



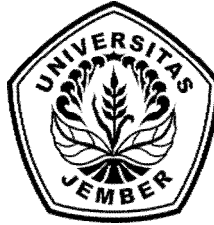
**ANALISIS PENERAPAN TEORI ANTRIAN PADA
SISTEM PEMBAYARAN SUPERMARKET DI
GOLDEN MARKET JEMBER**

**Analysis of Queuing Theory Application on the Payment Systems of
Supermarket at Golden Market Jember**

SKRIPSI

**Oleh:
RINI HARDIYANI
NIM 090810251012**

**UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS EKONOMI
2013**



**ANALISIS PENERAPAN TEORI ANTRIAN PADA
SISTEM PEMBAYARAN SUPERMARKET DI
GOLDEN MARKET JEMBER**

ANALYSIS OF QUEUING THEORY APPLICATION ON THE
PAYMENT SYSTEMS OF SUPERMARKET AT GOLDEN MARKET
JEMBER

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Ekonomi
Pada Fakultas Ekonomi Jember

Oleh:

Rini Hardiyani

NIM 090810251012

**FAKULTAS EKONOMI
UNIVERSITAS JEMBER**

2013

KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS JEMBER-FAKULTAS EKONOMI

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rini Hardiyani
NIM : 090810251012
Jurusan : Manajemen
Konsentrasi : Manajemen Operasional
Judul skripsi : Analisis Penerapan Teori Antrian Pada Sistem
Pembayaran Supermarket Di Golden Market Jember

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang telah saya buat adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi tersebut disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 27 September 2013

Yang menyatakan,



Rini Hardiyani

NIM 090810251012

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Analisis Penerapan Teori Antrian Pada Sistem
Pembayaran Supermarket Di Golden Market Jember
Nama Mahasiswa : Rini Hardiyani
NIM : 090810251012
Jurusan : Manajemen
Konsentrasi : Operasional

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Handriyono, M.Si
NIP. 19620802 199002 1 001

Drs. Didik Pudjo M., MS
NIP. 19610209 198603 1 001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Manajemen
Fakultas Ekonomi Universitas Jember

Dr. Handriyono, M.Si
NIP. 19620802 199002 1 001

PENGESAHAN

ANALISIS PENERAPAN TEORI ANTRIAN PADA SISTEM PEMBAYARAN SUPERMARKET DI GOLDEN MARKET JEMBER

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Rini Hardiyani
NIM : 090810251012
Jurusan : Manajemen

Telah dipertahankan di depan panitia penguji pada tanggal:

27 September 2013

dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima sebagai kelengkapan guna mampu memperoleh gelar Sarjana Ekonomi pada Fakultas Ekonomi Universitas

Jember. Susunan Panitia Penguji:

1. Ketua : Dr. Sumani, SE., M.Si :.....
NIP. 19690114 200501 1 002
2. Sekretaris : Drs. Didik Pudjo M., MS :.....
NIP. 19610209 198603 1 001
3. Anggota : Dr. Handriyono, M.Si :.....
NIP. 19620802 199002 1 001



Mengetahui,
Universitas Jember
Fakultas Ekonomi
Dekan

Dr. M. Fathorrazi, SE. M.Si
NIP. 19630614 19900 2 1001

PERSEMBAHAN

*Karya kecil ini kupersembahkan pada “Orang Tua dan Kakakku Tercinta”
Kalian yang selalu memberiku kasih sayang dan menemaniku di setiap langkahku
mewujudkan mimpi.....*

dan

*Untuk Almamaterku Fakultas Ekonomi Universitas Jember yang Selalu
Kubanggakan.*

MOTTO

الْعَالَمِينَ رَبِّ لِلَّهِ وَمَمَاتِي وَمَحْيَايَ وَنَسْأُ كَيْ صَلَاتِي إِنَّ قُلُّ

“Sesungguhnya sholatku, ibadahku, hidupku dan matiku hanyalah karena Allah,

Tuhan seluruh alam

(Al-an'am ayat 162)

Allah sekali-kali tiada mengubah nikmat yang dianugerahkan-Nya kepada suatu kaum, kecuali jika mereka mengubah apa yang pada diri mereka sendiri.

Sesungguhnya Allah Maha mendengar lagi Maha mengetahui.

(Surat Al – Anfal ayat 53)

“Barangsiapa yang menginginkan kehidupan dunia, maka ia harus memiliki ilmu, dan barang siapa yang menginginkan kehidupan akhirat maka itupun harus dengan ilmu, dan barang siapa yang menginginkan keduanya maka itupun harus dengan ilmu.”

(HR. Thabrani)

RINGKASAN

Analisis Penerapan Teori Antrian Pada Sistem Pembayaran Supermarket Di Golden Market Jember; Rini Hardiyani; 090810251012; 2013; 85 halaman; Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Jember

Antri merupakan kegiatan menunggu giliran untuk dilayani. Kegiatan antri timbul karena jumlah fasilitas pelayanan jasa lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah orang yang memerlukan pelayanan yang bersangkutan. Dalam suatu antrian, fenomena menunggu merupakan akibat dari kedatangan pelanggan dan waktu pelayanan yang tidak seimbang. Penggunaan model antrian dapat membantu pihak manajemen dalam menentukan jumlah kasir yang optimal pada sistem pembayaran Supermarket di Golden Market Jember supaya masalah antrian dapat dikurangi pada saat ramai dan mengurangi waktu menganggur pada kasir sehingga pihak Supermarket di Golden Market Jember dapat memberikan kinerja yang optimal dalam pelayanan.

Dalam Penelitian ini digunakan analisis sistem antrian jalur berganda (M/M/S). Proses perhitungan data menggunakan manual dan perangkat lunak “*Quantitative for windows*” dengan modul *Waiting Lines*. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa kinerja sistem antrian yang ada kurang optimal karena mempunyai tingkat kegunaan fasilitas yang rendah dan tingkat kesibukan kasir pun masih rendah.

Kata Kunci : Kasir, Teori antrian, Model antrian jalur berganda (M/M/S), Pengoptimalan pelayanan.

SUMMARY

Analysis Of Queuing Theory Application On The Payment Systems Of Supermarket At Golden Market Jember; Rini Hardiyani; 090810251012; 2013; 85 pages; Department of Management Faculty of Economics Jember University

Queue is an activity waiting to be served. Queue activity arises because the number of service facilities is less than the number of people who need the service in question. In a queue, waiting for the phenomenon is the result of customer arrival and service time are not balanced. The use of queuing model can assist management in determining the optimal number of supermarket's cashiers at Golden Market Jember so that the problem can be reduced at the time of crowded and reduce the idle time at the checkout so the Supermarket at Golden Market Jember can provide optimal performance in service.

In this research is used analyze of multiple lines queuing system (M/M/S). This analyze process is calculated by using manual and the software "Quantitative For Windows" with Waiting Lines module. Based on the research, the results revealed that the performances of the existing queuing system was not optimal because it has a low level of utility facilities and low levels of activity cashiers too.

Keyword : Cashiers, Queuing theory, Multiple channel query system (M/M/S), The optimization of services,

PRAKATA

Assalamuallaikum Wr. Wb

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT karena atas segala rahmat, hidayah, dan karuniaNya yang telah diberikan sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Penerapan Teori Antrian Pada Sistem Pembayaran Supermarket Di Golden Market Jember “. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan program studi Strata Satu (S1) pada Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Jember.

Penulis sangat menyadari bahwa penulisan ini sangat banyak kekurangan yang disebabkan karena keterbatasan daripada kemampuan penulis tetapi berkat pertolongan ALLAH SWT serta dorongan semangat dari semua pihak maka penulisan skripsi ini mampu terselesaikan. Dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak sehingga penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

- a. Prof. Dr. Isti Fadah, M.Si selaku Pembantu Dekan I Fakultas Ekonomi Universitas Jember.
- b. Dr. Handriyono, M.Si selaku Ketua Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Jember dan dosen pembimbing yang telah banyak memberikan dorongan semangat, bimbingan, pengarahan, dan saran serta telah meluangkan waktu sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
- c. Drs. Didik Pudjo M., MS selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan dorongan semangat, bimbingan, pengarahan, dan saran serta telah meluangkan waktu sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
- d. Seluruh Dosen dan Karyawan Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Jember.
- e. Kedua orang tuaku tercinta bapak Dwi Hardoyo dan Ibu Siti Katumi yang telah memberikan kasih sayang, motivasi, semangat, dukungan, dan doa selama ini.

- f. Kakakku tercinta Resdiyanto yang selalu menjadi motivator bagiku dengan kerja keras dan semangatnya selama ini.
- g. Seluruh keluargaku di Kelas Internasional angkatan 2009 yang selalu memberikan dukungan dan berbagi kesenangan sehingga kita dapat melangkah maju meraih mimpi kita. Semoga kita tetap berjuang mewujudkan mimpi-mimpi kita.
- h. Seluruh teman-teman Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi angkatan 2009 yang selalu berbagi cerita dan semangatnya selama ini.
- i. Seluruh staf dan karyawan Golden Market Jember yang telah berbagi informasi selama penelitian.
- j. Seluruh pihak yang telah banyak membantu memberikan bantuan dan dorongan semangat yang tidak dapat disebut satu persatu.

Semoga ALLAH SWT selalu memberikan Hidayah dan Rahmat kepada semua pihak yang telah membantu dengan ikhlas sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Penulis sadar akan keterbatasan dan kurang sempurnanya penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, segala saran dan kritik yang bersifat membangun akan sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberikan tambahan pengetahuan bagi yang membacanya.

Wassalamuallaikum Wr. Wb.

Jember, 27 September 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kajian Teoritis	6
2.1.1 Manajemen Operasional	6
2.1.2 Jasa	6
2.1.3 Teori Antrian.....	7
2.1.4 Karakteristik Sistem Antrian	8
2.1.5 Struktur Antrian	10
2.1.6 Model Antrian.....	12
2.2 Kajian Empiris	18
2.3 Kerangka Konseptual.....	21

BAB 3 METODE PENELITIAN	23
3.1 Rancangan Penelitian	23
3.2 Metode Pengumpulan Data	23
3.3 Populasi dan Sampel	24
3.4 Metode Analisis Data	24
3.5 Kerangka Pemecahan Masalah	27
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Hasil penelitian	29
4.1.1 Kinerja Sistem Antrian	29
4.1.2 Tingkat Kedatangan Konsumen dan Tingkat Pelayanan Konsumen.....	29
4.2 Analisis Sistem Antrian dengan Model Antrian Multiple Channel Query System Atau M/M/S.....	34
4.3 Evaluasi Sistem Antrian Pada Sistem Pembayaran Supermarket di Golden Market jember.....	38
4.4 Kinerja Sistem Antrian Pada Supermarket di Golden Market jember.....	41
4.5 Pembahasan	44
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Model Antrian.....	13
2.2 Penyajian Ringkasan Penelitian Terdahulu	20
4.1 Data Kedatangan Konsumen	30
4.2 Data Kedatangan Konsumen	31
4.3 Rata-rata Tingkat Pelayanan (μ) Per Jam.....	32
4.4 Rata-rata Tingkat Kedatangan (λ) Per Jam.....	33
4.5 Hasil Perhitungan Data.....	35
4.6 Perbandingan Tingkat Pelayanan Pada Kondisi Normal	38
4.7 Perbandingan Tingkat Pelayanan Pada Kondisi Sepi	39
4.8 Perbandingan Tingkat Pelayanan Pada Kondisi Ramai	40
4.9 Tingkat Pelayanan yang Optimal Pada Kondisi Normal Dengan 3 Kasir	42
4.10 Tingkat Pelayanan yang Optimal Pada Kondisi Sepi Dengan 2 Kasir	42
4.11 Tingkat Pelayanan yang Optimal Pada Kondisi Ramai Dengan 5 Kasir ..	43

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Model <i>Single Channel Single Phase</i>	11
2.2 Model <i>Single Channel Multi Phase</i>	11
2.3 Model <i>Multi Channel Single Phase</i>	12
2.4 Model <i>Multi Channel Multi Phase</i>	12
2.5 Kerangka Konseptual	22
3.1 Kerangka Pemecahan Masalah	27

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Perhitungan tingkat kedatangan konsumen pada sistem pembayaran supermarket Golden Market Jember	53
2. Perhitungan rata-rata tingkat kedatangan konsumen (λ) pada sistem pembayaran supermarket di Golden Market Jember	57
3. Perhitungan analisis sistem antrian pada kondisi normal dengan 4 kasir .	59
4. Hasil output perhitungan data pada kondisi normal dengan 4 kasir	61
5. Perhitungan analisis sistem antrian pada kondisi sepi dengan 4 kasir	62
6. Hasil output perhitungan data pada kondisi sepi dengan 4 kasir	64
7. Perhitungan analisis sistem antrian pada kondisi ramai dengan 4 kasir ...	65
8. Hasil output perhitungan data pada kondisi ramai dengan 4 kasir	67
9. Perhitungan analisis sistem antrian pada kondisi normal dengan 3 kasir .	68
10. Hasil Output Perhitungan Data Pada Kondisi Normal Dengan 3 Kasir.....	70
11. Perhitungan analisis sistem antrian pada kondisi normal dengan 5 kasir .	71
12. Hasil output perhitungan data pada kondisi normal dengan 5 kasir	73
13. Perhitungan analisis sistem antrian pada kondisi sepi dengan 3 kasir	74
14. Hasil output perhitungan data pada kondisi sepi dengan 3 kasir	76
15. Perhitungan analisis sistem antrian kondisi sepi dengan 2 kasir	77
16. Hasil output perhitungan data pada kondisi sepi dengan 2 kasir	79
17. Perhitungan analisis sistem antrian pada kondisi ramai dengan 3 kasir ...	80
18. Hasil output perhitungan data pada kondisi ramai dengan 3 kasir	82
19. Perhitungan analisis sistem antrian pada kondisi ramai dengan 5 kasir ...	83
20. Hasil output perhitungan data pada kondisi ramai dengan 5 kasir	85

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sesuai dengan perkembangan jaman maka bertambah pula kebutuhan yang harus dipenuhi oleh manusia. Kegiatan berbelanja merupakan aktivitas manusia guna memenuhi kebutuhan sehari-hari. Pasar tradisional adalah salah satu tempat yang dapat dikunjungi guna melakukan transaksi jual beli tetapi kurang memperhatikan kenyamanan dan keamanan pengunjung sehingga membuat konsumen merasa kurang nyaman.

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.

Salah satu cara konsumen menilai kualitas operasional sebuah supermarket adalah atas dasar lamanya waktu menunggu dan kecepatan kasir dalam memberikan pelayanan sehingga antrian yang terlalu lama akan merugikan pihak yang membutuhkan pelayanan dan dapat mempengaruhi citra perusahaan. Hal ini dapat berpengaruh pada jumlah konsumen yang melakukan transaksi dan keuntungan yang akan diperoleh perusahaan. Menurut Nova Rijati (dalam dwi, 2010:4) antrian yang sangat panjang dan terlalu lama untuk memperoleh giliran pelayanan sangatlah menjengkelkan. Masalah antrian ini menjadi salah satu

penyebab persaingan antar perusahaan sehingga jika pelayanan perusahaan itu baik maka konsumen akan tertarik untuk melakukan transaksi di perusahaan tersebut.

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.

Teori antrian merupakan ilmu pengetahuan tentang bentuk antrian (Heizer dan Render, 2005:417). Antrian merupakan adanya kegiatan menunggu giliran untuk dilayani karena kedatangan pelanggan dan waktu pelayanan yang tidak seimbang. Menurut Siswanto (2007:218) adanya perbedaan antara jumlah permintaan terhadap fasilitas pelayanan dan kemampuan fasilitas untuk melayani menimbulkan dua konsekuensi logis, yaitu timbulnya antrian dan timbulnya pengangguran kapasitas. Hal ini dilakukan supaya perusahaan dapat menentukan jumlah fasilitas sebaik mungkin sehingga dapat melayani konsumen secara efisien dan kepuasan konsumen dapat tercapai serta perusahaan dapat memberikan kinerja terbaiknya dalam pelayanan.

Untuk melihat penerapan teori antrian ini pada fasilitas pembayaran atau kasir maka penulis memilih supermarket di Golden Market Jember sebagai objek yang akan diteliti. Supermarket di Golden Market Jember merupakan salah satu pusat perbelanjaan yang terletak di Jalan Trunojoyo no.42 Jember yang menyediakan berbagai kebutuhan masyarakat dengan harga yang memadai dan terjangkau bagi konsumen sehingga mampu menarik minat masyarakat untuk bertransaksi disana. Pada saat-saat tertentu, banyak pengunjung yang datang ke Supermarket di Golden Market Jember sehingga terjadi kesibukan pelayanan dan masalah antrian

pun tidak dapat dihindarkan. Pada antrian tersebut akan terlihat beberapa konsumen merasa kurang nyaman karena bosan dan waktunya terbuang hanya untuk antri. Bahkan, tidak jarang pula beberapa konsumen memilih untuk meninggalkan antrian karena terlalu panjang dan lama. Hal ini dapat merugikan Golden Market karena kurang efektif dalam kinerjanya.

Pada supermarket di Golden Market Jember sendiri terdapat 7 kasir yang dipekerjakan untuk melayani konsumen. Rata-rata kasir yang di buka sebanyak 4 kasir dimana selanjutnya ditambah jika terjadi antrian pada sistem atau bahkan dikurangi jika dianggap sepi konsumen. penambahan dan pengurangan konsumen ini dilakukan oleh petugas kasir dengan melihat keadaan lapang. Akan tetapi, kadang kala masih terlihat konsumen mengantri cukup lama untuk mendapatkan pelayanan tetapi pada saat tertentu ada kasir yang menganggur karena sedang sepi.

Adanya permasalahan penentuan jumlah kasir yang tepat pada sistem pembayaran supermarket di Golden Market Jember menarik perhatian penulis untuk mengadakan penelitian guna menganalisis masalah antrian tersebut. Hal ini dilakukan supaya masalah antrian dapat dikurangi pada saat ramai dan mengurangi kemungkinan adanya kasir yang menganggur sehingga pihak supermarket di Golden Market Jember dapat memberikan kinerja yang optimal dalam pelayanan. Hasil penelitian tersebut nantinya akan disajikan dalam bentuk karya ilmiah yang berjudul : **“Analisis Penerapan Teori Antrian Pada Sistem Pembayaran Supermarket di Golden Market Jember”**.

1.2 Perumusan Masalah

Supermarket di Golden Market memiliki tujuh kasir yang melayani para konsumen yang akan melakukan transaksi belanja. Akan tetapi, rata-rata hanya 4 kasir yang di buka sehingga pada saat-saat terlihat adanya konsumen yang menunggu untuk mendapatkan pelayanan. Adanya antrian di kasir karena lamanya waktu pelayanan dapat menyebabkan konsumen merasa bosan dan jenuh. Masalah antrian dapat menimbulkan ketidaknyamanan bagi konsumen sehingga dapat menyebabkan berkurangnya konsumen yang datang melakukan transaksi belanja

karena kinerja pelayanan yang kurang memuaskan. Kadang juga terjadi adanya kasir mengganggu yang terlihat dari tidak adanya konsumen yang melakukan transaksi di fasilitas pembayaran dimana hal ini dapat merugikan perusahaan karena tingginya biaya operasi.

Kedatangan konsumen yang tinggi dapat menimbulkan antrian jika fasilitas pembayaran tidak memadai tetapi ini berarti tingkat kegunaan kasir tinggi pula sehingga waktu mengganggu kasir semakin rendah. Sebaliknya jika kedatangan konsumen rendah maka tidak ada waktu menunggu untuk mendapatkan pelayanan dimana ini berarti tingkat kegunaan kasir rendah pula dan waktu mengganggu kasir akan semakin tinggi.

Berdasarkan latar belakang di atas dapat ditentukan rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Berapa jumlah kasir yang optimal pada sistem pembayaran Supermarket di Golden Market Jember?
- b. Bagaimana kinerja sistem pelayanan yang optimal pada sistem pembayaran Supermarket di Golden Market Jember?

1.3 Tujuan Penelitian

Dengan memperhatikan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini antara lain:

- a. Untuk mengetahui jumlah kasir yang optimal pada sistem pembayaran Supermarket di Golden Market Jember.
- b. Untuk mengetahui kinerja sistem pelayanan yang optimal pada sistem pembayaran Supermarket di Golden Market Jember.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi banyak pihak antara lain:

- a. Bagi Akademisi
Menambah wawasan dan pengetahuan dalam menyusun dan menganalisis penerapan teori antrian pada sistem pembayaran suatu perusahaan.

b. 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.

c. Bagi Peneliti Berikutnya

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

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teoritis

2.1.1 Manajemen Operasional

Krajewski dan Ritzman (2002:6) mengemukakan bahwa manajemen operasional adalah *the term operation management refers to the direction and control of the processes that transform inputs into product and services.*

Menurut Heizer dan Render (2006:4) manajemen operasional adalah kegiatan yang berhubungan dengan penciptaan barang dan jasa melalui adanya pengubahan input dan output, dimana kegiatan tersebut terjadi di semua sektor organisasi.

Tampubolon (2004:13) juga mengemukakan bahwa manajemen operasional didefinisikan sebagai manajemen proses konversi dengan bantuan fasilitas seperti : tanah, tenaga kerja, modal, dan manajemen masukan (*inputs*) yang diubah menjadi keluaran yang diinginkan berupa barang atau jasa atau layanan.

Berdasarkan pendapat-pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa manajemen operasi merupakan suatu kegiatan yang berhubungan dengan penciptaan barang atau jasa melalui proses transformasi input menjadi output.

2.1.2 Jasa

Produk dapat diklasifikasikan dengan berbagai cara. Salah satunya adalah dengan menggolongkan apakah produk tersebut berwujud atau tidak berwujud. Dengan kriteria ini, produk dapat diklasifikasikan sebagai barang yang tahan lama, barang tidak tahan lama, dan jasa.

Menurut Heizer dan Render (2006:12) jasa adalah kegiatan ekonomi yang biasanya menghasilkan barang tidak nyata (seperti pendidikan).

Jasa menurut Berry (dalam Nasution, 2004:8) memiliki empat karakteristik sebagai berikut:

- a. Tidak berwujud (*Intangibility*) : jasa mempunyai sifat tidak berwujud karena tidak bisa di lihat, di rasa, di dengar, atau di cium sebelum ada transaksi pembelian.
- b. Tidak dapat dipisahkan (*Inseparability*) : suatu bentuk jasa yang tidak dapat dipisahkan dari sumbernya, sumber merupakan orang atau mesin, produk fisik yang berwujud tetap ada.
- c. Berubah-ubah (*Variability*) : jasa sesungguhnya sangat mudah berubah-ubah karena jasa ini sangat tergantung siapa yang menyajikan, kapan dan dimana disajikan.
- d. Daya tahan (*Perishability*) : daya tahan suatu jasa tidak akan menjadi suatu masalah jika permintaan selalu ada dan mantap karena menghasilkan jasa dimuka dengan mudah.

Menurut Nasution (2004:47) adapun pengertian kualitas jasa adalah tingkat keunggulan yang diharapkan dan pengendalian atas tingkat keunggulan tersebut untuk memenuhi keinginan pelanggan.

2.1.3 Teori Antrian

Menurut Dwi (2010:16) Teori antrian merupakan sebuah bagian penting operasi dan juga alat yang sangat berharga bagi manager operasi. Antrian timbul disebabkan oleh kebutuhan akan layanan melebihi kemampuan pelayanan atau fasilitas layanan, sehingga pengguna fasilitas yang tiba tidak bisa segera mendapat layanan disebabkan kesibukan layanan. Pada banyak hal, tambahan fasilitas pelayanan dapat diberikan untuk mengurangi antrian atau untuk mencegah timbulnya antrian. Akan tetapi biaya karena memberikan pelayanan tambahan, akan menimbulkan pengurangan keuntungan bagi perusahaan. Sebaliknya, sering timbulnya antrian yang panjang akan mengakibatkan hilangnya konsumen.

Menurut Ma'arif dan Tanjung (2003:119) antrian adalah situasi barisan tunggu dimana jumlah kesatuan fisik (pendatang) sedang berusaha untuk menerima pelayanan dari fasilitas terbatas (pemberi pelayanan) sehingga pendatang harus menunggu beberapa waktu dalam barisan agar dilayani.

Menurut William J. Stevenson (dalam Dwi 2010:6) *Queuing theory is mathematical approach to the analysis of waiting lines.*

Menurut Heizer dan Render (2006:658) antrian adalah ilmu pengetahuan tentang bentuk antrian dan merupakan orang-orang atau barang dalam barisan yang sedang menunggu untuk dilayani atau meliputi bagaimana perusahaan dapat menentukan waktu dan fasilitas yang sebaik-baiknya agar dapat melayani pelanggan dengan efisien.

Teori tentang antrian ditemukan dan dikembangkan oleh A. K. Erlang, seorang insinyur dari Denmark yang bekerja pada perusahaan telepon di Kopenhagen pada tahun 1910. Erlang melakukan eksperimen tentang fluktuasi permintaan fasilitas telepon yang berhubungan dengan *automatic dialing equipment*, yaitu peralatan penyambungan telepon secara otomatis. Dalam waktu-waktu yang sibuk operator sangat kewalahan untuk melayani para penelepon secepatnya, sehingga para penelepon harus antri menunggu giliran, mungkin cukup lama. Persoalan aslinya Erlang hanya memperlakukan perhitungan keterlambatan (*delay*) dari seorang operator, kemudian pada tahun 1917 penelitian dilanjutkan untuk menghitung kesibukan beberapa operator. Dalam periode ini Erlang menerbitkan bukunya yang terkenal berjudul *Solution of some problems in the theory of probabilities of significance in Automatic Telephone Exchange*. Baru setelah perang dunia kedua, hasil penelitian Erlang diperluas penggunaannya.

Berdasarkan definisi di atas maka dapat disimpulkan bahwa antrian adalah suatu proses yang berhubungan dengan suatu kedatangan seorang pelanggan pada suatu fasilitas pelayanan, kemudian menunggu dalam suatu antrian dan pada akhirnya meninggalkan fasilitas tersebut.

2.1.4 Karakteristik Sistem Antrian

Menurut Elida (2009:7) sebuah sistem antrian adalah suatu himpunan pelanggan, pelayan, dan suatu aturan yang mengatur kedatangan pada pelanggan dan pemrosesan masalahnya. Terdapat tiga komponen karakteristik dalam sebuah sistem antrian (Heizer dan Render,2006:659) yaitu:

a. Karakteristik kedatangan atau masukan sistem

Sumber input yang mendatangkan pelanggan bagi sebuah sistem pelayanan memiliki karakteristik utama sebagai berikut:

1) Ukuran populasi

Merupakan sumber konsumen yang dilihat sebagai populasi tidak terbatas atau terbatas. Populasi tidak terbatas adalah jika jumlah kedatangan atau pelanggan pada sebuah waktu tertentu hanyalah sebagian kecil dari semua kedatangan yang potensial. Sedangkan populasi terbatas adalah sebuah antrian ketika hanya ada pengguna pelayanan yang potensial dengan jumlah terbatas.

2) Perilaku kedatangan

Perilaku setiap konsumen berbeda-beda dalam memperoleh pelayanan, ada tiga karakteristik perilaku kedatangan yaitu: pelanggan yang sabar, pelanggan yang menolak bergabung dalam antrian dan pelanggan yang membelot.

3) Pola kedatangan

Menggambarkan bagaimana distribusi pelanggan memasuki sistem. Distribusi kedatangan terdiri dari : *Constant arrival distribution* dan *Arrival pattern random*. *Constant arrival distribution* adalah pelanggan yang datang setiap periode tertentu sedangkan *Arrival pattern random* adalah pelanggan yang datang secara acak.

b. Disiplin antrian

Disiplin antrian merupakan aturan antrian yang mengacu pada peraturan pelanggan yang ada dalam barisan untuk menerima pelayanan yang terdiri dari :

1) *First Come First Served* (FCFS) atau *First In First out* (FIFO) yaitu pelanggan yang datang lebih dulu akan dilayani lebih dulu.

Misalnya: sistem antrian pada Bank, SPBU, dan lain-lain.

- 2) *Last Come First Served (LCFS)* atau *Last In First Out (LIFO)* yaitu sistem antrian pelanggan yang datang terakhir akan dilayani lebih dulu. Misalnya: sistem antrian dalam elevator lift untuk lantai yang sama.
- 3) *Service in Random Order (SIRO)* yaitu panggilan didasarkan pada peluang secara acak, tidak peduli siapa dulu yang tiba untuk dilayani.
- 4) *Shortest Operation Times (SOT)* merupakan sistem pelayanan yang membutuhkan waktu pelayanan tersingkat mendapat pelayanan pertama.

c. Fasilitas pelayanan

Dua hal penting dalam karakteristik pelayanan sebagai berikut :

1) Desain sistem pelayanan

Pelayanan pada umumnya digolongkan menurut jumlah saluran yang ada dan jumlah tahapan.

- a) Menurut jumlah saluran yang ada adalah sistem antrian jalur tunggal dan sistem antrian jalur berganda.
- b) Menurut jumlah tahapan adalah sistem satu tahap dan sistem tahapan berganda.

2) Distribusi waktu pelayanan

Pola pelayanan serupa dengan pola kedatangan di mana pola ini bisa konstan ataupun acak. Jika waktu pelayanan konstan, maka waktu yang diperlukan untuk melayani setiap pelanggan sama. Sedangkan waktu pelayanan acak merupakan waktu untuk melayani setiap pelanggan adalah acak atau tidak sama.

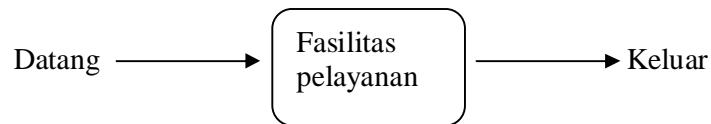
2.1.5 Struktur Antrian

Ada empat model struktur antrian dasar yang umum terjadi dalam seluruh sistem antrian:

a. *Single Chanel - Single Phase*

Single Channel berarti bahwa hanya ada satu jalur untuk memasuki sistem pelayanan atau ada satu pelayanan. *Single phase* menunjukkan

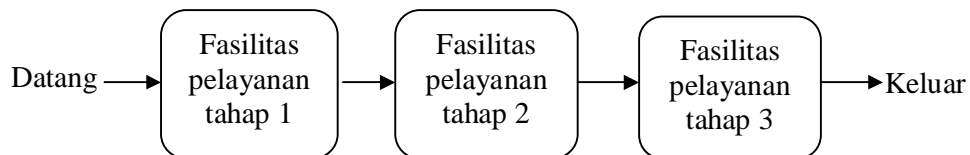
bahwa hanya ada satu stasiun pelayanan sehingga yang telah menerima pelayanan dapat langsung keluar dari sistem antrian. Contohnya adalah pada pembelian tiket bus yang dilayani oleh satu loket, seorang pelayan toko dan lain-lain. Lihat gambar 2.1 berikut :



Gambar 2.1 Model *Single Channel Single Phase*

b. *Single Channel Multi Phase*

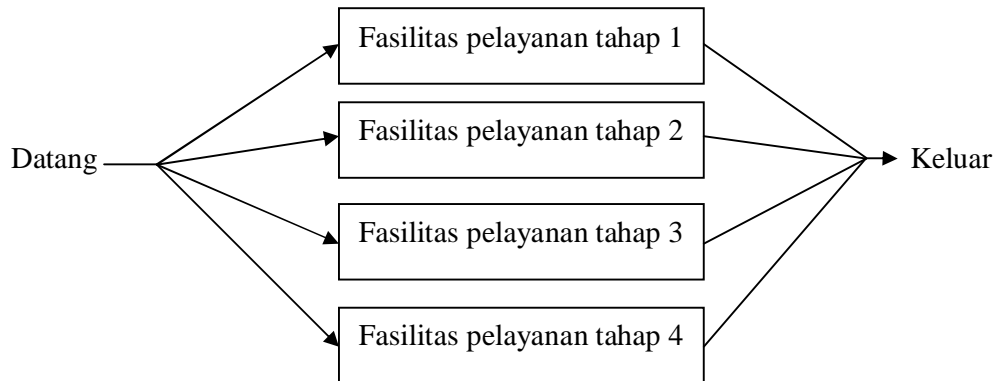
Struktur ini memiliki satu jalur pelayanan sehingga disebut *Single Channel*. Istilah *Multi Phase* menunjukkan ada dua atau lebih pelayanan yang dilaksanakan secara berurutan. Setelah menerima pelayanan maka individu tidak bisa meninggalkan area pelayanan karena masih ada pelayanan lain yang harus dilakukan agar sempurna. Setelah pelayanan yang diberikan sempurna baru dapat meninggalkan area pelayanan. Contoh: pencucian mobil. Lihat gambar 2.2 berikut:



Gambar 2.2 Model *Single Channel Multi Phase*

c. *Multi Channel Single Phase*

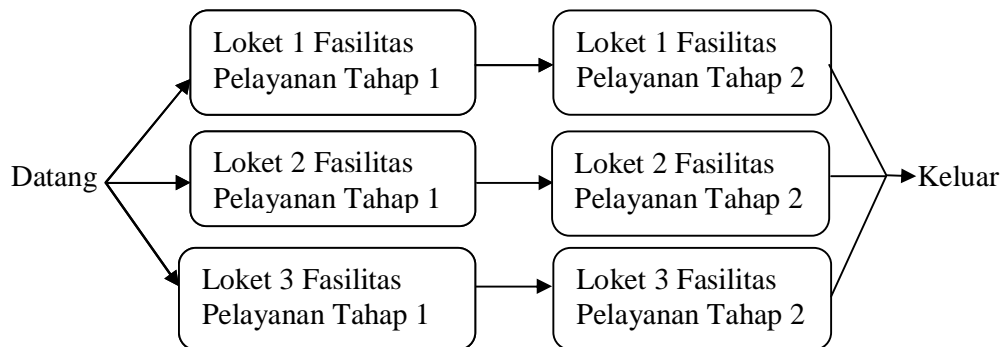
Sistem *Multi Channel Single Phase* terjadi ketika dua atau lebih fasilitas pelayanan dialiri oleh antrian tunggal. Sistem ini memiliki lebih dari satu jalur pelayanan atau fasilitas pelayanan sedangkan sistem pelayanannya hanya ada satu *phase*. Contoh : pelayanan di suatu bank yang dilayani oleh beberapa *teller*. Lihat gambar 2.3 berikut:



Gambar 2.3 Model *Multi Channel Single Phase*

d. *Multi Channel Multi Phase*

Setiap sistem ini mempunyai beberapa fasilitas pelayanan pada setiap tahap, sehingga lebih dari satu individu dapat dilayani pada suatu waktu. Pada umumnya jaringan ini terlalu kompleks untuk dianalisis dengan teori antrian. Contoh: pelayanan kepada pasien di rumah sakit, beberapa perawat akan mendatangi pasien secara teratur dan memberikan pelayanan dengan *continue*, mulai dari pendaftaran, diagnosa, penyembuhan sampai pada pembayaran. Lihat gambar 2.4 berikut:



Gambar 2.4 Model *Multi Channel Multi Phase*

2.1.6 Model Antrian

Ada empat model yang paling sering digunakan oleh perusahaan dengan menyesuaikan situasi dan kondisi masing-masing. Dengan mengoptimalkan

sistem pelayanan, dapat ditentukan waktu pelayanan, jumlah saluran antrian, dan jumlah pelayanan yang tepat dengan menggunakan model-model antrian. Empat model antrian tersebut adalah (Heizer dan Render, 2005:666) :

Tabel 2.1
Model Antrian

Model dan nama	Jumlah Jalur	Jumlah Tahapan	Pola Tingkat Kedatangan	Pola Waktu Pelayanan	Ukuran Antrian	Antrian
A. Sistem Sederhana (M/M/1)	Tunggal	Tunggal	Poisson	Eksponensial	Tidak Terbatas	FIFO
B. Jalur Berganda (M/M/S)	Ganda	Tunggal	Poisson	Eksponensial	Tidak Terbatas	FIFO
C. Pelayanan Konstan (M/D/1)	Tunggal	Tunggal	Poisson	Konstan	Tidak Terbatas	FIFO
D. Populasi Terbatas	Tunggal	Tunggal	Poisson	Eksponensial	Terbatas	FIFO

Sumber : Buku Prinsip-Prinsip Manajemen Operasi

- a. Model A: Model antrian jalur tunggal dengan kedatangan berdistribusi poisson dan waktu pelayanan eksponensial (M/M/1).

Dalam situasi ini, kedatangan membentuk jalur tunggal untuk dilayani oleh stasiun tunggal. Contoh: Meja informasi di Supermarket.

Rumus antrian untuk model A adalah:

$$L_s = \frac{\lambda}{\mu - \lambda}$$

λ = Jumlah kedatangan rata-rata per satuan waktu

μ = Jumlah rata-rata yang dilayani per satuan waktu pada setiap jalur

L_s = Jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem

1) Jumlah waktu rata-rata yang dihabiskan dalam sistem (waktu menunggu ditambah waktu pelayanan)

$$W_s = \frac{1}{\mu - \lambda}$$

2) Jumlah unit rata-rata yang menunggu dalam antrian

$$L_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)}$$

3) Waktu rata-rata yang dihabiskan untuk menunggu dalam antrian

$$W_q = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)}$$

4) Faktor utilisasi sistem

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu}$$

5) Probabilitas terdapat 0 unit dalam sistem (yaitu unit pelayanan kosong)

$$p_0 = 1 - \frac{\lambda}{\mu}$$

6) Probabilitas terdapat lebih dari sejumlah k unit dalam sistem, dimana n adalah jumlah unit dalam sistem.

$$p_{n < k} = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^{k+1}$$

b. Model B: Model antrian jalur berganda (M/M/S).

Sistem ini memiliki dua atau lebih jalur stasiun pelayanan yang tersedia untuk menangani pelanggan yang datang. Contoh: Loker tiket penerbangan. Asumsi dalam sistem ini adalah kedatangan mengikuti distribusi poisson, waktu pelayanan mengikuti distribusi eksponensial negatif, pelayanan dilakukan secara *first-come, first-served*, dan semua stasiun pelayanan diasumsikan memiliki tingkat pelayanan yang sama. Rumus antrian untuk model B adalah:

- 1) Probabilitas terdapat 0 orang dalam sistem (tidak adanya pelanggan dalam sistem).

$$P_0 = \frac{1}{\left[\sum_{n=0}^{M-1} \frac{1}{n!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n + \frac{1}{M!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^M \frac{M\mu}{M\mu - \lambda} \right]}$$

M = Jumlah jalur yang terbuka

λ = Jumlah kedatangan rata-rata per satuan waktu

μ = Jumlah rata-rata yang dilayani per satuan waktu pada setiap jalur

n = Jumlah pelanggan

- 2) Jumlah permintaan rata-rata dalam sistem

$$L_s = \frac{\lambda \mu \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^M}{(M-1)!(M\mu - \lambda)^2} P_0 + \frac{\lambda}{\mu}$$

M = Jumlah jalur yang terbuka

λ = Jumlah kedatangan rata-rata per satuan waktu

μ = Jumlah rata-rata yang dilayani per satuan waktu pada setiap jalur

P_0 = Probabilitas terdapat 0 orang dalam sistem

- 3) Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh seorang pelanggan dalam antrian atau sedang dilayani dalam sistem.

$$W_s = \frac{L_s}{\lambda}$$

L_s = Jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem

λ = Jumlah kedatangan rata-rata per satuan waktu

4) Jumlah orang atau unit rata-rata yang menunggu dalam antrian.

$$L_q = L_s - \frac{\lambda}{\mu}$$

L_s = Jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem

λ = Jumlah kedatangan rata-rata per satuan waktu

μ = Jumlah rata-rata yang dilayani per satuan waktu pada setiap jalur

5) Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh seorang pelanggan atau unit untuk menunggu dalam antrian.

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$$

L_q = Jumlah unit rata-rata yang menunggu dalam antrian

λ = Jumlah kedatangan rata-rata per satuan waktu

c. Model C: Model waktu pelayanan konstan (M/D/1).

Beberapa sistem pelayanan memiliki waktu pelayanan yang tetap, dan bukan berdistribusi eksponensial seperti biasanya. Contoh: Tempat pencucian mobil otomatis. Rumus antrian untuk model C adalah:

1) Panjang antrian rata-rata

$$L_q = \frac{\lambda^2}{2\mu(\mu - \lambda)}$$

2) Waktu menunggu dalam antrian rata-rata

$$W_q = \frac{\lambda}{2\mu(\mu - \lambda)}$$

3) Jumlah pelanggan dalam sistem rata-rata

$$L_s = L_q + \frac{\lambda}{\mu}$$

4) Waktu tunggu rata-rata dalam sistem

$$W_s = W_q + \frac{1}{\mu}$$

d. Model D: Model populasi terbatas.

Ketika terdapat sebuah populasi pelanggan potensial yang terbatas bagi sebuah fasilitas pelayanan, maka model antrian berbeda harus dipertimbangkan. Contoh: Bengkel yang hanya memiliki selusin mesin yang dapat rusak. Rumus antrian untuk model D adalah:

1) Faktor pelayanan

$$X = \frac{T}{T + U}$$

2) Jumlah antrian rata-rata

$$L = N(1 - F)$$

3) Waktu tunggu rata-rata

$$W = \frac{L(T + U)}{N - L} = \frac{T(1 - F)}{XF}$$

4) Jumlah pelayanan rata-rata

$$J = NF(1 - X)$$

5) Jumlah dalam pelayanan rata-rata

$$H = FNX$$

6) Jumlah populasi

$$N = J + L + H$$

Notasi :

D = probabilitas sebuah unit harus menunggu di dalam antrian.

F = factor efisiensi.

H = rata-rata jumlah unit yang sedang dilayani.

J = rata-rata jumlah unit tidak berada dalam antrian.

L = rata-rata jumlah unit yang menunggu untuk dilayani.

M = jumlah jalur pelayanan.

N = jumlah pelanggan potensial.

T = waktu pelayanan rata-rata.

U = waktu rata-rata antara unit yang membutuhkan pelayanan.

W = waktu rata-rata sebuah unit menunggu dalam antrian.

X = factor pelayanan.

2.2 Kajian Empiris

Penelitian oleh Maxima Donata Lamapaha (2008) dengan judul “Analisis Penerapan Sistem Antrian Pada Proses Transaksi di PT. Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk. Cabang Larantuka Flores Timur”. Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja sistem antrian, untuk mengetahui solusi dalam hambatan kinerja pada proses transaksi di PT. Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk. Cabang Larantuka Flores Timur. Penelitian ini menggunakan model antrian jalur berganda. Penggunaan model sistem antrian ini didasarkan pada jumlah *teller* pada BRI Cabang Larantuka adalah tiga orang dengan satu tahap jalur pelayanan. Teknik sampel yang digunakan adalah teknik sampling aksidental. Indikator pemikitan yaitu jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem (L_s), Waktu rata-rata antrian dalam sistem (W_s), jumlah orang rata-rata yang menunggu dalam antrian (L_q), waktu rata-rata seorang untuk menunggu dalam antrian (W_q) dan skala interval. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil penelitian dengan model sistem antrian jalur berganda diperoleh bahwa jam sibuk kerja *teller* pada jam 10.00-11.00, dimana pada periode waktu tersebut rata-rata nasabah yang menunggu sebanyak 10 orang. Oleh karena itu, masalah kinerja sistem antrian pada BRI cabang Larantuka adalah pada banyaknya jumlah nasabah yang mengantri untuk mendapatkan pelayanan dan penyebab masalah tersebut adalah karena ketidakseimbangan kapasitas dimana jumlah *teller* tidak sesuai dengan kapasitas jumlah nasabah yang datang pada periode sibuk. Pengurangan jumlah nasabah yang mengantri dalam proses transaksi dilakukan melalui penambahan jumlah *teller*. Hasil perhitungan dengan melakukan penambahan satu orang *teller* diperoleh penurunan jumlah nasabah yang mengantri sebanyak dua orang (menjadi 8 orang).

Penelitian mengenai penerapan teori antrian pernah dilakukan oleh: penelitian oleh Dwi Dira Indriyani (2010) dengan judul “Pengoptimalan Pelayanan Nasabah Dengan menggunakan Penerapan Teori Antrian Pada PT. BNI (Persero) Tbk. Kantor Cabang Utama (KCU) Melawai Raya”. Penelitian ini dimaksudkan untuk menganalisis efektivitas teori dan model antrian, juga pengoptimalan pelayanan dengan menggunakan teori ini. Proses analisisnya dikalkulasikan menggunakan perangkat lunak “*Quantitative For Windows*” dengan modul *Waiting Lines*. Penelitian ini menggunakan analisis sistem antrian jalur berganda (M/M/S). Bank BNI KCU Melawai Raya menggunakan 3 orang *teller* untuk melayani nasabah yang melakukan transaksi. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa kinerja sistem antrian yang ada kurang optimal karena mempunyai tingkat kegunaan fasilitas yang rendah dan kesibukan *teller* pun rendah sehingga dilakukan pengurangan *teller* menjadi 2 orang *teller*. Bank BNI KCU Melawai raya menggunakan 2 orang *teller* tetap dapat melayani nasabah dengan optimal dan masih sesuai dengan standar yang ditetapkan.

Penelitian oleh Eva Kharisma Yudha (2011) dengan judul “Penerapan Teori Antrian Pada Sistem Pembayaran di Telisa JL. PB. Soedirman Jember”. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah loket pembayaran yang optimal dan untuk mengetahui bagaimana kinerja waktu pelayanan loket pembayaran pada tingkat optimal di Telisa JL. PB. Soedirman Jember. Hasil penelitian ini adalah kinerja sistem pelayanan pada proses pembayaran di Telisa JL. PB. Soedirman Jember dengan 4 loket kurang baik dengan waktu pelayanan yang diperlukan adalah 5,142. Perbaikan kinerja pelayanan di Telisa JL. PB. Soedirman Jember dapat diatasi dengan penambahan satu loket (menjadi 5 loket) maka waktu pelayanan yang diperlukan menjadi lebih cepat yaitu 3,243 menit. Sehingga kinerja sistem pelayanan dengan 5 loket pada proses pembayaran di di Telisa JL. PB. Soedirman Jember menjadi baik.

Penelitian terdahulu tersebut memiliki persamaan dengan penelitian sekarang yaitu menganalisis antrian. Perbedaan antara penelitian terdahulu dengan penelitian ini adalah objek yang di teliti. Berikut ini merupakan ringkasan penelitian terdahulu yaitu:

Tabel 2.2
Penyajian Ringkasan Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti (Tahun)	Judul Penelitian	Metode Analisis	Hasil
1.	Maxima Donata Lamapaha (2008)	Analisis Penerapan Sistem Antrian Pada Proses Transaksi di PT. Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk. Cabang Larantuka Flores Timur	Penerapan teori antrian dengan model antrian jalur berganda	Hasil yang diperoleh bahwa jam sibuk kerja <i>teller</i> pada jam 10.00- 11.00, dimana pada periode waktu tersebut rata-rata nasabah yang menunggu sebanyak 10 orang. Hasil perhitungan dengan melakukan penambahan satu orang <i>teller</i> diperoleh penurunan jumlah nasabah yang mengantri sebanyak dua orang (menjadi 8 orang).
2.	Dwi Dira Indriyani (2010)	Pengoptimalan Pelayanan Nasabah Dengan menggunakan Penerapan Teori Antrian Pada PT. BNI (Persero) Tbk. Kantor Cabang Utama (KCU)	Analisis sistem antrian jalur berganda (M/M/S)	Bank BNI KCU Melawai Raya menggunakan 3 orang <i>teller</i> untuk melayani nasabah yang melakukan transaksi. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa kinerja sistem antrian yang ada kurang optimal karena bank BNI KCU Melawai raya yang

		Melawai Raya		menggunakan 2 orang <i>teller</i> tetap dapat melayani nasabah dengan optimal dan masih sesuai dengan standar yang ditetapkan.
3.	Eva Kharisma Yudha (2011)	Penerapan Teori Antrian Pada Sistem Pembayaran di Telisa JL. PB. Soedirman Jember	Penerapan teori antrian dengan model antrian jalur berganda	Kinerja sistem pelayanan di Telisa JL. PB. Soedirman Jember dengan 4 loket kurang baik dengan waktu pelayanan yang diperlukan adalah 5,142. Perbaikan kinerja pelayanan dapat diatasi dengan penambahan satu loket (menjadi 5 loket) maka waktu pelayanan yang diperlukan menjadi lebih cepat yaitu 3,243 menit.

2.3 Kerangka Konseptual

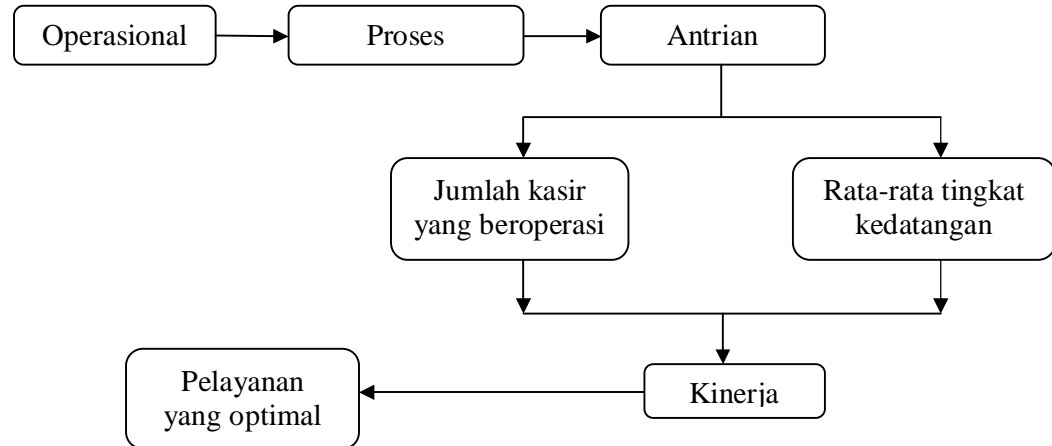
Sesuai dengan perkembangan jaman maka bertambah pula kebutuhan yang harus dipenuhi oleh manusia. Akan tetapi hal tersebut kurang diimbangi dengan tersedianya fasilitas pelayanan yang memadai sehingga secara tidak langsung fenomena antri menjadi biasa terjadi. Antri merupakan kegiatan menunggu giliran untuk dilayani karena jumlah fasilitas pelayanan jasa lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah orang yang memerlukan pelayanan yang bersangkutan.

Pada kasus supermarket di Golden Market Jember, sebagai salah satu pusat perbelanjaan yang menyediakan berbagai kebutuhan masyarakat dengan harga

yang memadai dan terjangkau bagi konsumen yang datang untuk berbelanja. Pada saat-saat tertentu, jumlah konsumen yang berbelanja tidak sebanding dengan jumlah kasir yang ada sehingga terjadi kesibukan pelayanan dan masalah antrian pun tidak dapat terhindarkan dan terkadang sedikitnya jumlah kedatangan konsumen menyebabkan adanya kasir yang menganggur. Semua itu mengacu pada rata-rata tingkat kedatangan konsumen dan jumlah saluran pelayanan yang tersedia.

Dalam hal ini teori antrian merupakan ilmu pengetahuan yang dapat membantu pihak manajemen perusahaan dalam menyelesaikan persoalan-persoalan yang terkait dengan antrian. Dengan demikian, perusahaan dapat menentukan waktu dan fasilitas yang sebaik-baiknya agar dapat melayani konsumen dengan baik dan efisien.

Berdasarkan kajian teoritis dan kajian empiris yang telah dijelaskan di atas, maka dapat dikembangkan kerangka pikiran sebagai berikut:



Gambar 2.5 Kerangka Konseptual

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang menjelaskan bagaimana penerapan teori antrian pada sistem pembayaran supermarket di Golden Market Jember dengan berdasarkan hasil perhitungan rumus antrian untuk model B (M/M/S). Waktu penelitian dilakukan pada bulan februari 2013 dengan pengambilan data dilakukan selama 15 hari secara acak. Berdasarkan diskusi awal dengan pihak manajemen maka penelitian ini dilakukan pada fasilitas pembayaran atau kasir supermarket di Golden Market Jember dengan ketentuan tiga kondisi yaitu, kondisi sepi (jam 14.00-16.00), kondisi normal (jam 10.00-12.00), dan kondisi ramai (jam 18.00-21.00).

3.2 Metode Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data dalam penelitian ini maka penulis menggunakan jenis data sebagai berikut:

a. Data Primer

Data primer merupakan data yang secara langsung diperoleh dari objek penelitian dan masih harus diteliti serta memerlukan pengolahan lebih lanjut lagi. Data primer yang digunakan dalam penelitian ini berupa data yang diperoleh secara langsung yang dikumpulkan melalui observasi yaitu pengumpulan data dengan mengamati secara langsung terhadap objek penelitian yang bersangkutan dan wawancara.

b. Data Sekunder

Menurut Mudrajat Kuncoro (dalam Dwi 2010:35) data sekunder merupakan data yang telah dikumpulkan oleh lembaga pengumpul data dan dipublikasikan kepada masyarakat pengguna data. Data sekunder penelitian ini diperoleh dengan mempelajari berbagai pustaka dan *literature* lainnya yang memiliki relevansi dengan sasaran penelitian seperti media *online* dan buku-buku teks.

3.3 Populasi dan Sampel

Menurut Sugiyono (dalam Rustam 2012:30) populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh konsumen yang datang ke supermarket di Golden Market Jember untuk berbelanja. Dalam menentukan sampel, metode yang digunakan adalah metode sampling aksidental. Menurut Sugiyono (dalam Arief, 2010:27) metode sampling aksidental yang pemilihan sampel berdasarkan kebetulan, yaitu siapa saja yang secara kebetulan bertemu dengan peneliti dapat digunakan sebagai sampel dengan syarat orang yang kebetulan ditemui cocok sebagai sumber. Sampel penelitian ini adalah konsumen yang antri melakukan transaksi di kasir dengan asumsi kinerja dan waktu pelayanan kasir sama.

3.4 Metode Analisis Data

Dalam proses pembayaran guna melayani pelanggan, Supermarket Golden Market Jember menggunakan model antrian jalur berganda artinya terdapat lebih dari satu loket dan hanya ada satu tahapan pelayanan yang harus dilalui oleh pelanggan untuk menyelesaikan pembayaran. Oleh karena itu, untuk mengoptimalkan proses pembayaran dapat digunakan rumus antrian untuk model B: M/M/S (Heizer dan Render, 2006:672) sebagai berikut:

- a. Probabilitas terdapat 0 orang dalam sistem (tidak adanya pelanggan dalam sistem).

$$P_0 = \frac{1}{\left[\sum_{n=0}^{M-1} \frac{1}{n!} \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^n \right] + \frac{1}{M!} \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^M \frac{M \mu}{M \mu - \lambda}}$$

M = Jumlah jalur yang terbuka

λ = Jumlah kedatangan rata-rata per satuan waktu

μ = Jumlah rata-rata yang dilayani per satuan waktu pada setiap jalur

n = Jumlah pelanggan

b. Jumlah permintaan rata-rata dalam sistem

$$L_s = \frac{\lambda \mu (\lambda / \mu)^M}{(M-1)! (\mu - \lambda)^2} P_0 + \frac{\lambda}{\mu}$$

M = Jumlah jalur yang terbuka

λ = Jumlah kedatangan rata-rata per satuan waktu

μ = Jumlah rata-rata yang dilayani per satuan waktu pada setiap jalur

P_0 = Probabilitas terdapat 0 orang dalam sistem

c. Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh seorang pelanggan dalam antrian atau sedang dilayani dalam sistem.

$$W_s = \frac{L_s}{\lambda}$$

L_s = Jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem

λ = Jumlah kedatangan rata-rata per satuan waktu

d. Jumlah orang atau unit rata-rata yang menunggu dalam antrian.

$$L_q = L_s - \frac{\lambda}{\mu}$$

L_s = Jumlah pelanggan rata-rata dalam sistem

λ = Jumlah kedatangan rata-rata per satuan waktu

μ = Jumlah rata-rata yang dilayani per satuan waktu pada setiap jalur

- e. Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh seorang pelanggan atau unit untuk menunggu dalam antrian.

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$$

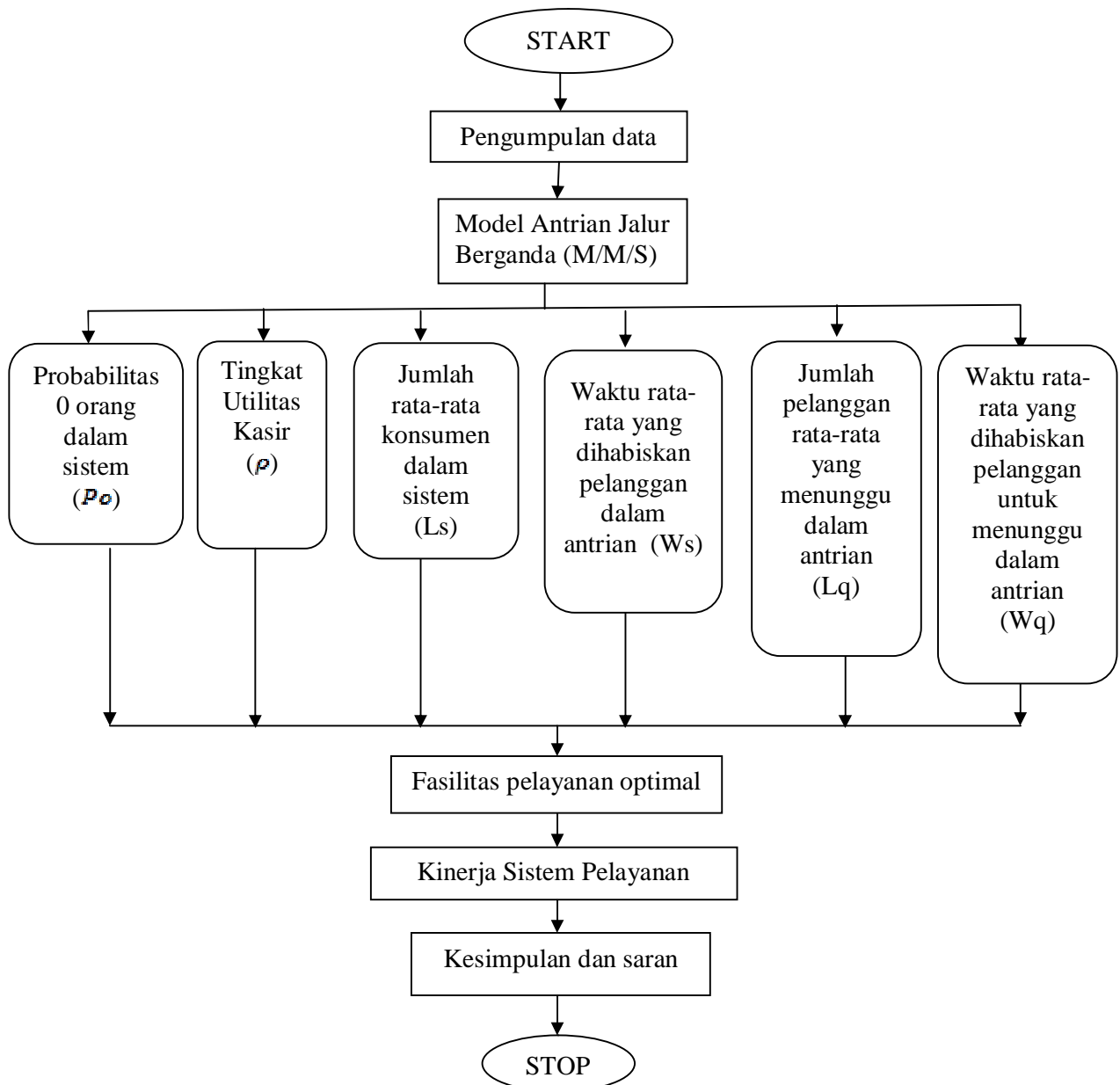
L_q = Jumlah unit rata-rata yang menunggu dalam antrian

λ = Jumlah kedatangan rata-rata per satuan waktu

Seluruh perhitungan data primer yang telah diperoleh dalam penelitian ini akan dilakukan dengan cara manual dan menggunakan software “*Quantitative for windows*” dengan modul *Waiting Lines*. Setelah itu dilakukan analisa dan intepretasi terhadap hasil *output* yang ada guna menentukan jumlah kasir yang optimal pada masing-masing kondisi sehingga perusahaan dapat memberikan kinerja yang optimal pula dalam melayani konsumen.

3.5 Kerangka Pemecahan Masalah

Kerangka pemecahan masalah diperlukan untuk memberikan gambaran sistematis yang digunakan dalam menjawab permasalahan penelitian. Adapun kerangka pemecahan masalah dalam penelitian ini ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah

Keterangan langkah-langkah pemecahan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Langkah pertama
Start artinya memulai penelitian dengan melakukan persiapan-persiapan yang berhubungan dengan penelitian.
2. Langkah kedua
Mengumpulkan data-data yang diperlukan untuk diolah.
3. Langkah ketiga
Menganalisis data yang telah dikumpulkan dengan menggunakan model jalur berganda.
4. Langkah keempat
Menganalisis data yang dikumpulkan dengan menggunakan rumus Model B.
5. Langkah kelima
Menganalisis tingkat pelayanan optimal.
6. Langkah keenam
Menganalisis perkembangan kinerja pelayanan.
7. Langkah ketujuh
Menarik kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang diperoleh.
8. Langkah kedelapan
Stop artinya berhenti dalam melakukan proses penelitian.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Kinerja Sistem Antrian

Pada Supermarket di Golden Market Jember terdapat 7 kasir yang bertugas melayani para konsumen yang akan melakukan transaksi penjualan tetapi rata-rata hanya 4 kasir yang difungsikan untuk melayani konsumen. Untuk menjaga tingkat produktivitas kasir maka supermarket di Golden Market Jember menerapkan penambahan jumlah kasir hingga maksimal sejumlah 7 kasir setiap ada banyak konsumen yang terlihat mengantri. Hal ini ditentukan sendiri oleh kasir yang lebih mengetahui kondisi lapang pada sistem antrian. Sistem antrian yang diberlakukan adalah jenis sistem antrian model *Multiple Channel Query System* atau M/M/S. Pada sistem antrian ini terdapat beberapa kasir yang bertugas melayani konsumen dengan jalur kasir yang harus dilewati konsumen untuk bertransaksi hanyalah satu kali.

Supermarket di Golden Market Jember memiliki jam pelayanan setiap hari senin-kamis pukul 09.00-21.00 dan jumat-minggu pukul 09.00-22.00 dimana lamanya pelayanan kasir terhadap konsumen bersifat acak tergantung pada banyak atau sedikitnya jumlah belanjaan yang di beli oleh konsumen. Pola waktu pelayanan yang diterapkan tersebut mengikuti distribusi *eksponensial*. Sedangkan tingkat kedatangan konsumen bersifat acak (random) pula dimana ini berarti pola kedatangan ini diuraikan menurut distribusi *poisson* yaitu kedatangan konsumen lain tidak tergantung pada waktu atau tidak terbatas. Selain itu, disiplin pelayanan yang dilakukan adalah *First Come First Served (FCFS)* dimana konsumen yang datang terlebih dahulu akan mendapatkan pelayanan pertama di kasir.

4.1.2 Tingkat Kedatangan Konsumen dan Tingkat Pelayanan Konsumen

Data kedatangan konsumen diperoleh dengan cara melakukan pengamatan langsung jumlah konsumen yang mengantri pada sistem antrian pada supermarket di Golden Market Jember. Pengamatan ini dilakukan selama 15 hari secara acak

pada kondisi normal jam 10.00-12.00, pada kondisi sepi jam 14.00-16.00, dan pada kondisi ramai jam 18.00-21.00 dengan pencatatan jumlah konsumen yang berada pada sistem setiap interval satu jam.

Berikut ini disajikan data kedatangan konsumen yang bertransaksi di kasir supermarket Golden Market Jember :

Tabel 4.1
Data Kedatangan Konsumen

No	Hari	Tanggal	Kedatangan Konsumen/Orang
1	Jumat	1 Februari 2013	602
2	Sabtu	2 Februari 2013	636
3	Minggu	3 Februari 2013	627
4	Senin	4 Februari 2013	582
5	Selasa	5 Februari 2013	602
6	Rabu	13 Februari 2013	461
7	Kamis	14 Februari 2013	476
8	Jumat	15 Februari 2013	483
9	Sabtu	16 Februari 2013	597
10	Minggu	17 Februari 2013	561
11	Minggu	24 Februari 2013	522
12	Senin	25 Februari 2013	563
13	Selasa	26 Februari 2013	581
14	Rabu	27 Februari 2013	538
15	Kamis	28 Februari 2013	604
Total			8435

Sumber : Hasil observasi

Tabel 4.2
Data Kedatangan Konsumen

No	Hari Kerja	Tanggal	Jam Kerja							Jumlah Konsumen (Per hari)
			10.00-11.00	11.00-12.00	14.00-15.00	15.00-16.00	18.00-19.00	19.00-20.00	20.00-21.00	
1	Jumat	1/2/2013	84	85	41	43	105	132	112	602
2	Sabtu	2/2/2013	88	91	39	49	108	143	118	636
3	Minggu	3/2/2013	82	89	44	51	111	135	115	627
4	Senin	4/2/2013	91	90	31	41	96	124	109	582
5	Selasa	5/2/2013	93	93	29	39	97	128	123	602
6	Rabu	13/02/2013	70	73	20	32	87	97	82	461
7	Kamis	14/02/2013	67	71	38	29	88	95	88	476
8	Jumat	15/02/2013	69	69	43	39	86	98	79	483
9	Sabtu	16/02/2013	67	68	57	44	101	122	138	597
10	Minggu	17/02/2013	79	79	50	55	98	101	99	561
11	Minggu	24/02/2013	81	89	24	52	91	99	86	522
12	Senin	25/02/2013	82	83	31	40	95	117	115	563
13	Selasa	26/02/2013	79	79	39	41	104	126	113	581
14	Rabu	27/02/2013	78	85	32	34	89	107	113	538
15	Kamis	28/02/2013	76	88	38	43	94	128	137	604
Total Konsumen/Jam			1186	1232	556	632	1450	1752	1627	

Sumber : Hasil Observasi

Berdasarkan informasi di atas dapat diketahui kemampuan pelayanan kasir setiap harinya. Kemampuan pelayanan kasir merupakan kemampuan kasir dalam melayani kebutuhan konsumen dalam setiap kedatangannya di dalam sistem. Supermarket di Golden Market Jember tidak memiliki standar waktu pelayanan sehingga kemampuan melayani konsumen ini di dapat dari total rata-rata kedatangan konsumen pada 15 hari jam kerja di bagi dengan jam kerja selama penelitian. Berikut ini disajikan hasil perhitungan rata-rata tingkat pelayanan kasir per jamnya:

Tabel 4.3
Rata-rata Tingkat Pelayanan (μ) Per jam

Periode Waktu (Jam)	Jumlah Konsumen (orang)	Rata-rata Kedatangan Konsumen per jam (orang)		Jam Kerja	μ
10.00-11.00	1186	79,07	79	7 jam	80,43 atau 80
11.00-12.00	1232	82,13	82		
14.00-15.00	556	37,07	37		
15.00-16.00	632	42,13	42		
18.00-19.00	1450	96,67	97		
19.00-20.00	1752	116,80	117		
20.00-21.00	1627	108,47	109		
Total	8435		563	7 jam	

Sumber: Lampiran 1, Hasil Perhitungan

Berdasarkan tabel 4.3 diketahui bahwa kemampuan pelayanan kasir untuk melayani konsumen adalah 80 orang setiap jamnya. Sedangkan untuk rata-rata tingkat kedatangan konsumen per jam (λ) dapat di cari dengan menggunakan rumus jumlah konsumen pada setiap kondisi yang sama di bagi dengan total jam pada kondisi yang sama di kali dengan 15 hari penelitian.

$$\lambda = \frac{\text{Total konsumen pada kondisi yang sama}}{\text{total jam kerja pada kondisi yang sama} \times 15 \text{ hari}}$$

Berikut ini merupakan hasil perhitungan data rata-rata tingkat kedatangan konsumen :

Tabel 4.4
Rata-rata Tingkat Kedatangan Konsumen (λ)

Kondisi	Periode Waktu (Jam)	Jumlah Konsumen (orang) per jam	Total Konsumen Setiap Kondisi (orang)	λ
Normal	10.00-11.00	1186	2418	80,60
	11.00-12.00	1232		atau 81
Sepi	14.00-15.00	556	1188	39,60
	16.00-17.00	632		atau 40
Ramai	18.00-19.00	1450	4829	107,31
	19.00-20.00	1752		atau 108
	20.00-21.00	1627		

Sumber: Lampiran 2, Hasil Perhitungan

Pada tabel 4.4 terlihat bahwa rata-rata kedatangan konsumen pada kondisi normal (jam 10.00-12.00) sebanyak 81 orang per jam, rata-rata kedatangan konsumen pada kondisi sepi (jam 14.00-16.00) sebanyak 40 orang per jam, dan rata-rata kedatangan konsumen pada kondisi ramai (jam 18.00-21.00) sebanyak 108 orang per jam . Rata-rata kedatangan konsumen terbanyak terjadi pada kondisi ramai yang berarti pada jam itu adalah jam sibuk pada supermarket di Golden Market Jember.

4.2 Analisis Sistem Antrian Dengan Model Antrian Multiple Channel Query System atau M/M/S

Pada supermarket di Golden Market Jember terdapat 7 kasir pada jalur. Pada kenyataannya rata-rata hanya 4 kasir yang di buka untuk melayani kebutuhan konsumen. Pada saat-saat tertentu masih terlihat konsumen yang mengantri pada sistem karena adanya perbedaan waktu pelayanan yang diberikan walaupun jenis pelayanan yang dibutuhkan sama. Akan tetapi pada saat kondisi sepi dimana jumlah konsumen yang melakukan transaksi hanya sedikit terjadi adanya kasir yang menganggur. Oleh karena itu, penulis menggunakan model *Multiple Channel Query System* untuk melihat kinerja antrian yang ada dan memberikan masukan jumlah kasir yang optimal pada jam-jam tertentu sehingga dapat mengurangi antrian yang ada serta perusahaan dapat menghindari adanya kasir yang menganggur.

Berikut ini disajikan hasil perhitungan analisis sistem antrian dengan menggunakan model antrian jalur berganda (M/M/S). Perhitungan ini untuk mencari nilai P_0 , ρ , L_s , W_s , L_q , dan W_q dengan menggunakan manual dan perangkat lunak (*software*) *Quantitative Method For Windows Modul Waiting Lines* sehingga di dapat hasil perhitungan sebagai berikut:

Tabel 4.5
Hasil Perhitungan data

Kondisi	Periode Waktu (Jam)	λ	μ	M	P_0	ρ	L_s	W_s	L_q	W_q
Normal	10.00-11.00	81	80	4	0,3628	0,2531	1,0197	0,7553	0,0072	0,0053
	11.00-12.00									
Sepi	14.00-15.00	40	80	4	0,6065	0,1250	0,5003	0,7504	0,0003	0,0004
	16.00-17.00									
Ramai	18.00-19.00	108	80	4	0,2577	0,3375	1,3774	0,7652	0,0274	0,0152
	19.00-20.00									
	20.00-21.00									

Sumber: Lampiran 3 sd. 8, Hasil Perhitungan

Penjelasan hasil perhitungan analisis antrian menggunakan metode M/M/S pada supermarket di Golden Market Jember pada awal bulan february berdasarkan tabel 4.5 adalah :

1. Probabilitas terdapat 0 orang dalam sistem (P_0)

Pada kondisi normal (jam 10.00-12.00) probabilitas terdapat 0 orang dalam sistem sebesar 0,3628 atau 36,28%. Pada kondisi sepi (jam 14.00-16.00) probabilitas terdapat 0 orang dalam sistem sebesar 0,6065 atau 60,65%. Pada kondisi ramai (jam 18.00-21.00) probabilitas terdapat 0 orang dalam sistem sebesar 0,2577 atau 25,77%. Probabilitas terdapat 0 orang dalam sistem tertinggi terjadi pada kondisi sepi yang berarti bahwa kemungkinan tidak adanya konsumen yang membutuhkan pelayanan adalah 60,65% sedangkan pada kondisi ramai terjadi probabilitas terdapat 0 orang dalam sistem terendah yang berarti tingkat kedatangan tertinggi terjadi pada jam 18.00-21.00.

2. Tingkat utilitas kasir atau tingkat kesibukan kasir (ρ)

Rata-rata tingkat kegunaan pelayanan kasir dalam kondisi normal (pada jam 10.00-12.00) sebesar 0,2531 atau 25,31%, sedangkan rata-rata tingkat kegunaan pelayanan kasir dalam kondisi sepi (pada jam 14.00-16.00) sebesar 0,1250 atau 12,50%, dan rata-rata tingkat kegunaan pelayanan kasir dalam kondisi ramai (pada jam 18.00-21.00) sebesar 0,3375 atau 33,75%. Tingkat kegunaan pelayanan kasir masih rendah yaitu di bawah 1 atau 100% yang berarti tingkat kedatangan konsumen masih rendah di supermarket Golden Market Jember.

3. Rata-rata jumlah antrian dalam antrian (L_q)

Rata-rata jumlah konsumen yang mengantri pada kondisi normal (jam 10.00-12.00) sebanyak 0,0072, sedangkan rata-rata jumlah konsumen dalam antrian pada kondisi sepi (jam 14.00-16.00) sebanyak 0,0003, dan rata-rata jumlah konsumen dalam antrian pada kondisi ramai (jam 18.00-21.00) sebanyak 0,0274.

4. Rata-rata jumlah konsumen dalam sistem (L_s)

Rata-rata jumlah konsumen yang menunggu dalam sistem pada kondisi normal (jam 10.00-12.00) sebanyak 1,0197 orang, pada kondisi sepi (jam 18.00-16.00) sebanyak 0,5003 orang, dan pada kondisi ramai (jam 18.00-21.00) sebanyak 1,3774 orang.

5. Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh seorang konsumen untuk menunggu dalam antrian (W_q)

Waktu rata-rata yang dihabiskan konsumen untuk menunggu dalam antrian pada kondisi normal (jam 10.00-12.00) adalah 0,0053 menit, sedangkan pada kondisi sepi (jam 14.00-16.00) waktu rata-rata yang dihabiskan konsumen untuk menunggu dalam antrian adalah 0,0004 menit, dan pada kondisi ramai (jam 18.00-21.00) waktu rata-rata yang dihabiskan konsumen untuk menunggu dalam antrian adalah 0,0152 menit. Waktu rata-rata yang dihabiskan seorang konsumen untuk menunggu dalam antrian masih rendah dimana ini berarti seorang konsumen yang membutuhkan pelayanan kasir bisa langsung mendapatkan pelayanan di dalam fasilitas pembayaran tanpa harus menunggu dalam antrian.

6. Waktu rata-rata yang dihabiskan oleh seorang konsumen dalam sistem (W_s)

Waktu rata-rata yang dihabiskan seorang konsumen dalam sistem pada kondisi normal (jam 10.00-12.00) adalah 0,7553 menit atau 45,3204 detik, sedangkan pada kondisi sepi (jam 14.00-16.00) waktu rata-rata yang dihabiskan konsumen untuk menunggu dalam sistem adalah 0,7504 menit atau 45,0232 detik, dan pada kondisi ramai (jam 18.00-21.00) waktu rata-rata yang dihabiskan konsumen untuk menunggu adalah 0,7652 menit atau 45,9142 detik.

Dari uraian di atas dapat diketahui bahwa masalah sistem antrian yang dimiliki oleh supermarket di Golden Market Jember adalah kecilnya rata-rata kedatangan konsumen dan jumlah rata-rata kasir yang beroperasi sebanyak 4 kasir itu belum optimal karena kasir memiliki waktu menganggur yang banyak terlebih

pada waktu kondisi normal dan kondisi sepi konsumen. Hal tersebut membuat penulis mencoba mengevaluasi jumlah kasir yang ada pada masing-masing kondisi agar pelayanan terhadap konsumen menjadi optimal dan perusahaan juga tidak akan rugi dengan adanya waktu menganggur kasir.

4.3 Evaluasi Sistem Antrian Pada Sistem Pembayaran Supermarket di Golden Market Jember

Supaya tingkat kegunaan fasilitas pelayanan semakin maksimal dan untuk mengurangi waktu menganggur kasir maka sebaiknya dilakukan pengurangan atau penambahan kasir. Hal ini digunakan untuk menentukan tingkat pelayanan yang optimal baik bagi konsumen maupun perusahaan. Di bawah ini merupakan hasil perhitungan perbandingan tingkat pelayanan pada kondisi normal setelah pengurangan dan penambahan kasir pada sistem pembayaran supermarket di Golden Market Jember yaitu:

Tabel 4.6
Perbandingan tingkat pelayanan pada kondisi normal

Jumlah Fasilitas Pelayanan (kasir)	Hasil Perhitungan					
	P_0	ρ	L_s	W_s	L_q	W_q
3 Kasir	0,3589	0,3375	1,0602	0,7854	0,0477	0,0354
4 Kasir	0,3628	0,2531	1,0197	0,7553	0,0072	0,0053
5 Kasir	0,3632	0,2025	1,0135	0,7508	0,0010	0,0008

Sumber: Lampiran 3 s.d 12

Berdasarkan tabel 4.6 diketahui bahwa setelah pengurangan fasilitas pembayaran menjadi 3 kasir dari 4 kasir pada kondisi normal di supermarket Golden Market Jember mempunyai nilai rata-rata tingkat kegunaan pelayanan (ρ) naik menjadi 0,3375 atau 33,75% dari 0,2531 atau 25,31%. Rata-rata probabilitas 0 orang dalam sistem (P_0) turun menjadi 35,89% dari 36,28%. Rata-rata jumlah konsumen dalam sistem (L_s) menjadi 1,0602 orang dari 1,0197 orang. Rata-rata waktu yang dihabiskan seorang konsumen dalam sistem (W_s) menjadi 0,7854

menit dari 0,7553 menit. Rata-rata jumlah konsumen yang menunggu dalam antrian (Lq) menjadi 0,0477 orang dari 0,0072 orang dan waktu yang dihabiskan seorang konsumen dalam antrian (Wq) menjadi 0,0354 menit dari 0,0053 menit dengan penggunaan 4 kasir.

Sedangkan pada tabel 4.6 diketahui bahwa setelah penambahan fasilitas pembayaran menjadi 5 kasir dari 4 kasir maka nilai rata-rata tingkat kegunaan pelayanan (ρ) turun menjadi 0,2025 atau 20,25% dari 0,2531 atau 25,31%. Rata-rata probabilitas 0 orang dalam sistem (P_0) menjadi 36,32% dari 36,28%. Rata-rata jumlah konsumen dalam sistem (Ls) menjadi 1,0135 orang dari 1,0197 orang. Rata-rata waktu yang dihabiskan seorang konsumen dalam sistem (Ws) menjadi 0,7508 menit dari 0,7553 menit. Rata-rata jumlah konsumen yang menunggu dalam antrian (Lq) menjadi 0,0010 orang dari 0,0072 orang dan waktu yang dihabiskan seorang konsumen dalam antrian (Wq) menjadi 0,0008 menit dari 0,0053 menit dengan penggunaan 5 kasir.

Di bawah ini merupakan hasil perhitungan perbandingan tingkat pelayanan pada kondisi sepi setelah pengurangan kasir pada sistem pembayaran supermarket di Golden Market Jember supaya tingkat kegunaan fasilitas pelayanan semakin maksimal dan untuk mengurangi waktu menganggur kasir yaitu:

Tabel 4.7
Perbandingan tingkat pelayanan pada kondisi sepi

Jumlah Fasilitas Pelayanan (kasir)	Hasil Perhitungan					
	P_0	ρ	Ls	Ws	Lq	Wq
2 Kasir	0,6	0,25	0,5333	0,8	0,0333	0,05
3 Kasir	0,6061	0,1667	0,5030	0,7545	0,0030	0,0045
4 Kasir	0,6065	0,1250	0,5003	0,7504	0,0003	0,0004

Sumber: Lampiran 5 s.d 16

Berdasarkan tabel 4.7 diketahui bahwa setelah pengurangan fasilitas pembayaran menjadi 3 kasir dari 4 kasir pada kondisi sepi di supermarket Golden Market Jember mempunyai nilai rata-rata tingkat kegunaan pelayanan (ρ) naik

menjadi 0,1667 atau 16,67% dari 0,1250 atau 12,50%. Rata-rata probabilitas 0 orang dalam sistem (P_0) turun menjadi 60,61% dari 60,65%. Rata-rata jumlah konsumen dalam sistem (L_s) menjadi 0,5030 orang dari 0,5003 orang. Rata-rata waktu yang dihabiskan seorang konsumen dalam sistem (W_s) menjadi 0,7545 menit dari 0,7504 menit. Rata-rata jumlah konsumen yang menunggu dalam antrian (L_q) menjadi 0,0030 orang dari 0,0003 orang dan waktu yang dihabiskan seorang konsumen dalam antrian (W_q) menjadi 0,0045 menit dari 0,0004 menit dengan penggunaan 4 kasir.

Sedangkan pada tabel 4.7 diketahui bahwa setelah pengurangan fasilitas pembayaran menjadi 2 kasir dari 4 kasir maka nilai rata-rata tingkat kegunaan pelayanan (ρ) naik menjadi 0,25 atau 25% dari 0,1250 atau 12,50%. Rata-rata probabilitas 0 orang dalam sistem (P_0) turun menjadi 60% dari 60,65%. Rata-rata jumlah konsumen dalam sistem (L_s) menjadi 0,5333 orang dari 0,5003 orang. Rata-rata waktu yang dihabiskan seorang konsumen dalam sistem (W_s) menjadi 0,8 menit dari 0,7504 menit. Rata-rata jumlah konsumen yang menunggu dalam antrian (L_q) menjadi 0,0333 orang dari 0,0003 orang dan waktu yang dihabiskan seorang konsumen dalam antrian (W_q) menjadi 0,05 menit dari 0,0004 menit dengan penggunaan 4 kasir.

Di bawah ini merupakan hasil perhitungan perbandingan tingkat pelayanan pada kondisi ramai setelah pengurangan dan penambahan kasir pada sistem pembayaran supermarket di Golden Market Jember yaitu:

Tabel 4.8
Perbandingan tingkat pelayanan pada kondisi ramai

Jumlah Fasilitas Pelayanan (kasir)	Hasil Perhitungan					
	P_0	ρ	L_s	W_s	L_q	W_q
3 Kasir	0,25	0,45	1,5	0,83	0,15	0,08
4 Kasir	0,2577	0,3375	1,3774	0,7652	0,0274	0,0152
5 Kasir	0,259	0,27	1,3549	0,7527	0,0049	0,0027

Sumber: Lampiran 7 s.d 20

Berdasarkan tabel 4.8 diketahui bahwa setelah pengurangan fasilitas pembayaran menjadi 3 kasir dari 4 kasir pada kondisi ramai di supermarket Golden Market Jember mempunyai nilai rata-rata tingkat kegunaan pelayanan (ρ) naik menjadi 0,45 atau 45% dari 0,3375 atau 33,75%. Rata-rata probabilitas 0 orang dalam sistem (P_0) turun menjadi 25% dari 25,77%. Rata-rata jumlah konsumen dalam sistem (L_s) menjadi 1,5 orang dari 1,3774 orang. Rata-rata waktu yang dihabiskan seorang konsumen dalam sistem (W_s) menjadi 0,83 menit dari 0,7652 menit. Rata-rata jumlah konsumen yang menunggu dalam antrian (L_q) menjadi 0,15 orang dari 0,0274 orang dan waktu yang dihabiskan seorang konsumen dalam antrian (W_q) menjadi 0,08 menit dari 0,0152 menit dengan penggunaan 4 kasir.

Sedangkan pada tabel 4.8 diketahui bahwa setelah penambahan fasilitas pembayaran menjadi 5 kasir dari 4 kasir maka nilai rata-rata tingkat kegunaan pelayanan (ρ) menjadi 0,27 atau 27% dari 0,3375 atau 33,75%. Rata-rata probabilitas 0 orang dalam sistem (P_0) menjadi 25,9% dari 25,77%. Rata-rata jumlah konsumen dalam sistem (L_s) menjadi 1,3549 orang dari 1,3774 orang. Rata-rata waktu yang dihabiskan seorang konsumen dalam sistem (W_s) menjadi 0,7527 menit dari 0,7652 menit. Rata-rata jumlah konsumen yang menunggu dalam antrian (L_q) menjadi 0,0049 orang dari 0,0274 orang dan waktu yang dihabiskan seorang konsumen dalam antrian (W_q) menjadi 0,0027 menit dari 0,0152 menit dengan penggunaan 4 kasir.

4.4 Kinerja Sistem Antrian pada Supermarket di Golden Market Jember

Dibawah ini merupakan tingkat pelayanan yang optimal pada masing-masing kondisi dari hasil perhitungan analisis antrian pada supermarket Golden Market Jember melalui model sistem antrian jalur berganda (*Multiple Channel Query System*), yaitu:

Tabel 4.9**Tingkat Pelayanan yang optimal pada kondisi normal dengan 3 kasir**

Kondisi	Periode Waktu (Jam)	Pelayanan dengan 3 orang kasir					
		P_0	ρ	L_s	W_s	L_q	W_q
Normal	10.00-11.00	0,3589	0,3375	1,0602	0,7854	0,0477	0,0354
	11.00-12.00						

Sumber: Lampiran 9 s.d 10

Berdasarkan tabel 4.9 dan tabel 4.6 diketahui bahwa waktu menunggu yang diperlukan konsumen untuk mendapatkan pelayanan kasir berbeda-beda tapi selisih kedatangan konsumennya sangatlah sedikit. Pada tabel dapat dikatakan bahwa tingkat pelayanan yang optimal terjadi setelah pengurangan fasilitas pembayaran menjadi 3 kasir pada kondisi normal pada supermarket di Golden Market Jember dimana mempunyai nilai rata-rata tingkat kegunaan pelayanan (ρ) sebesar 0,3375 atau 33,75%. Rata-rata probabilitas 0 orang dalam sistem (P_0) pun sebesar 35,89%. Rata-rata jumlah konsumen dalam sistem (L_s) adalah 1,0602 orang. Rata-rata waktu yang dihabiskan seorang konsumen dalam sistem (W_s) adalah 0,7854 menit atau 47,122 detik. Rata-rata jumlah konsumen yang menunggu dalam antrian (L_q) adalah 0,0477 orang atau 0 orang dan waktu yang dihabiskan seorang konsumen dalam antrian (W_q) adalah 0,0354 menit atau 2,122 detik.

Tabel 4.10**Tingkat pelayanan yang optimal pada kondisi sepi dengan 2 kasir**

Kondisi	Periode Waktu (Jam)	Pelayanan dengan 2 orang kasir					
		P_0	ρ	L_s	W_s	L_q	W_q
Sepi	14.00-15.00	0,6	0,25	0,5333	0,8	0,0333	0,05
	16.00-17.00						

Sumber: Lampiran 15 s.d 16

Berdasarkan tabel 4.10 dan tabel 4.7 diketahui bahwa tingkat pelayanan yang optimal terjadi setelah pengurangan 2 fasilitas pembayaran menjadi 2 kasir pada kondisi sepi pada supermarket di Golden Market Jember sehingga mempunyai nilai rata-rata tingkat kegunaan pelayanan (ρ) sebesar 0,25 atau 25%. Rata-rata probabilitas 0 orang dalam sistem (P_0) pun sebesar 60%. Rata-rata jumlah konsumen dalam sistem (L_s) adalah 0,5333 orang. Rata-rata waktu yang dihabiskan seorang konsumen dalam sistem (W_s) adalah 0,8276 menit. Rata-rata jumlah konsumen yang menunggu dalam antrian (L_q) adalah 0,0333 orang dan waktu yang dihabiskan seorang konsumen dalam antrian (W_q) adalah 0,05 menit dimana hal ini menunjukkan rendahnya jumlah kedatangan konsumen karena tidak ada atau 0 orang yang menunggu dalam antrian.

Tabel 4.11

Tingkat pelayanan yang optimal pada kondisi ramai dengan 5 kasir

Kondisi	Periode Waktu (Jam)	Pelayanan dengan 5 orang kasir					
		P_0	ρ	L_s	W_s	L_q	W_q
Ramai	18.00-19.00	0,259	0,27	1,3549	0,7527	0,0049	0,0027
	19.00-20.00						
	20.00-21.00						

Sumber: Lampiran 19 s.d 20

Berdasarkan tabel 4.11 dan tabel 4.8 diketahui bahwa tingkat pelayanan yang optimal terjadi setelah penambahan 1 fasilitas pembayaran menjadi 5 kasir pada kondisi ramai pada supermarket di Golden Market Jember dimana mempunyai nilai rata-rata tingkat kegunaan pelayanan (ρ) sebesar 0,27 atau 27%. Hal ini menunjukkan bahwa kedatangan konsumen masih rendah yang menyebabkan adanya kasir yang menganggur sehingga rata-rata probabilitas 0 orang dalam sistem (P_0) pun tinggi sebesar 25,9%. Rata-rata jumlah konsumen dalam sistem (L_s) adalah 1,3549 orang dimana ini berarti jumlah konsumen yang berada dalam sistem sebanyak 1,3549 atau 1 orang. Rata-rata waktu yang dihabiskan seorang konsumen dalam sistem (W_s) adalah 0,7527 menit atau

45,1635 detik yang berarti lamanya konsumen dalam antrian ditambah dengan waktu konsumen saat sedang dilayani itu selama 45 detik. Rata-rata jumlah konsumen yang menunggu dalam antrian (Lq) adalah 0,0049 orang dan waktu yang dihabiskan seorang konsumen dalam antrian (Wq) adalah 0,0027 menit atau 0,1635 detik.

4.5 Pembahasan

Antrian terjadi karena jumlah kedatangan konsumen yang membutuhkan pelayanan dalam sistem pembayaran dan jumlah fasilitas pelayanan yang tersedia kurang seimbang. Hal ini dapat merugikan konsumen yang harus menghabiskan waktu untuk menunggu dalam sistem antrian. Akan tetapi, terkadang jumlah konsumen yang datang dalam sistem hanya sedikit sehingga menyebabkan adanya waktu menganggur pada fasilitas pelayanan yang di bukayang dapat menimbulkan kerugian bagi pihak perusahaan. Masalah ini juga dialami oleh supermarket di Golden Market Jember yang menggunakan model antrian jalur berganda dimana jumlah fasilitas pembayaran atau kasir ada lebih dari satu untuk melayani konsumen dengan satu tahap pelayanan yang dilalui oleh konsumen dalam melakukan transaksinya. Oleh karena itu, teori antrian diterapkan untuk mengatasi masalah antrian yang ada sehingga konsumen bisa mendapat pelayanan yang optimal pula dan menentukan jumlah kasir yang optimal supaya tidak adanya waktu menganggur bagi kasir.

Model struktur antrian yang digunakan oleh supermarket di Golden Market jember adalah *Multiple Channel-Single Phase*. Berdasarkan penelitian langsung yang dilakukan di supermarket Golden Market Jember diketahui bahwa jumlah total kasir yang dipekerjakan berjumlah 7 kasir. Sedangkan rata-rata kasir yang di buka sebanyak 4 kasir. Hal ini disesuaikan dengan jumlah antrian yang terjadi dalam sistem. Jika supermarket sedang dalam keadaan sepi maka kasir yang dibuka sejumlah 4 orang terlebih dahulu dimana selanjutnya terjadi penambahan jumlah kasir yang disesuaikan dengan panjang antrian konsumen. Penambahan dan pengurangan kasir ini dilakukan oleh petugas kasir sendiri yang lebih mengetahui keadaan lapang.

Salah satu permasalahan yang dihadapi adalah menentukan jumlah kasir yang harus dipekerjakan dalam kondisi sepi, normal, dan ramai dimana setiap jamnya memiliki perbedaan panjang antrian. Kondisi sepi di supermarket terjadi pada jam 14.00-16.00, kondisi normal di supermarket terjadi pada jam 10.00-12.00, dan kondisi paling ramai terjadi pada jam 18.00-21.00. Jadi total waktu kerja yang dilakukan pada saat penelitian adalah 7 jam kerja. Pada saat tertentu konsumen harus mengantri mengingat terkadang pelayanan yang dibutuhkan seorang konsumen bisa memerlukan waktu cukup lama atau bahkan terjadi adanya kasir yang menganggur karena sedikitnya jumlah konsumen yang melakukan transaksi pembayaran. Lamanya waktu pelayanan bisa disebabkan oleh banyaknya item belanja yang dilakukan oleh seorang konsumen. Supermarket di Golden Market Jember memiliki rata-rata tingkat pelayanan sebanyak 80 orang per jamnya.

Berdasarkan hasil perhitungan dengan model sistem antrian jalur berganda pada supermarket di Golden Market Jember dapat ditentukan jumlah fasilitas pelayanan yang optimal sehingga konsumen tidak perlu menunggu dalam antrian dan perusahaan tidak mengalami kerugian dengan adanya kasir yang menganggur. Perhitungan data menggunakan manual dan perangkat lunak (*software*) *Quantitative Method For Windows Modul Waiting Lines* dimana hasilnya tidak berbeda. Berdasarkan tabel 4.9 dan tabel 4.6 maka dalam kondisi normal penggunaan 3 kasir pelayanan pada sistem pembayaran supermarket di Golden Market Jember untuk melayani konsumen yang melakukan transaksi pembayaran lebih optimal daripada dengan 4 kasir. Rata-rata jumlah konsumen dalam sistem (L_s) dengan 3 kasir tidak berubah dibandingkan dengan penggunaan 4 kasir sebanyak 1 orang dengan waktu rata-rata yang dihabiskan seorang konsumen dalam sistem (W_s) dengan 3 kasir dan 4 kasir sekitar 0,8 menit. Rata-rata jumlah antrian dalam antrian (L_q) dengan 3 kasir naik menjadi 0,0477 orang dan waktu rata-rata yang dihabiskan oleh seorang konsumen untuk menunggu dalam antrian (W_q) juga mengalami kenaikan menjadi 0,0354 menit dimana waktu konsumen menunggu masih dibawah 1 menit sama dengan penggunaan 4 kasir. Akan tetapi, Rata-rata tingkat kegunaan pelayanan (ρ) pada 3 kasir lebih tinggi dibandingkan

dengan 4 kasir sebesar 33,75% yang berarti waktu kasir untuk mengganggu pun lebih rendah. Sedangkan pada tabel 4.6 juga terlihat bahwa adanya penambahan kasir menjadi 5 kasir terjadi penurunan waktu menunggu konsumen dalam antrian tetapi selisihnya tidak signifikan jika dibandingkan dengan penggunaan 4 kasir serta tingkat kegunaan fasilitas menjadi lebih rendah yang berarti waktu kasir mengganggu akan semakin tinggi. Oleh karena itu, penggunaan 4 kasir dan 5 kasir dapat dikatakan kurang optimal karena tingkat pelayanan lebih optimal dan waktu mengganggu kasir semakin rendah jika ada penurunan 1 fasilitas pembayaran menjadi 3 kasir.

Berdasarkan tabel 4.10 dan tabel 4.7 maka penggunaan 2 kasir di supermarket Golden Market Jember untuk melayani konsumen yang melakukan transaksi pembayaran dalam kondisi sepi lebih optimal daripada dengan 4 kasir. Rata-rata jumlah konsumen dalam sistem (L_s) dengan 2 kasir naik menjadi 0,8 orang dibandingkan dengan penggunaan 4 kasir sebanyak 0,7504 orang dengan waktu rata-rata yang dihabiskan seorang konsumen dalam sistem (W_s) baik dengan penggunaan 2 kasir maupun 4 kasir itu sekitar 0,5 menit. Rata-rata jumlah antrian dalam antrian (L_q) dengan 3 kasir naik menjadi 0,0333 orang dari 0,0003 orang dengan penggunaan 4 kasir dan waktu rata-rata yang dihabiskan oleh seorang konsumen untuk menunggu dalam antrian (W_q) juga mengalami kenaikan menjadi 0,05 menit dimana waktu konsumen menunggu masih dibawah 1 menit sama dengan penggunaan 4 kasir yaitu 0,0004 menit. Akan tetapi, Rata-rata tingkat kegunaan pelayanan (ρ) pada 2 kasir lebih tinggi dibandingkan dengan 4 kasir sebesar 25% yang sebelumnya hanya 12,50% dimana ini berarti waktu kasir untuk mengganggu pun lebih rendah. Pada tabel 4.7 juga terlihat bahwa adanya penurunan 1 fasilitas pelayanan menjadi 3 kasir menyebabkan tingkat kegunaan fasilitas menjadi lebih tinggi yaitu 16,67% yang berarti waktu kasir mengganggu akan semakin rendah tetapi selisihnya tidak signifikan dibandingkan dengan penurunan 2 fasilitas pelayanan menjadi 2 kasir. Oleh karena itu, penggunaan 4 kasir dan 3 kasir dapat dikatakan kurang optimal karena tingkat pelayanan lebih optimal jika menggunakan 2 kasir.

Berdasarkan tabel 4.11 dan tabel 4.8 menunjukkan bahwa dalam kondisi ramai, dengan adanya peningkatan fasilitas pembayaran menjadi 5 kasir menyebabkan tingkat pelayanan lebih optimal. Meskipun nilai rata-rata tingkat kegunaan pelayanan (ρ) pada 5 kasir lebih rendah yaitu 27% dari 33,75% pada penggunaan 4 kasir tetapi rata-rata jumlah konsumen dalam sistem (L_s) dengan 5 kasir turun menjadi 0,7527 orang dibandingkan dengan penggunaan 4 kasir sebanyak 0,7652 orang dengan waktu rata-rata yang dihabiskan seorang konsumen dalam sistem (W_s) baik dengan penggunaan 4 kasir maupun 5 kasir itu sekitar 1,4 menit. Rata-rata jumlah antrian dalam antrian dengan 5 kasir turun menjadi 0,0049 orang dari 0,0274 orang dengan penggunaan 4 kasir dan waktu rata-rata yang dihabiskan oleh seorang konsumen untuk menunggu dalam antrian (W_q) juga mengalami penurunan menjadi 0,0027 menit dari 0,0152 menit dengan penggunaan 4 kasir. Pada tabel 4.8 terlihat bahwa pengurangan 1 fasilitas pelayanan menjadi 3 kasir menyebabkan tingkat kegunaan fasilitas menjadi lebih tinggi yaitu 45% yang berarti waktu kasir menganggur akan semakin rendah tetapi waktu konsumen untuk menunggu mendapatkan pelayanan menjadi lebih lama. Pada kondisi ramai dimana jumlah konsumen yang melakukan transaksi paling banyak dibandingkan pada jam-jam lainnya maka penambahan jumlah kasir akan lebih optimal dengan waktu pelayanan lebih cepat sehingga konsumen dapat dilayani lebih cepat pula.

Masalah kinerja sistem antrian yang terjadi pada supermarket di Golden Market Jember dengan rata-rata jumlah kasir yang dioperasikan sebanyak 4 kasir adalah waktu pelayanan kasir pada konsumen yang melakukan transaksi dan adanya waktu kasir yang menganggur. Pada kondisi normal dan sepi, tingkat kegunaan fasilitas sangatlah rendah dimana ini berarti waktu menganggur yang dimiliki oleh kasir pun semakin tinggi sehingga adanya pengurangan jumlah fasilitas pelayanan sangat dibutuhkan. Sedangkan pada kondisi ramai, penambahan jumlah fasilitas lebih dibutuhkan supaya waktu konsumen menunggu dalam antrian tidak lama melihat jumlah konsumen yang melakukan transaksi pada jam-jam ini lebih banyak dibandingkan jam-jam lainnya.

Kenyataannya, pada supermarket di Golden Market Jember jumlah kasir yang dipekerjakan sebanyak 7 orang tetapi rata-rata kasir yang dioperasikan sebanyak 4 kasir. Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan di atas terlihat bahwa tingkat kegunaan fasilitas masih rendah yang berarti tingkat kesibukan kasir juga masih rendah maka kasir yang sedang tidak beroperasi dapat dialihkan ke bagian lain supaya tidak terjadi waktu menganggur pada kasir dan perusahaan dapat memberikan kinerja optimal dalam melayani konsumen.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang bisa di dapat dari penerapan teori antrian pada supermarket di Golden Market Jember sebagai berikut:

1. Supermarket di Golden Market Jember memiliki 7 kasir tetapi rata-rata 4 kasir yang beroperasi karena disesuaikan dengan jumlah antrian yang terjadi dalam sistem. Model struktur antrian yang digunakan oleh supermarket di Golden Market jember adalah *Multi Channel-Single Phase* dan melayani konsumen dengan disiplin antrian *First Come First Serve* (FCFS) dimana konsumen yang datang pertama akan dilayani terlebih dahulu. Hasil pengolahan data diperoleh bahwa jumlah kasir yang optimal dalam kondisi sepi adalah 2 kasir, dalam kondisi normal adalah 3 kasir, dan dalam kondisi ramai sebanyak 4 kasir.
2. Kinerja sistem pelayanan pada sistem pembayaran supermarket di Golden Market Jember kurang optimal karena mempunyai tingkat kegunaan fasilitas pembayaran atau kasir yang rendah yang berarti kesibukan kasir rendah pula sehingga menimbulkan adanya waktu menganggur pada kasir. Pengurangan kasir pada kondisi sepi menjadi 2 kasir, pada kondisi normal menjadi 3 kasir, dan penambahan kasir pada kondisi ramai menjadi 5 kasir mengakibatkan supermarket di Golden Market Jember lebih optimal dalam melayani konsumen. Pada kondisi normal, penggunaan 3 kasir menyebabkan rata-rata tingkat kegunaan kasir atau kesibukan kasir meningkat menjadi 33,75% daripada dengan 4 kasir sebesar 25,31% dan pada kondisi sepi dengan penggunaan 2 kasir menyebabkan rata-rata tingkat kegunaan kasir atau kesibukan kasir juga meningkat menjadi 25% dari awalnya 12,50% dengan 4 kasir dimana ini berarti waktu kasir untuk menganggur lebih rendah. Sedangkan penambahan kasir pada kondisi ramai menjadi 5 kasir menyebabkan rata-rata tingkat kegunaan kasir atau kesibukan kasir menurun tetapi memperhatikan jumlah konsumen yang datang paling banyak pada jam-jam ini maka dibutuhkan pelayanan yang

lebih cepat dimana rata-rata jumlah konsumen dalam sistem dan waktu rata-rata yang dihabiskan seorang konsumen menunggu untuk dilayani lebih rendah daripada dengan 4 kasir. Sedangkan pada saat-saat tertentu kasir yang tidak beroperasi dapat dialihkan ke bagian lain sehingga tidak menyebabkan adanya waktu mengganggu pada kasir.

5.2 Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan maka saran yang dimaksudkan untuk kebijakan perusahaan demi tercapai jumlah kasir optimal dan kinerja sistem pelayanan pada tingkat optimal di supermarket Golden Market Jember antara lain:

1. Bagi Perusahaan
 - a. Mengurangi jumlah kasir supaya dapat dipekerjakan pada bagian kerja lainnya sehingga tidak adanya waktu mengganggu pada kasir.
 - b. Membuat kasir khusus belanjaan banyak atau grosir sehingga tidak menyebabkan konsumen lainnya mengantri cukup lama.
2. Bagi Peneliti selanjutnya
 - a. Memilih objek penelitian yang memiliki tingkat kedatangan konsumen yang sangat tinggi dan perusahaan memiliki jumlah kasir yang tidak seimbang dengan tingkat kedatangan konsumennya sehingga benar-benar membutuhkan perbaikan dalam sistem antriannya.
 - b. Waktu penelitian dilakukan selama satu bulan atau lebih sehingga data yang di peroleh dapat mewakili seluruh transaksi yang terjadi di dalam perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief Yulian Subekti. 2010. Analisis Pengaruh Citra Merek dan Kesadaran Merek Terhadap Ekuitas Merek Susu Cair Dalam Kemasan “Indomilk”. Tidak Dipublikasikan. Skripsi. Semarang: Universitas Diponegoro.
http://eprints.undip.ac.id/22808/1/SKRIPSI_CD.pdf[29 September 2013]
- Dwi Dira Indriyani. 2010. Pengoptimalan Pelayanan Nasabah Dengan Menggunakan Penerapan Teori Antrian Pada PT. BNI (Persero) TBK. Kantor Cabang Utama (KCU) Melawai Raya. Tidak Dipublikasikan. Skripsi. Jakarta: Universitas Islam Negeri syarif Hidayatullah.
<http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/1288/1/DWI%20DIRA%20INDRIYANI-FEB.PDF>[20 Juni 2013]
- Elida Putri. 2009. Simulasi Antrian dan Implementasinya. Tidak Dipublikasikan. Skripsi. Medan: Universitas Sumatera Utara.
<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/14072/1/09E02904.PDF>[20 Juni 2013]
- Eva Kharisma Yudha. 2011. Penerapan Teori Antrian Pada Sistem Pembayaran di Telisa JL. PB. Soedirman Jember. Skripsi. Jember: Universitas Jember.
- Heizer, Jay dan Render, Bary. 2005. *Manajemen Operasi*. Edisi ketujuh. Jakarta: Salemba Empat.
- Heizer, Jay dan Render, Bary. 2006. Manajemen Operasi Terjemahan oleh Dwianoeagrahwati Styoningsih dan Indra Almahdy dari Operation Management. Jakarta: Salemba Empat.
- Krajewski, L.J and Ritzman, Larry P.. 2002. *Operation Management: Strategy and Analysis*, edisi keenam. New York: Prentice Hall.
- Manahan P. Tampubolon. 2004. Manajemen Operasional. Jakarta: PT. Ghalia Indonesia.
- Maxima Donata Lamapaha. 2008. Analisis Penerapan Sistem Antrian Pada Proses Transaksi di PT. Bank Rakyat Indonesia (Persero)Tbk. Cabang Larantuka, Flores Timur. Skripsi. Universitas Widayatama.

- Nova Rijati. 2000. Penerapan Teori Antrian Pada Pelayanan Nasabah Bank Dagang Negara (BDN) Cabang Pemuda Semarang. *Majalah Ilmiah STMIK Dian Nuswantoro*, vol. 8, No.1.
- Nur M. Nasution. 2004. *Manajemen Jasa Terpadu*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Rustam Taufik. 2012. *Analisis Penerapan Sistem Antrian Model M/M/S Pada Pt. Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk. Kantor Cabang Pembantu Universitas Hasanuddin Makassar*. Tidak Dipublikasikan. Skripsi. Makasar: Universitas Hasanuddin.
<http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/1542/SKRIPSI%20LENGKAP%20FEB-UH%20-%20A21108324-%20RUSTAM%20TAUFIK.pdf?sequence=1> [25 Juni 2013]
- Sigit Triyono. 2006. *Sukses Terpadu Bisnis Ritel*. Cetakan Pertama. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo.
- Siswanto. 2007. *“Operation Research”*. Jilid II. Jakarta: Erlangga.
- Stevenson, William J. 2005. *“Operation Management”*. McGraw-Hill/Irwin. Newyork.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Bisnis*. Bandung:Alfabeta
- Syamsul Ma'arif dan Hendri Tanjung. 2003. *Manajemen Operasi*. Jakarta: PT.Grasindo.
- <http://ghostyoen.files.wordpress.com/2008/02/simulasi-antrian.pdf>. [5 Juni 2013].
- <http://storage.jak-stik.ac.id/students/paper/skripsi/10400095/BAB%20II.pdf>. [13 Juni 2013].
- <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/26702/3/Chapter%20II.pdf>. [13 Juni 2013].
- <http://shofi4.files.wordpress.com/2008/11/optimalisasi-mutu-pelayanan-perpustakaan-dengan-menggunakan-teori-antrian.pdf>. [20 Juni 2013].
- https://docs.google.com/presentation/d/1r0Vp3m-G_GkHN3-RnoYHmNDV2ejrJK8ZCEXV5EF9t7M/edit?pli=1. [10 Desember 2012].

Lampiran 1 : Perhitungan tingkat kedatangan konsumen pada sistem pembayaran supermarket di Golden Market Jember

1. Tingkat kedatangan pada jam 10.00-11.00

Hari/Tanggal	Jumlah Kedatangan Konsumen (orang)	Jumlah Hari Kerja	Tingkat Kedatangan Konsumen (orang)
Jumat, 1 Februari 2013	84	15 hari	79,07 atau 79
Sabtu, 2 Februari 2013	88		
Minggu, 3 Februari 2013	82		
Senin, 4 Februari 2013	91		
Selasa, 5 Februari 2013	93		
Rabu, 13 Februari 2013	70		
Kamis, 14 Februari 2013	67		
Jumat, 15 Februari 2013	69		
Sabtu, 16 Februari 2013	67		
Minggu, 17 Februari 2013	79		
Minggu, 24 Februari 2013	81		
Senin, 25 Februari 2013	82		
Selasa, 26 Februari 2013	79		
Rabu, 27 Februari 2013	78		
Kamis, 28 Februari 2013	76		
Total Konsumen	1186	15 hari	

2. Tingkat kedatangan pada jam 11.00-12.00

Hari/Tanggal	Jumlah Kedatangan Konsumen (orang)	Jumlah Hari Kerja	Tingkat Kedatangan Konsumen (orang)
Jumat, 1 Februari 2013	85	15 hari	82,13 atau 82
Sabtu, 2 Februari 2013	91		
Minggu, 3 Februari 2013	89		
Senin, 4 Februari 2013	90		
Selasa, 5 Februari 2013	93		
Rabu, 13 Februari 2013	73		
Kamis, 14 Februari 2013	71		
Jumat, 15 Februari 2013	69		
Sabtu, 16 Februari 2013	68		
Minggu, 17 Februari 2013	79		
Minggu, 24 Februari 2013	89		
Senin, 25 Februari 2013	83		
Selasa, 26 Februari 2013	79		

Rabu, 27 Februari 2013	85		
Kamis, 28 Februari 2013	88		
Total Konsumen	1232	15 hari	

3. Tingkat kedatangan pada jam 14.00-15.00

Hari/Tanggal	Jumlah Kedatangan Konsumen (orang)	Jumlah Hari Kerja	Tingkat Kedatangan Konsumen (orang)
Jumat, 1 Februari 2013	41	15 hari	37,07 atau 37
Sabtu, 2 Februari 2013	39		
Minggu, 3 Februari 2013	44		
Senin, 4 Februari 2013	31		
Selasa, 5 Februari 2013	29		
Rabu, 13 Februari 2013	20		
Kamis, 14 Februari 2013	38		
Jumat, 15 Februari 2013	43		
Sabtu, 16 Februari 2013	57		
Minggu, 17 Februari 2013	50		
Minggu, 24 Februari 2013	24		
Senin, 25 Februari 2013	31		
Selasa, 26 Februari 2013	39		
Rabu, 27 Februari 2013	32		
Kamis, 28 Februari 2013	38		
Total Konsumen	556	15 hari	

4. Tingkat kedatangan pada jam 15.00-16.00

Hari/Tanggal	Jumlah Kedatangan Konsumen (orang)	Jumlah Hari Kerja	Tingkat Kedatangan Konsumen (orang)
Jumat, 1 Februari 2013	43	15 hari	42,13 atau 42
Sabtu, 2 Februari 2013	49		
Minggu, 3 Februari 2013	51		
Senin, 4 Februari 2013	41		
Selasa, 5 Februari 2013	39		
Rabu, 13 Februari 2013	32		
Kamis, 14 Februari 2013	29		
Jumat, 15 Februari 2013	39		
Sabtu, 16 Februari 2013	44		
Minggu, 17 Februari 2013	55		
Minggu, 24 Februari 2013	52		
Senin, 25 Februari 2013	40		

Selasa, 26 Februari 2013	41		
Rabu, 27 Februari 2013	34		
Kamis, 28 Februari 2013	43		
Total Konsumen	632	15 hari	

5. Tingkat kedatangan pada jam 18.00-19.00

Hari/Tanggal	Jumlah Kedatangan Konsumen (orang)	Jumlah Hari Kerja	Tingkat Kedatangan Konsumen (orang)
Jumat, 1 Februari 2013	105	15 hari	96,67 atau 97
Sabtu, 2 Februari 2013	108		
Minggu, 3 Februari 2013	111		
Senin, 4 Februari 2013	96		
Selasa, 5 Februari 2013	97		
Rabu, 13 Februari 2013	87		
Kamis, 14 Februari 2013	88		
Jumat, 15 Februari 2013	86		
Sabtu, 16 Februari 2013	101		
Minggu, 17 Februari 2013	98		
Minggu, 24 Februari 2013	91		
Senin, 25 Februari 2013	95		
Selasa, 26 Februari 2013	104		
Rabu, 27 Februari 2013	89		
Kamis, 28 Februari 2013	94		
Total Konsumen	1450	15 hari	

6. Tingkat kedatangan pada jam 19.00-20.00

Hari/Tanggal	Jumlah Kedatangan Konsumen (orang)	Jumlah Hari Kerja	Tingkat Kedatangan Konsumen (orang)
Jumat, 1 Februari 2013	132	15 hari	116,80 atau 117
Sabtu, 2 Februari 2013	143		
Minggu, 3 Februari 2013	135		
Senin, 4 Februari 2013	124		
Selasa, 5 Februari 2013	128		
Rabu, 13 Februari 2013	97		
Kamis, 14 Februari 2013	95		
Jumat, 15 Februari 2013	98		
Sabtu, 16 Februari 2013	122		
Minggu, 17 Februari 2013	101		

Minggu, 24 Februari 2013	99		
Senin, 25 Februari 2013	117		
Selasa, 26 Februari 2013	126		
Rabu, 27 Februari 2013	107		
Kamis, 28 Februari 2013	128		
Total Konsumen	1752	15 hari	

7. Tingkat kedatangan pada jam 20.00-21.00

Hari/Tanggal	Jumlah Kedatangan Konsumen (orang)	Jumlah Hari Kerja	Tingkat Kedatangan Konsumen (orang)
Jumat, 1 Februari 2013	112	15 hari	108,47 atau 109
Sabtu, 2 Februari 2013	118		
Minggu, 3 Februari 2013	115		
Senin, 4 Februari 2013	109		
Selasa, 5 Februari 2013	123		
Rabu, 13 Februari 2013	82		
Kamis, 14 Februari 2013	88		
Jumat, 15 Februari 2013	79		
Sabtu, 16 Februari 2013	138		
Minggu, 17 Februari 2013	99		
Minggu, 24 Februari 2013	86		
Senin, 25 Februari 2013	115		
Selasa, 26 Februari 2013	113		
Rabu, 27 Februari 2013	113		
Kamis, 28 Februari 2013	137		
Total Konsumen	1627	15 hari	

Lampiran 2 : Perhitungan rata-rata tingkat kedatangan konsumen (λ) pada sistem pembayaran supermarket di Golden Market Jember

1. Pada kondisi normal jam 10.00-12.00

No	Hari Kerja	Tanggal	Jam Kerja		Total Konsumen (Orang)	Total Jam Kerja	λ
			10.00-11.00	11.00-12.00			
1	Jumat	1/2/2013	84	85	169	2 jam	$\lambda = \frac{2418}{15 \times 2}$ $= 80,60$
2	Sabtu	2/2/2013	88	91	179	2 jam	
3	Minggu	3/2/2013	82	89	171	2 jam	
4	Senin	4/2/2013	91	90	181	2 jam	
5	Selasa	5/2/2013	93	93	186	2 jam	
6	Rabu	13/02/2013	70	73	143	2 jam	
7	Kamis	14/02/2013	67	71	138	2 jam	
8	Jumat	15/02/2013	69	69	138	2 jam	
9	Sabtu	16/02/2013	67	68	135	2 jam	
10	Minggu	17/02/2013	79	79	158	2 jam	
11	Minggu	24/02/2013	81	89	170	2 jam	
12	Senin	25/02/2013	82	83	165	2 jam	
13	Selasa	26/02/2013	79	79	158	2 jam	
14	Rabu	27/02/2013	78	85	163	2 jam	
15	Kamis	28/02/2013	76	88	164	2 jam	
Total			1186	1232	2418	7 jam	81 orang

2. Pada kondisi sepi jam 14.00-16.00

No	Hari Kerja	Tanggal	Jam Kerja		Total Konsumen (Orang)	Total jam Kerja	λ
			14.00-15.00	15.00-16.00			
1	Jumat	1/2/2013	41	43	84	2 jam	$\lambda = \frac{1188}{15 \times 2}$ $= 39,60$
2	Sabtu	2/2/2013	39	49	88	2 jam	
3	Minggu	3/2/2013	44	51	95	2 jam	
4	Senin	4/2/2013	31	41	72	2 jam	
5	Selasa	5/2/2013	29	39	68	2 jam	
6	Rabu	13/02/2013	20	32	52	2 jam	
7	Kamis	14/02/2013	38	29	67	2 jam	
8	Jumat	15/02/2013	43	39	82	2 jam	
9	Sabtu	16/02/2013	57	44	101	2 jam	
10	Minggu	17/02/2013	50	55	105	2 jam	
11	Minggu	24/02/2013	24	52	76	2 jam	
12	Senin	25/02/2013	31	40	71	2 jam	
13	Selasa	26/02/2013	39	41	80	2 jam	

14	Rabu	27/02/2013	32	34	66	2 jam	
15	Kamis	28/02/2013	38	43	81	2 jam	
Total			556	632	1188	7 jam	40 orang

3. Pada kondisi ramai jam 18.00-21.00

No	Hari Kerja	Tanggal	Jam Kerja			Total Konsumen (Orang)	Total Jam Kerja	λ
			18.00-19.00	19.00-20.00	20.00-21.00			
1	Jumat	1/2/2013	105	132	112	349	2 jam	$\lambda = \frac{4829}{15 \times 3}$ $= 107,31$
2	Sabtu	2/2/2013	108	143	118	369	2 jam	
3	Minggu	3/2/2013	111	135	115	361	2 jam	
4	Senin	4/2/2013	96	124	109	329	2 jam	
5	Selasa	5/2/2013	97	128	123	348	2 jam	
6	Rabu	13/02/2013	87	97	82	266	2 jam	
7	Kamis	14/02/2013	88	95	88	271	2 jam	
8	Jumat	15/02/2013	86	98	79	263	2 jam	
9	Sabtu	16/02/2013	101	122	138	361	2 jam	
10	Minggu	17/02/2013	98	101	99	298	2 jam	
11	Minggu	24/02/2013	91	99	86	276	2 jam	
12	Senin	25/02/2013	95	117	115	327	2 jam	
13	Selasa	26/02/2013	104	126	113	343	2 jam	
14	Rabu	27/02/2013	89	107	113	309	2 jam	
15	Kamis	28/02/2013	94	128	137	359	2 jam	
Total			1450	1752	1627	4829	2 jam	108 orang

2 jam

Lampiran 3 : Perhitungan analisis sistem antrian pada kondisi normal dengan 4 kasir

Diketahui :

Jumlah kasir (M) =4

Jumlah kedatangan (λ) =81

Tingkat pelayanan (μ) =80

1) Probabilitas terdapat 0 konsumen dalam sistem

$$P_0 = \frac{1}{\left[\sum_{n=0}^{M-1} \frac{1}{n!} \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^n \right] + \frac{1}{M!} \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^M \frac{M_{\mu}}{M_{\mu} - \lambda}}$$

$$P_0 = \frac{1}{\left[\frac{1}{0!} \left(\frac{81}{80} \right)^0 + \frac{1}{1!} \left(\frac{81}{80} \right)^1 + \frac{1}{2!} \left(\frac{81}{80} \right)^2 + \frac{1}{3!} \left(\frac{81}{80} \right)^3 \right] + \frac{1}{4!} \left(\frac{81}{80} \right)^4 \frac{4(80)}{4(80) - 81}}$$

$$P_0 = \frac{1}{[2,6855] + \frac{1}{4!} \left(\frac{81}{80} \right)^4 \frac{4(80)}{4(80) - 81}}$$

$$P_0 = \frac{1}{2,7567}$$

$$P_0 = 0,3627$$

2) Tingkat utilitas kasir

$$\rho = \frac{\lambda}{M_{\mu}}$$

$$\rho = \frac{81}{4(80)} = \frac{81}{320}$$

$$\rho = 0,2531 \text{ atau } 25,31\%$$

3) Jumlah rata-rata konsumen dalam sistem

$$L_s = \frac{\lambda \mu \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^M}{(M-1)! (M_{\mu} - \lambda)^2} P_0 + \frac{\lambda}{\mu}$$

$$L_s = \frac{81(80) \left(\frac{81}{80} \right)^4}{(4-1)! (4(80) - 81)^2} 0,3627 + \frac{81}{80}$$

$$L_s = 1,0197 \text{ orang}$$