu menunggu. Teori antrian (*Queueing Theory*) merupakan studi matematika dari antrian atau kejadian garis tunggu (*Waiting Lines*), yakni satu garis tunggu dari pelanggan yang memerlukan layanan dari sistem yang ada. Untuk mempertahankan pelanggan, sebuah organisasi selalu berusaha untuk memberikan pelayanan terbaik. Pelayanan yang terbaik tersebut diantaranya adalah memberikan pelayanan yang cepat sehingga pelanggan tidak dibiarkan menunggu (Mengantri) terlalu lama.

Namun demikian, dampak pemberi layanan yang cepat ini akan menimbulkan biaya bagi organisasi, karena harus menambah fasilitas layanan. Oleh karena itu, layanan yang cepat sangat membantu untuk mempertahankan

pelanggan, yang dalam jangka panjang tentu saja akan meningkatkan keuntungan perusahaan.

2.2. Sistem Antrian

Dalam pendekatan sistem ada empat faktor yang dominan, yaitu batasan sistem, input, proses, dan output. Batasan sistem berfungsi untuk mengetahui apakah mereka sudah berada di garis tunggu kemudian keluar masih termasuk diobservasi, demikian pula sejauh mana batasan proses pelayanan dimana fasilitas pelayanan telah selesai dengan aktivitasnya. Input pada model antrian adalah mereka yang menghendaki pelayanan dari sebuah fasilitas yang menawarkan jenis pelayanan tertentu. Proses adalah kegiatan tertentu untuk melayani permintaan pelanggan.

Menurut Heizer dan Render (2016:853) Dalam sistem antrian terdapat tiga komponen yaitu:

1. Kedatangan atau Input Sistem. Ini memiliki karakteristik, misalnya besaran populasi, perilaku, dan distribusi statistik.
2. Disiplin Antrian atau Lini Tunggu itu sendiri karakteristik antrian meliputi apakah terbatas atau tidak terbatas dalam panjangnya disiplin dari orang-orang atau barang-barang yang berada didalamnya.
3. Fasilitas Jasa karakteristiknya meliputi desainnya dan distribusi statistik waktu jasa.

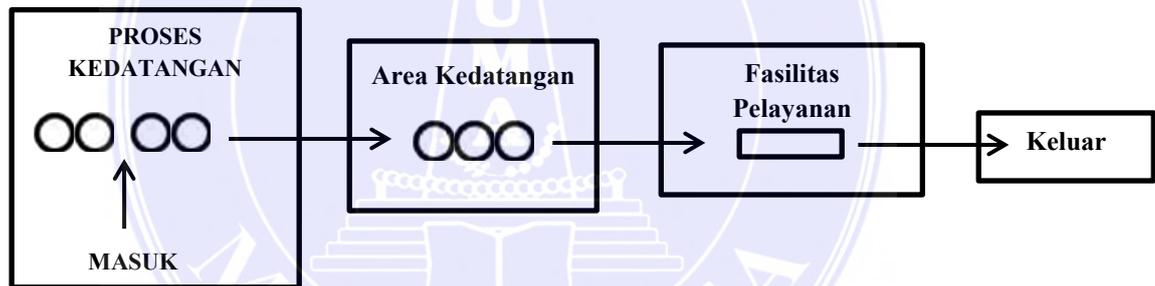
Menurut Aji (2012), suatu proses antrian adalah suatu proses hubungan dengan kedatangan seorang pelanggan pada suatu fasilitas pelayanan, kemudian

menunggu dalam suatu baris (Antrian) jika semua pelayan sibuk, dan akhirnya meninggalkan layanan tersebut.

2.3. Komponen – Komponen Sistem Antrian

Sistem antrian bisa digambarkan sebagai suatu keadaan dimana terdapat input (berupa manusia, benda, pekerjaan, dan sebagainya) yang akan dilayani dan diproses, masuk ke dalam daerah tunggu dan mengantri untuk selanjutnya mendapatkan pelayanan, dan akhirnya keluar dari sistem.

Terdapat tiga komponen dalam sebuah sistem antrian yaitu kedatangan atau memasukkan sistem, antrian serta fasilitas pelayanan. Komponen utama sistem antrian dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Komponen Utama Dalam Sistem Antrian

Terdapat tiga komponen dalam sebuah sistem antrian yaitu :

1. Kedatangan

Setiap masalah antrian melibatkan kedatangan, misalnya orang, mobil, panggilan telepon untuk dilayani, dan lain-lain. Unsur ini sering dinamakan proses input. Proses input meliputi sumber kedatangan atau biasa dinamakan calling population, dan cara terjadinya kedatangan yang umumnya merupakan variabel acak.

2. Pelayanan

Pelayanan terbaik merupakan hal utama yang harus diberikan oleh produsen kepada konsumen dalam memenuhi kebutuhan sehingga konsumen merasa puas (*Customer Satisfaction*). Dibawah ini merupakan beberapa struktur dasar dalam antrian antara lain sebagai berikut :

a. *Single Channel – Single Phase*

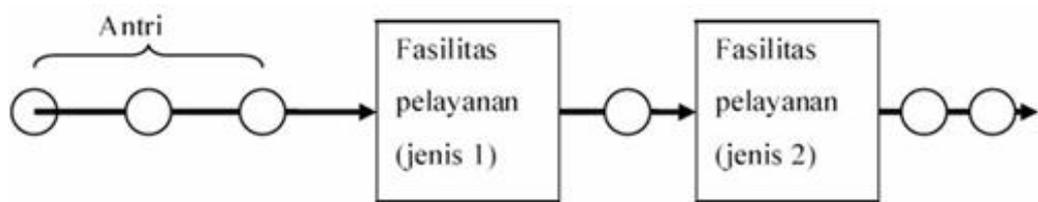
Single Channel berarti hanya ada satu jalur yang memasuki system pelayanan atau ada satu fasilitas pelayanan. Single Phase berarti hanya ada satu pelayanan.



Gambar 2.2 Struktur Antrian *Single Channel*

b. *Single Channel – Multi Phase*

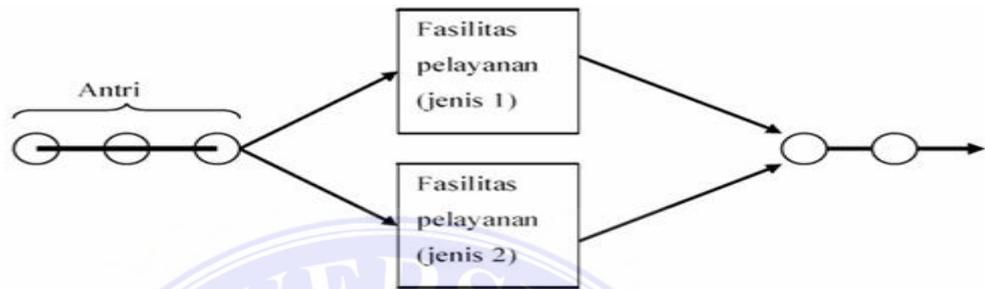
Istilah Multi Phase menunjukkan ada dua atau lebih pelayanan yang dilaksanakan secara berurutan (dalam phasephase). Sebagai contoh : pencucian mobil.



Gambar 2.3 Struktur Antrian *Single Channel – Multi Phase*

c. *Multi Channel – Single Phase*

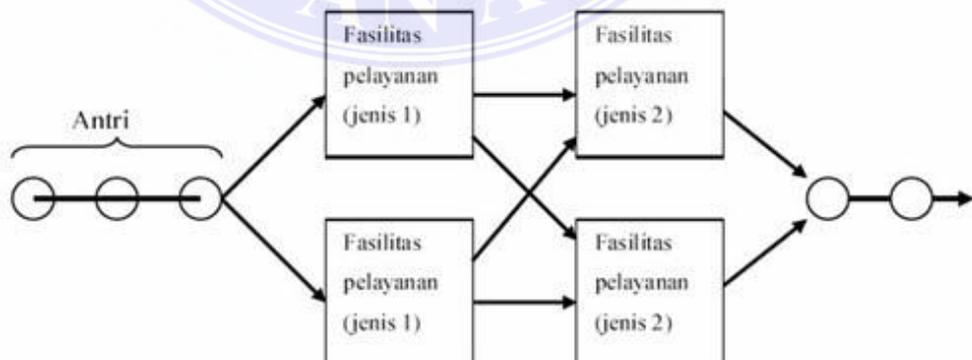
Sistem Multi Channel – Single Phase terjadi kapan saja di mana ada dua atau lebih fasilitas pelayanan dialiri oleh antrian tunggal, sebagai contoh model ini adalah antrian pada teller sebuah bank



Gambar 2.4. Struktur Antrian *Multi Channel – Single Phase*

d. *Multi Channel – Multi Phase*

Sistem Multi Channel – Multi Phase Sebagai contoh, herregistrasi para mahasiswa di universitas, pelayanan kepada pasien di rumah sakit mulai dari pendaftaran, diagnosa, penyembuhan sampai pembayaran. Setiap sistem – sistem ini mempunyai beberapa fasilitas pelayanan pada setiap tahapnya.



Gambar 2.5 Struktur Antrian *Multi Channel – Multi Phase*

3. Antrian

Menurut Hendra dan Nasution (2012), inti dari analisa antrian adalah antri itu sendiri. Timbulnya antrian terutama tergantung dari sifat kedatangan dan proses pelayanan. Jika tak ada antrian berarti terdapat pelayan yang mengganggu atau kelebihan fasilitas pelayanan. Menurut Wahyudi (2012), terjadinya antrian merupakan salah satu bentuk contoh pelayanan yang kurang baik. Karena hal ini membuat konsumen menunggu untuk dilayani.

2.4. Disiplin Antrian

Disiplin Antrian adalah aturan di mana pelanggan dilayani, atau disiplin layanan yang berisi urutan di mana pelanggan menerima layanan. Ada 4 bentuk disiplin layanan yang umum digunakan:

1. *First Come First Served* (FCFS) atau *First In First Out* (FIFO).

Aturan pelayanan ini menerapkan pelanggan pertama yang datang makapelanggan tersebut yang pertama dilayani. Misal, antri membeli bensin, antri melakukan service sepeda motor, antri membeli tiket bioskop, dan lain-lain

2. *Last Come First Served* (LCFS) atau *Last In First Out* (LIFO).

Aturan pelayanan ini menerapkan pelanggan yang terakhir datang akan dilayani peratama kali. Misalnya antrian dalam lift, pelanggan yang terakhir naik lift adalah pelanggan yang akan pertama kali keluar dari lift.

3. *Service in Random Order* (SIRO) atau *Random Selection For Service* (RRS).

Aturan pelayanan ini menerapkan setiap pelanggan yang datang dan mengantri dalam sistem memiliki kesempatan yang sama untuk dilayani terlebih dahulu. Artinya pada disiplin antrian ini menggunakan pelayanan secara acak. Misalnya adalah antrian dalam arisan karena pelayanan yang dilakukan menggunakan undian di mana setiap orang yang ikut dalam antrian arisan tersebut memiliki kesempatan atau peluang yang sama untuk memenangkan arisan.

4. *Priority Service* (PS)

Aturan pelayanan ini menerapkan pemberian pelayanan kepada pelanggan yang memiliki prioritas lebih tinggi dibandingkan pelanggan yang memiliki prioritas lebih rendah meskipun pelanggan yang memiliki prioritas lebih tinggi tersebut datang paling akhir di garis tunggu. Misalnya pada antrian pelayanan rumah sakit, di mana rumah sakit akan melayani pasien yang memiliki tingkat penyakit yang lebih serius.

Dalam kenyataannya sering dijumpai kombinasi dari kedua jenis disiplin antrian tersebut, yaitu prioritas dan *First Come First Serve*. Sebagai contoh para pembeli yang melakukan pembayaran di kasir untuk pembelian kurang dari sepuluh jenis barang (Dengan Keranjang) di supermarket disediakan counter sendiri. Karakteristik waktu pelayanan, waktu yang dibutuhkan untuk melayani bisa dikategorikan sebagai konstan dan acak. Waktu pelayanan konstan, jika waktu yang dibutuhkan untuk melayani sama untuk setiap pelanggan. Sedangkan waktu pelayanan acak, jika waktu yang dibutuhkan untuk melayani berbeda-beda untuk setiap pelanggan.

2.5. Definisi Toko Swalayan

Pengertian Toko Swalayan Toko adalah tempat jual beli barang atau tempat bertemunya penjual dan pembeli dengan jumlah penjual lebih dari satu, baik yang disebut sebagai toko tradisional maupun toko modern atau pusat perbelanjaan, pertokoan, pusat perdagangan maupun sebutan lainnya.

Toko swalayan atau minimarket termasuk ke dalam toko modern, toko modern sendiri didefinisikan sebagai toko yang dikelola sendiri untuk melakukan kegiatan perdagangan barang, yang berbentuk pertokoan, mall, plaza dan pusat perdagangan.

Sedangkan toko swalayan atau minimarket sendiri memiliki definisi sebagai sarana atau tempat usaha untuk melakukan penjualan barang-barang kebutuhan sehari-hari secara eceran langsung kepada konsumen dengan cara pelayanan sendiri. Dalam dunia perdagangan saat ini, toko barang kebutuhan sehari-hari dengan ruangan yang tidak terlalu luas (kurang dari 400 m²) bukan lagi merupakan istilah asing bagi masyarakat umum, terutama yang tinggal di kota-kota besar. Toko swalayan merupakan perantara pemasar antara produsen dan konsumen akhir dimana aktivitasnya adalah melaksanakan penjualan.

2.6. Simulasi

Simulasi adalah suatu proses peniruan dari sesuatu yang nyata beserta keadaan sekelilingnya (*State of Affairs*). Aksi melakukan simulasi ini secara umum menggambarkan sifat-sifat karakteristik kunci dari kelakuan sistem fisik atau sistem. Simulasi juga merupakan kumpulan metode dan aplikasi yang

digunakan untuk meniru perilaku suatu sistem, kadang dilakukan menggunakan komputer dengan software yang sesuai.

2.6.1. Pemodelan Sistem dan Simulasi

Jika ingin melakukan pemodelan simulasi ataupun pengaplikasian metode analitis pemahaman tentang sistem merupakan kebutuhan mendasar, karena pendekatan yang dipakai untuk memecahkan masalah adalah pendekatan sistem (*System Approach*), yaitu suatu pendekatan holistik terhadap suatu persoalan. Melakukan pemodelan adalah suatu cara untuk mempelajari sistem dan model itu sendiri dan juga bermacam-macam perbedaannya. Berikut ini adalah gambaran dari aneka cara mempelajari sistem

a. Eksperimen dengan Sistem Nyata dan Model.

Eksperimen langsung dengan sistem nyata adalah lebih baik jika hal itu memungkinkan, cost effective, dan relevan dengan tujuan studi. Namun kenyataan menunjukkan bahwa sangat sulit untuk melakukan eksperimen langsung. Hal ini disebabkan karena biaya eksperimen yang mahal, dan time consuming. Dengan membuat model yang representatif maka kita dapat melakukan eksperimen dengan biaya murah.

b. Model Fisik dan Matematis.

Model fisik adalah model miniatur dari suatu sistem seperti maket restoran siap saji, simulator penerbangan, dan lain sebagainya. Dalam beberapa aspek model fisik banyak dipakai dalam pemecahan persoalan engineering dan sistem manajemen, seperti miniatur material handling. Tetapi yang paling utama dalam persoalan engineering dan

manajemen adalah model matematis yang menggambarkan sistem sebagai hubungan yang logis dan kuantitatif yang kemudian dapat dimanipulasi dan diubah untuk mengetahui bagaimana model bereaksi.

c. Model Simulasi dan Analitis.

Model matematis digunakan untuk menjawab aspek-aspek dari suatu sistem yang sederhana. Sehingga dengan mudah kita memecahkan setiap persoalan dengan persamaan analitisnya. Tetapi pada kenyataannya suatu sistem bisa jadi sangatlah kompleks dan melibatkan ketidakpastian sehingga untuk mendefinisikan model matematisnya sangatlah sulit. Untuk kondisi inilah simulasi sangat diperlukan.

2.6.2. Klasifikasi Model Simulasi

a. Model Simulasi Statis dengan Model Simulasi Dinamis.

Model Simulasi Statis digunakan untuk mempresentasikan sistem pada saat tertentu atau sistem yang tidak terpengaruh oleh perubahan waktu.

b. Model Simulasi Deterministik dengan Model Simulasi Stokastik.

Jika Model Simulasi yang akan dibentuk tidak mengandung variabel yang bersifat random, maka model simulasi tersebut dikatakan sebagai simulasi deterministik, pada umumnya sistem yang dimodelkan dalam simulasi mengandung beberapa input yang bersifat random, maka pada sistem seperti ini model simulasi yang di bangun disebut model simulasi stokastik.

c. Model Simulasi Kontinu dengan Model Simulasi Diskret.

Untuk mengelompokkan suatu model simulasi apakah diskret atau kontinyu, sangat ditentukan oleh sistem yang dikaji. Suatu sistem dikatakan diskret jika variabel sistem yang mencerminkan status sistem yang berubah pada titik tertentu, sedangkan sistem dikatakan kontinyu jika perubahan variabel sistem berlangsung secara berkelanjutan seiring dengan perubahan waktu.

2.6.3. Tujuan Simulasi

1. Menentukan karakteristik (rata-rata, nilai minimal, nilai maksimal, variansi dan lain-lain) variabel berdasarkan kondisi input, nilai parameter, dan konfigurasi model yang berbeda-beda sehingga dapat dilakukan analisis terhadap sistem dan diketahui perilakunya.
2. Membandingkan karakteristik (rata-rata, nilai minimal, nilai maksimal, variansi, dan lain-lain) variabel berdasarkan kondisi input, nilai parameter, dan konfigurasi model yang berbeda-beda sehingga dapat diketahui performansi masing-masing skenario dan memilih alternatif yang mempunyai performansi terbaik.

Tujuan Simulasi menurut (Sridadi, 2009), dalam pandangan sistem, pemodelan dan simulasi dapat digunakan untuk tujuan berikut :

- a. Studi perilaku sistem kompleks, yaitu sistem dimana suatu solusi analitik tidak dapat dilakukan.
- b. Membandingkan alternatif rancangan untuk suatu sistem yang tidak atau belum ada.

- c. Studi pengaruh perubahan terhadap sistem yang ada dengan tanpa merubah sistem.
- d. Memperkuat atau memverifikasi satuan solusi analitik.

2.6.4. Tahapan Simulasi

Ada beberapa tahapan dalam melakukan simulasi, yaitu:

1. Formulasi Masalah

Sebelum melakukan simulasi, harus ditentukan masalah apa yang akan diangkat untuk dilakukan simulasi.

2. Penetapan Tujuan dan Perencanaan Keseluruhan

Setelah mendapatkan masalah tentukan tujuan apa yang akan dicapai.

3. Pembangunan Konsep Model

Membangun bentuk simulasi proses yang akan diamati, dapat berbentuk flowchart.

4. Pengumpulan Data

Setelah mendapatkan bentuk simulasi yang akan dilakukan, data dikumpulkan berdasarkan setiap proses yang ada.

5. Penerjemahan Model

Model simulasi dimasukkan ke software untuk hasil yang maksimal, contohnya Arena.

6. Verifikasi

Menjalankan simulasi dengan software yang digunakan.

7. Validasi

Penentuan keakuratan model yang dibuat dengan keadaan yang sebenarnya.

8. Perancangan Eksperimen

Penentuan solusi yang akan dilakukan, seperti perbandingan bentuk simulasi yang dibuat pertama dengan bentuk simulasi lainnya.

9. Pengoperasian dan Analisis Simulasi

Setelah menjalankan beberapa model simulasi, dilakukan analisis antara model – model tersebut, bagaimana hasilnya sesuai dengan hasil run software.

10. Penambahan Simulasi

Simulasi yang telah dijalankan apabila diperlukan dapat dilakukan penambahan variabel untuk meningkatkan keakuratan simulasi.

11. Dokumentasi dan Penyajian

Melakukan dokumentasi hasil dan analisis dengan cara membuat laporan.

12. Implementasi

Instansi atau pihak yang bersangkutan dengan simulasi yang dilakukan dapat melakukan implementasi ke dunia nyata terhadap simulasi yang dilakukan.

2.6.5. Kelebihan dan Kekurangan Simulasi

Karena ada beberapa hal yang bisa menjadi kelebihan dan kekurangan dari simulasi, antara lain sebagai berikut :

a. Konsep Random.

Model simulasi dapat dengan mudah memodelkan peristiwa random (Acak) sehingga dapat memberikan gambaran kemungkinan-kemungkinan apa yang dapat terjadi.

b. Return on Investment.

Dengan menggunakan model simulasi komputer, faktor biaya akan dengan mudah ditutup karena dengan simulasi kita dapat meningkatkan efisiensi, seperti penghematan Operation Cost, Inventory, dan pengurangan jumlah orang.

c. Antisipasi.

Dengan menggunakan simulasi maka kita dapat menghindari resiko yang mungkin terjadi karena penerapan sistem baru.

d. Meningkatkan Komunikasi.

Adanya user interface yang baik pada program simulasi yang juga dilengkapi dengan kemampuan animasi, hal itu akan sangat membantu dan mengkomunikasikan sistem baru kepada semua pihak.

e. Pemilihan Peralatan dan Estimasi Biaya.

Pembelian peralatan baru seringkali berkaitan dengan sistem yang lama. Dengan menggunakan simulasi maka akan dapat dilihat performansi sistem secara keseluruhan dan dilakukan analisis Cost Benefit sebelum pembelian peralatan dilaksanakan.

f. Continous Improvement Program.

Model simulasi komputer memberikan evaluasi strategi improvement dan mengevaluasi alternatif-alternatif yang ada.

Selain mempunyai kelebihan, model simulasi juga memiliki beberapa kekurangan, antara lain:

- a. Untuk mensimulasikan sistem yang kompleks diperlukan biaya yang sangat besar untuk pengembangan dan pengumpulan data awal ataupun observasi sistem yang membutuhkan eksperimen awal.
- b. Simulasi bukanlah presisi dan juga bukan suatu proses optimisasi. Simulasi tidak menghasilkan solusi, tetapi ia menghasilkan cara untuk menilai solusi termasuk solusi optimal.
- c. Tidak semua situasi dapat dinilai melalui simulasi kecuali situasi yang memuat ketidakpastian

2.7. Arena

Arena adalah suatu perangkat lunak simulasi dan otomasi yang dikembangkan oleh System Modelling. Dalam Arena, pengguna membangun model eksperimen dengan menggunakan modul-modul yang menyatakan proses atau logika. Garis penghubung digunakan untuk menyatakan hubungan antarmodul dan atau menyatakan aliran entitas. Arena dapat terintegrasi dengan baik dengan teknologi Microsoft termasuk Visual Basic. Arena juga mendukung diagram alir yang dibuat dengan menggunakan Microsoft Visio, membaca Excel dan Acces.

Menurut Kelton, Sadowski, & Zupick (2015), arena adalah perangkat lunak microsoft windows yang digunakan untuk menyusun model dan melakukan simulasi. Arena bersifat sangat interaktif sehingga termasuk ke dalam high level program. Arena termasuk kedalam perangkat lunak yang memiliki ciri general

purpose simulation language, yang berarti pengguna bisa bebas membentuk sebuah model, template bahkan membuat modul sendiri.

Keuntungan menggunakan arena adalah sebagai berikut:

1. Penggunaannya sangat mudah untuk pemodelan sistem, selain itu analisis hasil simulasi pada arena memiliki interface yang menarik.
2. Pengguna bisa menggunakan arena untuk membangun model secara bebas dan fleksibel. Terdapat banyak pilihan modul yang bisa digunakan agar model yang dibangun bisa sesuai dengan kondisi yang sebenarnya.
3. Banyak sistem yang bisa dimodelkan dalam Arena, seperti sistem penanganan Material, Quality Control, dan sistem manufaktur lainnya. Selain itu, juga bisa dibangun sistem untuk industri jasa seperti perbankan, rumah sakit, SPBU, swalayan, dan lain – lain.

2.7.1. Jenis Data Pada Arena

Menurut Kelton, Sadowski, & Zupick (2015), distribusi data pada Arena dibagi menjadi beberapa jenis antara lain:

1. Beta Distribusi

Biasanya dipakai dalam proporsi acak. Variabel acak pada distribusi beta berada pada rentang 0 sampai 1. Oleh karena rentang itu, sampel X dapat ditransformasi ke skala beta sampel Y dengan range dari a hingga b dengan menggunakan $Y = a + (b - a) X$

2. Eksponensial Distribusi

Digunakan dalam model yang memiliki selisih waktu antar kejadian terhadap kedatangan yang bersifat random dan proses yang berbeda.

Eksponensial biasanya tidak bisa dipakai dalam model yang memiliki jeda waktu.

3. Gamma Distribusi

Sering dipakai ketika kejadian yang mempunyai parameter integer. Model distribusi gamma dipakai untuk merepresentasikan jumlah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan satu atau lebih pekerjaan.

4. Normal Distribusi

Distribusi ini dipakai ketika teori batas tengah berlaku, terdapat penyebaran yang rata dengan satu puncak terhadap sebuah rangkaian data. Pada tengah puncak ditarik satu garis yang akan membagi rata kurva, yang disebut rata-rata distribusi. Nilai rata-rata distribusi merupakan bilangan asli dan standar deviasi merupakan bilangan asli positif.

5. Weibull Distribusi

Distribusi ini mempunyai skala parameter Beta dan bentuk parameter Alpha yang merupakan bilangan asli positif. Model distribusi ini biasa dipakai untuk merepresentasi umur penggunaan dari sebuah alat.

6. Lognormal Distribusi

Dapat dipakai ketika ada sejumlah jenis produk yang bersifat acak. Pada distribusi lognormal, parameternya adalah rata-rata LogMean dan standar deviasi LogStd dari lognormal variabel acak. Nilai LogMean dan LogStd merupakan bilangan asli positif.

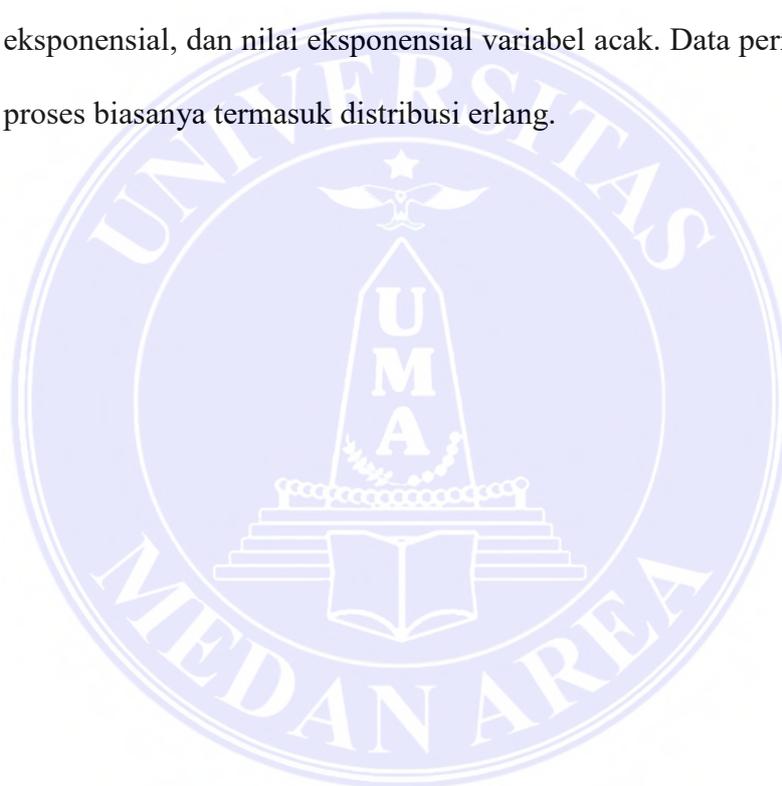
7. Triangular Distribusi

Ini biasa dipakai ketika tidak dapat mengetahui bentuk asli dari sebuah distribusi. tapi dapat mengestimasi nilai minimum, nilai maksimum.

Spesifikasi nilai untuk distribusi ini terdiri dari minimum (a), mode (m), dan maksimum (b) sebagai bilangan asli dengan $a < m < b$

8. Erlang Distribusi

Ini digunakan ketika terjadi suatu aktivitas yang memiliki fase keberhasilan tertentu, dimana setiap fase keberhasilan tersebut merupakan distribusi eksponensial. Parameter yang dipakai dalam distribusi erlang adalah nilai rata-rata untuk setiap komponen dengan distribusi eksponensial, dan nilai eksponensial variabel acak. Data permintaan waktu proses biasanya termasuk distribusi erlang.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Menurut Sugiyono (2013:2), Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Berdasarkan hal tersebut terdapat empat kata kunci yang perlu diperhatikan yaitu cara ilmiah, data, tujuan dan kegunaan.

Penelitian akan dilaksanakan pada Toko Happy yang terletak di Srigunting no.8A, Sunggal Kanan, Tanjung Selamat, Kecamatan Sunggal, Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara 20351. 1 Km dibelakang PDAM. Penelitian ini dilakukan setiap hari, kurang lebih selama (satu) bulan. Pelayanan dilakukan dari pukul 08.00 WIB sampai pukul 20.30 WIB.

3.2. Jenis Penelitian

Berdasarkan jenisnya, maka penelitian ini digolongkan sebagai penelitian studi kasus (*Case Study*), yaitu penelitian rinci tentang suatu objek penelitian dalam kurun waktu tertentu. Penelitian ini merupakan penelitian untuk menerangkan apa sebab terjadinya masalah dan bagaimana menyelesaikan permasalahan tersebut.

Menurut Susilo Rahardjo dan Gudnanto (2011, hal 5) studi kasus adalah suatu metode untuk memahami individu yang dilakukan secara intergrative dan komprehensif agar diperoleh pemahaman yang mendalam tentang individu

tersebut beserta masalah yang dihadapinya dengan tujuan masalahnya dapat terselesaikan dan memperoleh perkembangan diri yang baik.

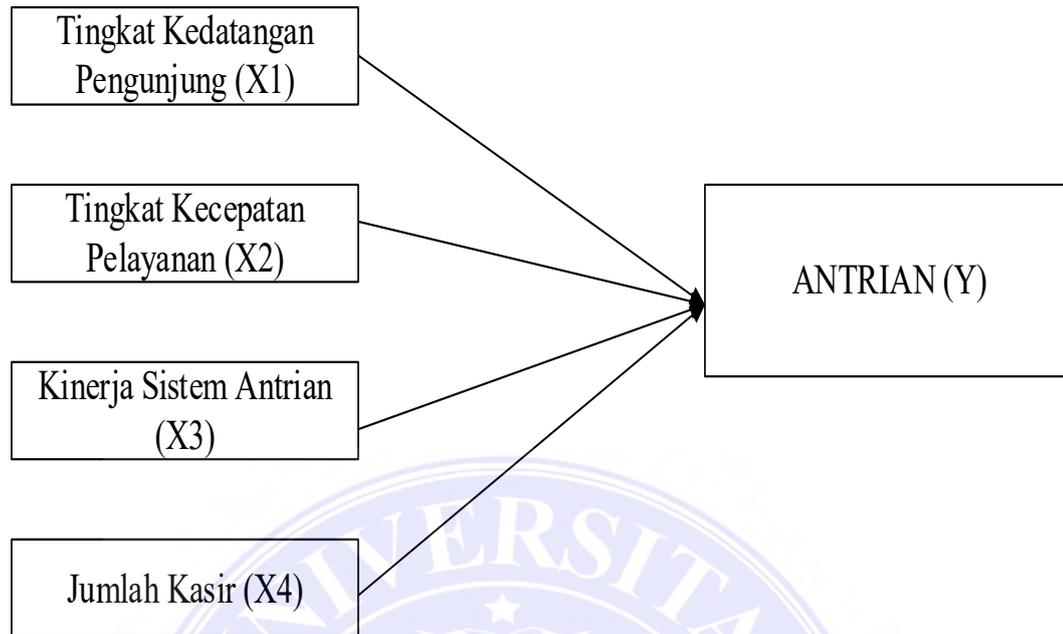
3.3. Subjek Penelitian

Subjek penelitian atau responden adalah orang yang diminta untuk memberikan keterangan tentang suatu fakta atau pendapat. Yang menjadi objek penelitian dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sistem antrian pada bagian kasir Toko Happy dilakukan dengan cara:

1. Pengamatan langsung dimulai 08.00-13.00 pada satu hari kerja terhadap karyawan yang bertugas dikasir.
2. Pengamatan langsung terhadap pelanggan, dimulai dari waktu kedatangan, waktu pelayanan dikasir, sampai waktu selesai pelayanan di kasir.

3.4. Variabel Penelitian

Kerangka konseptual penelitian adalah suatu hubungan atau kaitan antara konsep satu terhadap konsep yang lainnya dari masalah yang ingin diteliti. Kerangka konsep ini gunanya untuk menghubungkan atau menjelaskan secara panjang lebar tentang suatu topik yang akan dibahas. Kerangka ini didapatkan dari konsep ilmu / teori yang dipakai sebagai landasan penelitian yang didapatkan pada tinjauan pustaka atau kalau boleh dikatakan oleh peneliti merupakan ringkasan dari tinjauan pustaka yang dihubungkan dengan garis sesuai variabel yang diteliti. Kerangka konseptual untuk penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Kerangka Konseptual Penelitian

Bahwa dapat dilihat dalam kerangka konseptual ada beberapa Aspek yang mempengaruhi variable Independent dan Dependent antara lain :

1. Tingkat kedatangan ataupun pola kedatangan merupakan alah satu karakteristik dari sumber input yang mendatangkan sebuah pelanggan. Pola kedatangan menggambarkan bagaimana distribusi pelanggan memasuki sistem antrian. Semakin cepat pelanggan datang ke kasir dengan satuan waktu maka akan semakin banyak juga terjadi antrian dikasir.
2. Tingkat kecepatan pelayanan memiliki pengaruh terhadap terjadinya antrian, yang mana semakin cepat tingkat pelayanan dikasih maka akan semakin singkat waktu yang dibutuhkan untuk mengantri dan begitu sebaliknya.

3. Kinerja sistem antrian membahas lebih ke *server* yang ada dikasir, maka perlu diperhatikan kondisi dari *server* agar tidak terjadi masalah ketika melakukan pembayaran ataupun transaksi. Karena pada umumnya *server* kasir mencatat semua harga dari barang yang disesuaikan dengan *barcode* yang ada pada barang tersebut. Jika *server* berjalan dengan lancar maka pelanggan tidak perlu menunggu lama untuk selesai dilayani dikasir.
4. Jumlah kasir sendiri harus bisa disesuaikan dengan kebutuhan swalayan yang bisa dilihat dari banyaknya pelanggan yang datang ke swalayan, apabila jumlah kasir optimal maka bisa meminimalisir jumlah dan lama waktu antrian yang terjadi.

3.5. Kerangka Konseptual Penelitian

Menurut Sugiyono (2018 : 57) mengemukakan bahwa Variabel Penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Variabel tersebut merupakan variabel bebas (Independent) dan variabel (Dependent) variabel terikat. Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel (Dependent) variabel terikat.

1. Variabel Bebas (Independent) dalam penelitian ini adalah :
 - a. Tingkat Kedatangan Pengunjung, dinyatakan dengan waktu antar kedatangan dari pelanggan yang masuk ke sistem antrian. Waktu antar kedatangan bisa terjadi secara terjadwal maupun random (X1).

- b. Tingkat Kecepatan Pelayanan, waktu pelayanan dibutuhkan kasir untuk melayani sejak awal dimulai hingga selesai. Waktu pelayanan bisa terjadi konstan maupun random (X2).
 - c. Kinerja Sistem Antrian, sistem kerja yang dibutuhkan kasir untuk melayani sejak awal hingga selesai. Waktu kinerja sistem antrian bisa terjadi konstan maupun random (X3).
 - d. Jumlah Kasir, jumlah kasir yang pada saat waktu operasional yang telah ditentukan untuk melayani sejak awal hingga selesai (X4).
2. Variabel Terikat (Dependent) dalam penelitian ini adalah :
- a. Antrian, waktu yang dibutuhkan oleh konsumen atau pembeli yang menunggu untuk dilayani (Y).

3.6. Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan dengan cara mengadakan pengamatan atau peninjauan langsung pada objek penelitian yaitu Toko Happy untuk mendapatkan data-data yang diperlukan sehubungan dengan penelitian yang dilakukan. Adapun pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode-metode sebagai berikut:

Berdasarkan sumber data, dibedakan menjadi 2 (dua) yaitu Data Primer dan Sekunder.

- a. Data primer Merupakan data yang dikumpulkan melalui pengamatan langsung (Observasi) meliputi:
 - 1. Struktur dan fasilitas sistem pelayanan
 - 2. Jumlah kedatangan pelanggan

3. Waktu pelayanan kasir terhadap pelanggan
- b. Data Sekunder Merupakan data yang dikumpulkan dengan mencatat data dan informasi dari laporan-laporan perusahaan yang ada atau dengan cara melihat laporan yang meliputi tugas dan tanggung jawab bagian kasir, jumlah loket pembayaran (Kasir), serta waktu kerja.

3.7. Metode Pengolahan Data

Pengolahan data dapat dilakukan jika keseluruhan data yang dibutuhkan terkait dengan penelitian telah terkumpul. Langkah-langkah pengolahan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat Karakteristik Sistem dan ACD

Proses pembuatan model dan simulasi diawali dengan penggambaran model konseptual dari sistem yang disimulasikan, yaitu loket pembayaran atauoun kasir. Model konseptual digunakan sebagai dasar pembuatan simulasi ARENA. Model konseptual digambarkan menggunakan *Activity Cycle Diagram*. *Activity Cycle Diagram* digunakan sebagai acuan perancangan model simulasi ARENA.

2. Distribusi Data

Data yang digunakan untuk pembuatan simulasi didapatkan dari data waktu kedatangan konsumen, data waktu menunggu, kemudian dilanjutkan dengan:

- a. Menghitung waktu antrian setiap pelanggan yang datang. Lama pelanggan ke-i mengantri dinotasikan dengan Di, didapatkan dari data

waktu pelanggan ke-i mulai dilayani dikurangi dengan waktu pada saat pelanggan ke-i datang. Sehingga dapat dirumuskan menjadi:

$$D_i = c_i - t_{i+1}$$

- b. Menghitung durasi waktu setiap pelanggan dilayani. Lama pelanggan ke-i dilayani dinotasikan dengan S_i , diperoleh dari data waktu saat pelanggan ke-i selesai dilayani dikurangi dengan waktu saat pelanggan ke-i mulai dilayani. Sehingga dapat dirumuskan menjadi:

$$S_i = c_i - b_i$$

- c. Menghitung lamanya server mengganggu. Lama server mengganggu dinotasikan dengan T_{si} didapatkan dari waktu saat pelanggan ke-i mulai dilayani dikurangi dengan waktu pelanggan ke-(i-1) selesai dilayani. Dapat dirumuskan menjadi:

$$T_{si} = b_i - c_{(i-1)}$$

- d. Menghitung Rata – rata (μ) dari lama pelanggan mengantri, lama pelanggan dilayani, lama server mengganggu dan waktu antar kedatangan.

Penghitungan rata – rata ini menggunakan rumus :

$$\mu = \frac{\sum x_i}{N}$$

Dimana :

X_i = data waktu pelanggan ke-i

N = Jumlah pelanggan yang datang

- e. Menghitung deviasi standart dari lama pelanggan mengantri, lama pelanggan dilayani, lama server mengganggu dan waktu antar kedatangan. Penghitungan deviasi standart dengan rumus :

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}{N}$$

- f. Distribusi probabilitik yang digunakan dalam simulasi harus sesuai dengan populasi yang diwakilinya, berikut ini akan dijelaskan beberapa macam jenis distribusi kontinyu yang umum digunakan sebagai input model simulasi. Langkah – langkah dalam membuat

Distribusi Probabilistik

1. Menentukan rentang, yaitu data terbesar dikurangi data terkecil. Rentang = data terbesar – data terkecil
2. Menentukan banyaknya kelas interval, dengan aturan Sturges yaitu: Banyak kelas = $1 + (3.3222) \log N$
3. Menentukan panjang kelas interval. Ditentukan dengan membagi rentang kelas dan jumlah kelas.

$$\text{Interval kelas} = \frac{\text{Range}}{\text{Jumlah Kelas}}$$

4. Menentukan frekwensi tiap-tiap kelas.
- g. Uji kecukupan data, berikut adalah persamaan untuk menghitung uji kecukupan data:

$$N' = \left(\frac{k/s \sqrt{N(\sum xi^2) - (\sum xi)^2}}{\sum x} \right)$$

Keterangan:

N' = Jumlah data yang diperlukan

k = tingkat keyakinan

s = derajat ketelitian

N = jumlah data dan pengamatan

X_i = data ke- i

3. Setelah itu pembuatan model dengan software arena kemudian keluar hasil replikasi

4. Tahap Verifikasi dan Validasi

Setelah menjalankan simulasi pada arena, maka tahapan selanjutnya adalah verifikasi dan validasi model, hal ini untuk memastikan penerjemahan model konseptual ke dalam model program komputer sudah benar. Pada tahap ini verifikasi dilakukan dengan pengecekan error pada arena dengan tools “*Review Error*”, jika tidak eror yang muncul maka model dinilai sudah terverifikasi. Kemudian dilakukan validasi untuk menentukan apakah model yang dibuat sudah mempresentasikan keadaan yang sebenarnya.

5. Setelah melakukan tahap diatas maka akan terlihat hasil dari proses simulasi sehingga dapat menentukan model mana yang paling optimal digunakan untuk Toko Happy.

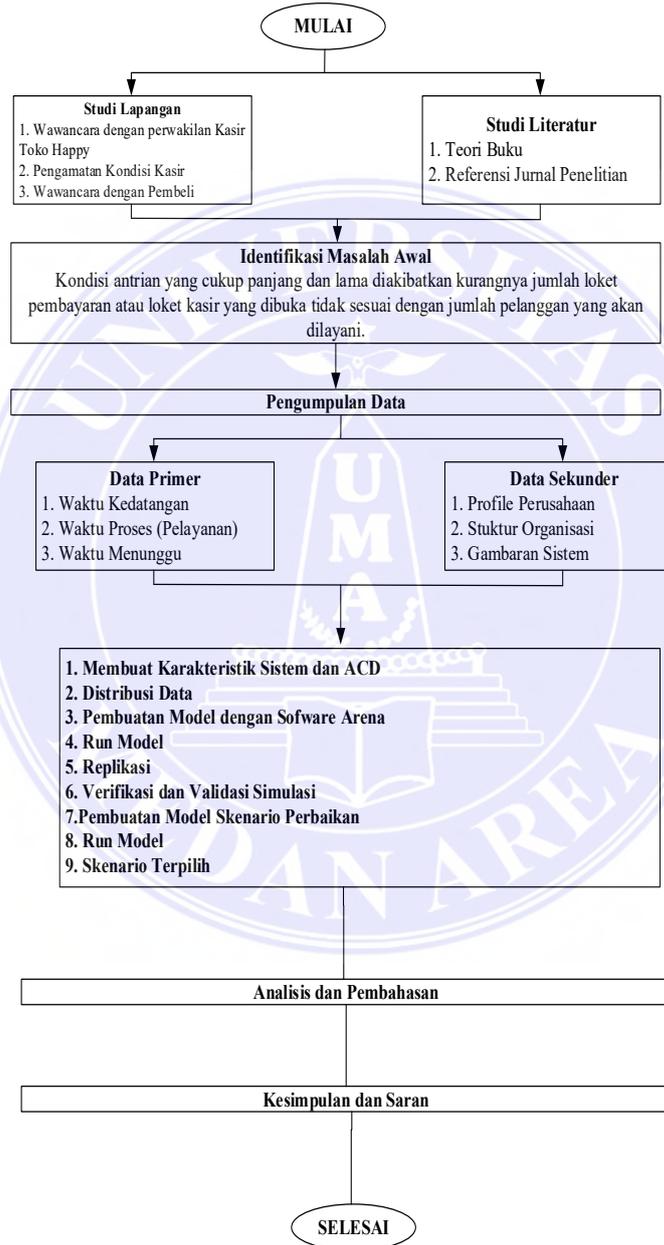
3.8. Metode Analisis dan Pembahasan

Pembahasan yang dilakukan pada model yang dihasilkan dari proses simulasi menggunakan Arena dan akan ditetapkan model yang lebih baik untuk menjadi alternatif penyelesaian masalah antrian di Toko Happy

3.9. Tahapan Penelitian

Kegiatan penelitian merupakan suatu proses memperoleh atau mendapatkan suatu pengetahuan atau memecahkan permasalahan yang dihadapi, yang dilakukan secara ilmiah, sistematis dan logis. Dalam penelitian di bidang apapun, tahapan-tahapan itu pada umumnya memiliki kesamaan, walaupun ada

beberapa hal sering terjadi pemodifikasian dalam pelaksanaannya oleh peneliti sesuai dengan kondisi dan situasi yang dihadapi tanpa mengabaikan prinsip-prinsip umum yang digunakan dalam proses penelitian. Tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Tahapan Penelitian

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian dan pengolahan data maka kesimpulan yang dapat diambil yaitu:

1. Dari perhitungan konfigurasi model antrian yang ada di Toko Happy dapat diketahui bahwa rata-rata jumlah pelanggan yang berada dalam sistem 0,769 pelanggan/jam. Sedangkan rata-rata jumlah pelanggan yang berada dalam antrian adalah 0,334 pelanggan/jam. Rata-rata waktu pelanggan berada di dalam sistem adalah 0,038 jam atau 2,28 menit, sedangkan rata-rata waktu pelanggan berada didalam antrian adalah 0,016 jam atau 1,36 menit. Untuk tingkat kegunaan sistem yang diperoleh berdasarkan perhitungan diatas adalah sebesar 43,4%. Nilai ini masih dalam kategori yang kurang baik mengingat masih ada sebesar 56,6% lainnya yang tidak tercapai dalam kegunaan sistem. Kegunaan sistem tercermin dari seberapa optimalkah fasilitas pelayanan yang diberikan Toko Happy untuk melayani pelanggan.
2. Untuk mengurangi lama waktu mengantri di Toko Happy dan juga untuk memaksimalkan jumlah konsumen yang dilayani, maka dapat dilakukan perbaikan dengan menambah jumlah kasir, sehingga waktu menunggu dapat diminimisasi. Penambahan jumlah kasir yang diusulkan adalah 1 kasir sehingga total kasirnya menjadi 3 kasir. Berdasarkan hasil simulasi untuk kedua model,

5.2. Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan hingga akhirnya diperoleh kesimpulan, maka saran dimaksudkan sebagai masukan untuk kebijakan perusahaan demi tercapainya suatu kerja dengan tingkat produktivitas terus meningkat antara lain:

1. Melakukan penambahan jumlah kasir yang aktif dalam melayani konsumen sehingga jumlah antrian berkurang dan tingkat pelayanan meningkat dan menjadi lebih baik dari sebelumnya.
2. Untuk mengurangi antrian pada jam-jam sibuk terutama dihari *Weekend* dan di awal bulan perusahaan harus lebih mempertimbangkan agar memberikan program-program khusus agar distribusi waktu pelayanan menjadi lebih merata dan mengurangi jumlah antrian, semisal rutin memeriksa *Server* kasir agar tidak ada masalah saat melakukan pelayanan, mengecek *Barcode* pada barang-barang agar sesuai dengan yang ada di *Server*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, Soma P. & Bodroastuti, Tri. (2012). Penerapan Model Simulasi Antrian Multi Channel Single Phase Pada Antrian di Apotek Purnama Semarang. *Jurnal Ilmu Ekonomi*
- Arafat, Nur. "Efektifitas Pelayanan Di Perusahaan Pengadaan Barang/Jasa Studi Kasus Pada CNOOC SES. Ltd." *Liquidity 2.2* (2013): 137-143
- Heizer, Jay dan Render, Barry. 2016. *Manajemen Operasi*. Edisi Sebelas.. Jakarta: Salemba Empat
- Herawati, M. G. H. S. (2008). *Simulasi Antrian Pada POM BENSIN (studi kasus pada SPBU 54.651. 13 Rampal, Malang* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Kelton, W. David, Randall, dan Deborah Sadowski. (2015). *Simulation With Arena Fourth Edition*. New York : Mcgraw-Hill College.
- Nur, Muhammad. "Analisa Sistem Antrian Loker pada PT. Tiki Jalan Teuku Umar Pekanbaru dengan Menggunakan Software Arena." *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri 2.2* (2016): 212-219.
- Nurhayati, R., Rochmad, Kartono. 2014. Analisis Proses Antrian Multiple Channel Single Phase di Loker Administrasi dan Rawat Jalan RSUP Dr. Kariadi Semarang. *Unnes Journal of Mathematics*, 3(1). 1 – 6.
- Rahardjo, Susilo & Gudnanto, (2011). *Pemahaman Individu Teknik Non Tes*.Kudus : Nora Media Enterprise.
- Sigit Triyono. 2006. *Sukses Terpadu Bisnis Ritel*. Cetakan Pertama. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo.
- Sridadi, B. (2009). *Pemodelan dan Simulasi Sistem: Teori, Aplikasi dan Contoh Program dalam Bahasa C*. Bandung: *Informatika*.

Sugiyono. 2013. Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. 2018. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.

