



ANALISIS ANTRIAN DI KASIR HYPERMART MALL WTC MATAHARI SERPONG

Bulan Oktrima *)

Email : bulanoktrima17@gmail.com

ABSTRAK

ANALISIS ANTRIAN DI KASIR HYPERMART MALL WTC MATAHARI SERPONG.

Penelitian ini membahas tentang analisis antrian di kasir Mall WTC Matahari Serpong dimana antrian merupakan salah satu fenomena dalam kegiatan sehari-hari yang dialami oleh masyarakat. Sebagai contoh, di sebuah pusat perbelanjaan. Antrian yang panjang dan menunggu lama, membuat pelanggan beralih ke tempat lain. Antrian yang terlihat tidak panjang membuat beberapa kasir menjadi menganggur. Hypermart adalah suatu usaha retail perbelanjaan yang bergerak dibidang jasa, yang terkadang memiliki permasalahan seperti jumlah antrian yang banyak dikasir ketika konsumen akan membayar barang belanjanya penelitian ini dilakukan untuk menghindari hal tersebut pun untuk mendapatkan pelayanan yang lebih maksimal. Sehingga tujuan dari penelitian ini yaitu agar penggunaan kasir lebih efisien dan memaksimalkan jumlah kasir yang telah bertugas di Hypermart. Penelitian ini menggunakan data waktu weekday (pukul 14.00–16.00) dan waktu weekend (pukul 15.00 -17.00), yaitu waktu pelanggan yang datang ke sistem, waktu mulai pelayanannya, waktu akhir pelayanan. Dari hasil analisa, untuk memperbaiki sistem di Hypermart adalah melakukan pengurangan kasir pada waktu *weekday* dengan menggunakan 3 (tiga) kasir dan waktu *weekday* dengan menggunakan 3 (tiga) kasir dan waktu *weekend* menggunakan 5 (lima) kasir.

Kata Kunci: Antrian, waktu Kedatangan, waktu Pelayanan dan Jumlah Kasir

ABSTRACT

ANALYSIS OF QUEUE IN KASIR HYPERMART MALL WTC SUN SERPONG. *This research discusses about queue analysis at WTC Matahari Serpong cashier where queue is one of phenomenon in everyday activities experienced by society. For example, in a shopping center. Long queues and long waits, making the customers go elsewhere. Queues that look long do not make some cashiers become unemployed. Hypermart is a retail business engaged in services, which sometimes have problems such as the number of queues that many dikasir when consumers will pay for their purchases of this research is done to avoid it even to get more maximum service. So the purpose of the purpose of this study is that the use of cashiers more efficient and maximize the number of cashiers who have served in Hypermart. This study uses weekday time data (at 14:00 to 16:00) and weekend time (at 15:00 to 17:00), ie the time customers who come to the system, service start time, service end time. From the analysis, to improve the system in Hypermart is to reduce the cashier on weekday by using 3 (three) cashier and weekday time by using 3 (three) cashier and the weekend using 5 (five) cashier.*

Keywords: Queue, Arrival Time, Service Time and amount Cashier

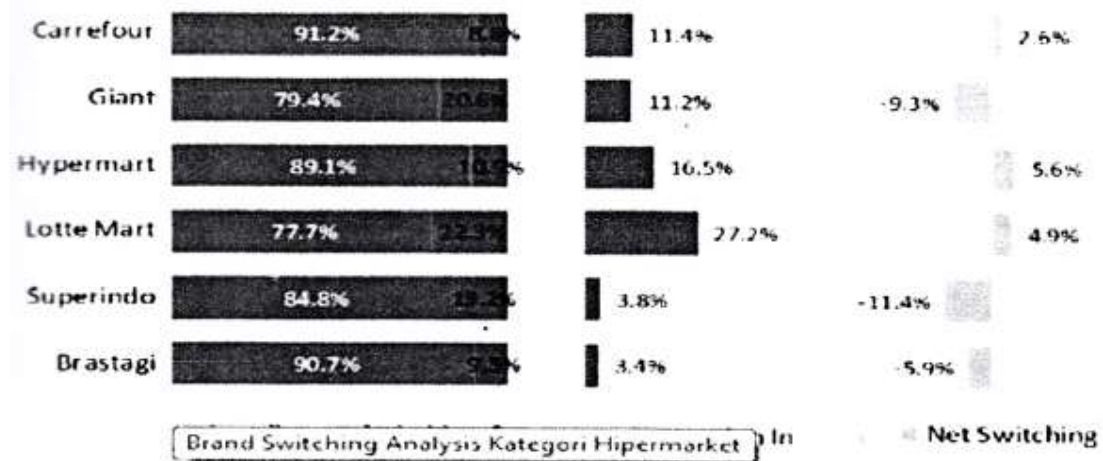
*) Dosen Program Studi Manajemen, FE-UNPAM

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Menurut Asosiasi perusahaan Ritel Indonesia (Aprindo), pertumbuhan bisnis ritel di Indonesia antara 10%-15% per tahun. Penjualan ritel pada tahun 2006 masih sebesar Rp. 49 triliun, dan melesat hingga mencapai Rp. 120 triliun pada tahun 2011. Sedangkan pada tahun 2012, pertumbuhan ritel diperkirakan masih sama, yaitu 10%-15%, atau mencapai Rp. 138 triliun. Jumlah pendapatan terbesar merupakan kontribusi dari hypermarket, kemudian disusul oleh minimarket dan supermarket.

Berikut ditampilkan perilaku switching konsumen berdasarkan hasil survei Top Brand 2012, *atribut last usage* dan *future intention*, untuk kategori hypermarket (Frontier Consulting Group Research Division, 2012).



Gambar 1 : Perilaku *Switching* Konsumen

Berdasarkan *brand switching analysis* di atas, terlihat bahwa Carrefour, Hypermart dan LotteMart merupakan merek yang diprediksikan akan bertambah jumlah pengunjungnya di masa mendatang. Angka *net switching* ketiga merek tersebut positif. Jumlah pengunjung merek lain yang akan berganti mengunjungi ketiga merek tersebut (*switching in*) lebih banyak dari pengunjung merek tersebut yang akan berpindah menggunakan merek lain (*switching out*). Sebaliknya, Giant, Superindo, dan Brastagi, *net switching* ketiga merek tersebut bernilai negatif. (Apipudin, 2012)

Hypermart adalah bagian dari PT. Matahari. Putra Prima Tbk yang merupakan salah satu perusahaan ritel terbesar yang mendominasi industri bisnis ritel dan operator department store terbesar di Indonesia dan terbesar kedua pada bisnis hypermarket (Pefindo, 2010).

Dari pengamatan yang telah dilakukan, pada waktu *weekend* yaitu hari Sabtu, Minggu, dan hari libur (*weekend*), terdapat antrian yang panjang di kasir. Antrian pengunjung untuk masing-masing kasir yang bekerja pada waktu *weekend* adalah rata-rata 3 - 4 orang dan waktu menunggunya rata-rata 5 menit ketika melalukan pembayaran. Kondisi ini membuat pengunjung menjadi lelah dan bosan.



B. Batasan Masalah

Batasan Masalah yang diberikan pada penelitian ini, adalah:

1. Hypermart menggunakan 5 kasir untuk melayani pengunjung dari counter yang tersedia
2. Pengamatan dilakukan selama 2 minggu dari tanggal 7 Januari 2013 sampai dengan 20 Januari 2013, pada pukul 14.00 WIB – 16.00 WIB (*Weekday*) dan 15.00 WIB – 17.00 WIB (*Weekend*).

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian, yaitu:

1. Bagaimana model antrian yang terjadi pada pembayaran di kasir Hypermart Mall WTC Matahari Serpong?
2. Berapa Rata-rata kecepatan pelanggan yang datang ke Hypermart Mall WTC Matahari Serpong?
3. Berapa waktu rata-rata pelayanan yang diberikan oleh kasir kepada seorang pelanggan?
4. Berapa banyak kasir yang dibutuhkan dalam melayani pelanggan secara optimal pada waktu *weekend* dan *weekday*?

II. TINJAUAN PUSTAKA

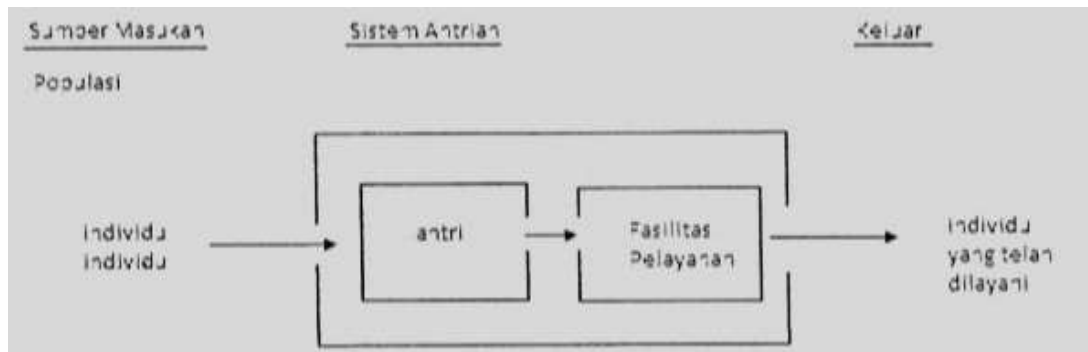
A. Sejarah dan Pengertian Teori Antrian

Teori antrian merupakan sebuah teori analisis keefektifan sistem yang dikenalkan oleh Erlang seorang ahli teknik berkebangsaan Denmark. Erlang berusaha mengukur kemampuan sebuah fasilitas servis untuk memberikan pelayanan yang sebaik-baiknya kepada pelanggannya. Erlang adalah seorang teknisi yang bekerja pada Kantor Telepon Denmark dengan tugas untuk melakukan penyambungan permintaan pembicaraan lokal dan interlokal (waktu itu belum dikenal telepon otomatis dan SLIJ). Erlang mendapati kenyataan bahwa permintaan yang tiba pada saat yang sama kadang-kadang sebagian harus antri menunggu giliran karena fasilitas sambungan sibuk dan pada saat yang lain, permintaan kurang sehingga fasilitas menganggur.

Memperhatikan fenomena di atas, maka Erlang melakukan suatu studi untuk melakukan modifikasi sistem guna mengefektifkan pemakaian sistem pelayanan dan pada akhirnya akan memuaskan setiap pelanggan yang tiba meminta pelayanan (tlaming, 2011). Teori yang dikenalkan itu kemudian disebut sebagai Teori Antrian atau Waiting Line Theory'Antrian merupakan kejadian yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Menunggu di depan loket untuk mendapatkan loket untuk mendapatkan tiket kereta api menunggu pengisian bahan bakar. Karena menunggu memakan waktu, sementara waktu merupakan sumber daya yang berharga (Mulyono, 2004).

B. Komponen Proses Antrian

Menurut Mulyono (2004), komponen dasar proses antrian adalah kedatangan, pelayan dan antrian. Komponen-komponen ini disajikan pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. : Komponen proses antrian

(sumber : Mulyono, 2004)

1. Kedatangan

Setiap masalah antrian melibatkan kedatangan, misalnya orang, mobil, atau panggilan telepon yang dilayani. Unsur ini sering dinamakan proses input. Proses input meliputi sumber kedatangan atau biasa dinamakan *celling population*, dan cara terjadinya kedatangan yang umumnya merupakan proses random.

2. Pelayanan

Pelayanan atau mekanisme pelayanan dapat terdiri dari satu atau lebih pelayan, atau satu atau lebih fasilitas pelayanan. Disamping itu, perlu diketahui cara pelayanan diampungkan, yang kadang-kadang merupakan proses random.

3. Antri

Inti dari analisis antrian adalah antri itu sendiri. Timbulnya antrian lain yang penting adalah *disiplin antri*. Disiplin antri adalah aturan keputusan yang menjelaskan cara melayani pengantri. Jika tidak ada antrian berarti terdapat pelayan yang nganggur atau kelebihan fasilitas pelayanan.

C. Penguraian Matematis dalam Sisten Antrian

Hasil dari model-model antrian mempunyai standar tertentu dengan formulasi dan solusi yang mengasumsikan perilaku pelanggan dan pelayanan yang dapat diperkirakan dan dikuantifikasikan dalam bentuk densitas distribusi probabilitas. Untuk menguraikan sistem antrian dalam kehidupan nyata, ada tiga tipe dasar yang harus diperhatikan (Kakiy, 2004), yaitu :

1. Sistem Manusia (*Human Sistem*). Sistem manusia menyatakan bahwa pelanggan dan pelayan adalah manusia yang memiliki sifat kemanusiaan (*human being*).
2. Sistem Semiotomatis (*Semi Automamtic*). Sistem semiotomatis menyatakan bahwa pelanggan dan pelayan saja yang diakui sebagai *human being*. Ini berarti ada suatu sistem terpadu antara manusia sebagaimana ahli mekanik yang

bertindak sebagai pelayan (server) untuk mesin-mesin, sementara mesin difungsikan sebagai pelanggan yang harus dilayani.

3. Sistem Otomatis (*Automatic System*). Sistem otomatis menyatakan bahwa komponen antrian yaitu pelanggan dan pelayan, tidak bertindak sebagai *human being* (manusia). Contohnya dapat dilihat pada proses pelaksanaan di komputer (*Time Sharing Computer*), dimana program-program diciptakan sebagai pelanggan, sedangkan komputer bertindak sebagai server) pelayan.

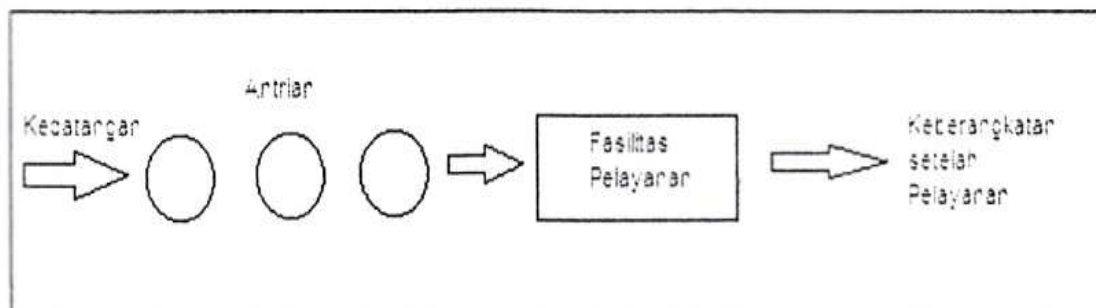
Ketiga tipe sistem antrian ini merupakan komponen dasar untuk menguraikan berbagai sistem antrian. Tujuan dan pengklasifikasian sistem antrian ini adalah untuk memahami derajat penggunaan model dari sistem antrian untuk memecahkan problema-problema dalam kehidupan nyata.

D. Ragam Model Antrian

1. Model Antrian Jalur Tunggal dengan Kedatangan Berdistribusi Poisson dan Waktu Pelayanan Eksponensial

Permasalahan antrian yang paling umum mencakup jalur antrian jalur tunggal atau satu stasiun pelayanan. Dalam situasi ini, kedatangan membentuk satu jalur tunggal untuk dilayani oleh stasiun tunggal. Diasumsikan sistem berada dalam kondisi sebagai berikut:

1. Kedatangan dilayani oleh dasar *first-in, first out* (FIFO), dan setiap kedatangan menunggu untuk dilayani, terlepas dari panjang antrian.
2. Kedatangan tidak terikat pada kedatangan yang sebelumnya, hanya saja jumlah kedatangan rata-rata tidak berubah menurut waktu.
3. Kedatangan digambarkan dengan distribusi probabilitas Poisson dan datang dari sebuah populasi yang tidak terbatas (atau sangat besar)
4. Waktu pelayanan bervariasi dari satu pelanggan dengan pelanggan yang berikutnya dan tidak terikat satu sama lain, tetapi tingkat rata-rata pelayanan diketahui
5. Waktu pelayanan sesuai dengan distribusi probabilitas eksponensial negatif
6. Tingkat pelayanan lebih cepat dari pada tingkat kedatangan.



Sumber : Heizer, 2006)

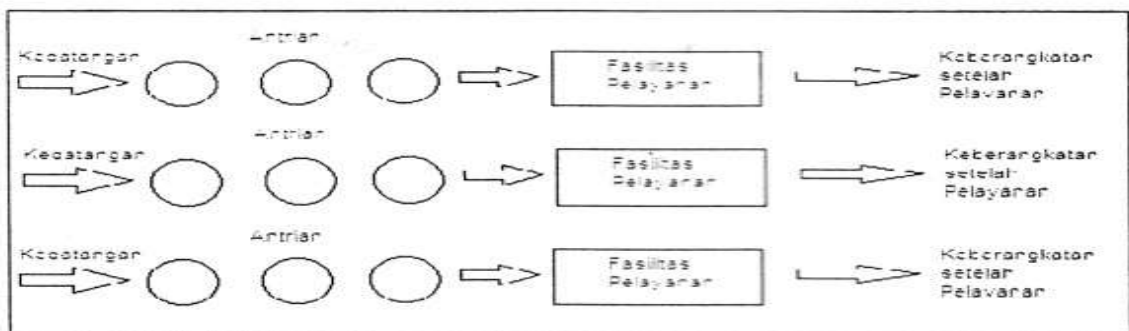
Gambar 3. : Model antrian M/M1

2. Model Antrian Jalur Berganda

Sekarang akan dibahas sistem antrian jalur berganda dimana terdapat dua atau lebih jalur atau stasiun pelayanan yang tersedia untuk melayani pelanggan yang datang. Asumsi bahwa pelanggan yang menunggu pelayanan membentuk satu jalur dan akan dilayani pada stasiun pelayanan yang tersedia pertama kali pada saat itu. Bentuk antrian jalur berganda, satu tahap masih banyak ditemukan pada sebagian besar bank saat ini: sebuah jalur umum dibuat, dan pelanggan yang berada pada barisan terdepan yang pertama kali dilayani oleh kasir.

Sistem jalur berganda yang ditunjukkan mengasumsikan bahwa pola kedatangan mengikuti distribusi Poisson dan waktu pelayanan mengikuti distribusi eksponensial negatif. Pelayanan dilakukan secara *first-come, first-served*, dan semua sistem pelayanan diasumsikan memiliki tingkat pelayanan yang sama. Asumsi lain yang terdapat dalam model jalur tunggal juga berlaku.

Persamaan antrian untuk model B yang juga memiliki nama teknis M/M/S. Persamaan ini sungguh lebih rumit dari pada persamaan yang digunakan dalam model jalur tunggal; walaupun demikian persamaan ini digunakan cara yang sama dan menghasilkan jenis informasi yang sama seperti model yang lebih sederhana.



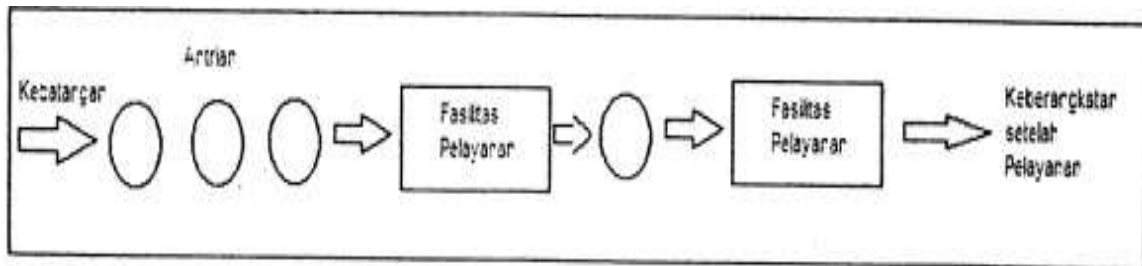
Sumber : Heizere, 2006)

Gambar 4. : Model Antrian M/M/S

3. Model Waktu Pelayanan Konstan

Beberapa sistem pelayanan memiliki waktu pelayanan yang tetap, dan bukan berdistribusi eksponensial seperti biasanya. Di saat pelanggan diproses menurut sebuah siklus tertentu seperti dari kasus pencucian mobil otomatis atau wahana di taman hiburan, waktu pelayanan yang terjadi pada umumnya konstan. Oleh karena waktu yang konstan ini tetap; maka nilai-nilai L_q , W_q , L_s , dan W_s selalu lebih kecil dari nilai-nilai tersebut dalam model A, yang memiliki tingkat pelayanan bervariasi.

Sesungguhnya, baik rata-rata panjang antrian dan rata-rata waktu menunggu dalam antrian separuh dari nilai tersebut dalam model C.



(Sumber : Heizer, 2006)

Gambar 5. : Model antrian M/D/1

4. Model Populasi yang Terbatas

Ketika terdapat sebuah populasi pelanggan potensial yang terbatas bagi sebuah fasilitas pelayanan, maka model antrian berbeda harus dipertimbangkan. Sebagai contoh model ini digunakan untuk pekerjaan perbaikan peralatan dalam sebuah pabrik yang memiliki 5 mesin, untuk memelihara sebuah armada yang terdiri dari 10 buah pesawat terbang, atau untuk menjalankan sebuah rumah sakit yang memiliki 20 tempat tidur. Model populasi terbatas memungkinkan dipertimbangkannya sejumlah berapapun orang yang melakukan reparasi (pelayanan).

Model ini berbeda dengan ketiga model antrian sebelumnya karena saat ini terdapat hubungan saling ketergantungan antara panjang antrian dan tingkat kedatangan. Situasi ekstrim tersebut dapat digambarkan sebagai berikut: Sebuah pabrik memiliki 5 mesin dan semuanya rusak dan sedang menunggu untuk diperbaiki, maka tingkat kedatangan akan jatuh menjadi nol. Jadi, secara umum, jalur antrian menjadi lebih panjang dalam model populasi yang terbatas, maka tingkat kedatangan mesin atau pelanggan menurun.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Objek Penelitian

Penelitian dilakukan pada Kasir Hypermat Mall WTC Matahari Serpong yang beralamat di Jalan Raya Serpong No. 39, Tangerang 15326, Banten, Indonesia.

B. Kebutuhan Data dan Informasi

Data dan informasi yang dibutuhkan dalam pengolahan data sangat berhubungan dengan variabel dan indikator yang akan dianalisis. Berikut ini variabel dan indikator dalam penelitian, yaitu :



1. Rata-rata waktu antar kedatangan, yaitu rata-rata waktu antar kedatangan tiap pembeli. Rata-rata waktu antar kedatangan ini perlu diketahui agar nantinya dapat diketahui laju kedatangan pembeli tiap menit.
2. Lama waktu pelayanan, yaitu waktu yang digunakan untuk melayani pembeli dalam sistem. Lama waktu pelayanan ini nantinya digunakan untuk menentukan laju atau tingkat pelayanan pembeli tiap menit. Informasi dari data rata-rata waktu antar kedatangan dan lama pelayanan ini diperlukan untuk menghitung kinerja sistem antrian yang diteliti, khususnya rata-rata waktu tunggu pembeli di sistem.

C. Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer yang dikumpulkan dengan cara wawancara dan observasi. Sedangkan data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini berupa laporan-laporan penjualan dan struktur organisasi.

Tabel 1. : Klasifikasi Data

Jenis Data	Data	Sumber Data
Data Primer	<ul style="list-style-type: none">• Data Observasi dilakukan langsung ke objek• Data Wawancara, dilakukan dengan tatap muka langsung dengan narasumber	<ul style="list-style-type: none">• Kasir• Pelanggan Hypermart
Data Sekunder	<ul style="list-style-type: none">• Data pelanggan• Data Penjualan	Dept. Front End

Dari penjelasan Tabel diatas dapat terlihat klasifikasi data berdasarkan jenis datanya yang diambil pada sumbernya. Langkah awal dari penelitian ini adalah pengumpulan data. Data-data yang akan dikumpulkan dalam penelitian ini bersifat kuantitatif dan kualitatif. Sumber data yang dibutuhkan dalam penelitian ini, terdiri dari dua kelompok data yaitu:

1. Data Primer

Data primer yaitu data yang diperoleh langsung dari lapangan. Data primer penelitian ini meliputi data kinerja sistem antrian di Hypermart Mall WTC Matahari Serpong.



2. Data Sekunder

Data sekunder yaitu data yang didapat dari perusahaan dan sumber-sumber lain. Data sekunder penelitian ini meliputi data model antrian yang digunakan, data mengenai jumlah kasir yang dipakai Hypermart Mall WTC Matahari Serpong, serta data dari buku-buku teks dan internet.

Dari hasil wawancara dengan pihak Hypermart, kinerja sistem antrian pada penelitian ini terbagi menjadi dua kelompok, yaitu *weekday* dan *weekend* yang dilakukan selama 2 minggu (14 hari kerja).

D. Metode Analisis

Pengujian data hasil penelitian berdasarkan hasil pengumpulan data yang merupakan data yang berpola distribusi *Poisson* atau tidak, maka diperlukan pengujian menggunakan SPSS Statistic 17.0. Pada perangkat SPSS, prosedur yang digunakan adalah prosedur One-Sampel Kolmogorov-Smirnov. Prosedur ini digunakan untuk menguji hipotesis nol apakah suatu sampel berasal dari suatu distribusi tertentu. Sehingga mendapatkan nilai *absolute* dari selisih terbesar antara *cumulative distribution function* yang dihitung langsung dari data dengan nilai *cumulative* dari teori.

Teknik yang digunakan dalam analisis data yang telah diperoleh adalah deksriptif yang digunakan untuk memperoleh gambaran mengenai sistem antrian di Hypermart Mall WTC Matahari Serpong. Dalam menganalisis data, penelitian menggunakan bantuan komputerisasi melalui perhitungan manual menggunakan persamaan (3.8) sampai dengan persamaan (3.12) yang merupakan rumus dari sistem antrian model B yaitu model antrian sistem berganda.

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hypermart Mall WTC Matahari Serpong merupakan sebuah hypermart yang memiliki 17 counter pelayanan untuk membayar. Disini pelanggan yang ingin membayar dapat bebas antri di depan kasir.

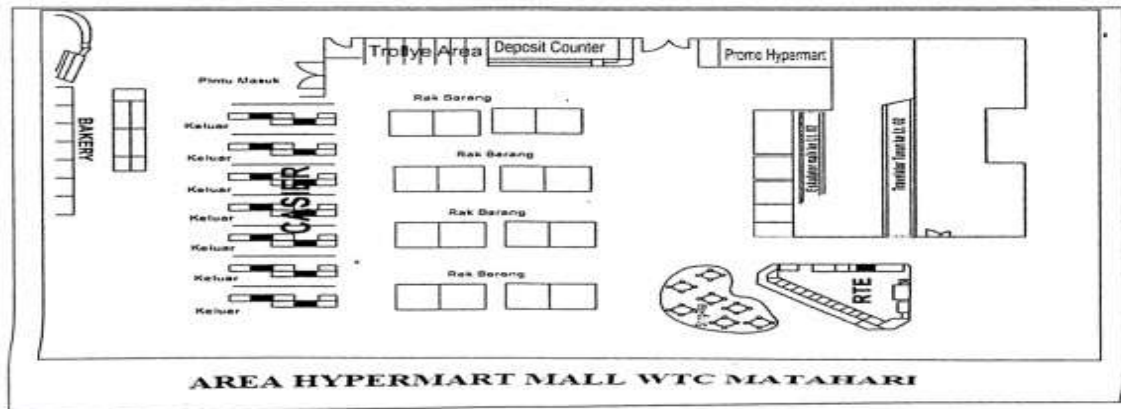
Dalam satu hari, kasir dibagi menjadi lima (5) shift. Masing-masing dimulai dan diakhiri sebagai berikut :

1. Shift I : 08.30-17.00
2. Shift II : 10.00-18.30
3. Shift III : 11.30-20.00

4. Shift I : 13.30-21.00

5. Shift I : 13.30-22.00

Proses pelayanan pembayaran dikasir Hypermart Mall WTC Matahari Serpong dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 6. : Area Hypermart

Gambar diatas merupakan gambar area Hypermart dengan bentuk antriannya adalah antrian jalur ganda, dengan satu tahap. Dimana tersedia lebih dari satu kasir yang melayani pengunjung yang datang untuk melakukan pembayaran.

B. PEMBAHASAN

1. Kedatangan Pelanggan

Data dari hasil pengamatan, terdapat jumlah kedatangan pada waktu biasa dan waktu sibuk, dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel jumlah rata-rata kedatangan pelanggan/hari

Hari	Jumlah Kedatangan
Senin	$155+156=311/2=155,5$
Selasa	$159+147=306/2=153,0$
Rabu	$168+152=320/2=160,0$
Kamis	$168+154=322/2=161,0$
Minggu	$221+219=440/2=220,0$

Dari Tabel diatas, dapat diketahui untuk rata-rata kedatangan pelanggan pada waktu *week-day* dan *week-end* per jam adalah:

Rata-rata kedatangan pelanggan/jam = $(155,5+153+160+161)/(2 \text{ jam} \cdot 4 \text{ hari})$



$$\frac{\text{Total Pelanggan}}{\text{Total Waktu}} = \frac{629,5}{8} = 78,69 \text{ Pelanggan/Jam}$$

Rata-rata pelanggan/jam pada waktu week-end = $(220/2 \text{ jam}) = 110$ pelanggan/jam

Dari data diatas tingkat kedatangan yang telah menonjol adalah pada hari Minggu, sehingga pada hari tersebut dikategorikan sebagai waktu *week-end*. Sedangkan pada hari Senin hingga Kamis dikategorikan sebagai waktu *week-day*.

2. Pelayanan Pelanggan

Pelanggan yang datang untuk melakukan pembayaran, dilayani oleh kasir. Dan dari hasil pengamatan dan data yang diperoleh, dapat diketahui waktu rata-rata pelayanan dan kecepatan kasir dalam melayani pelanggan.

Tabel 2. : Rata-rata kecepatan pelayanan kasir

Hari	Minggu I	Minggu II	Rata-rata
Senin	2,265	2,135	2,2
Selasa	2,566	2,129	2,3475
Rabu	2,21	2,15	2,18
Kamis	2,02	1,83	1,925
Minggu	0,96	1,05	1,005

Dari hasil perhitungan diperoleh bahwa pada hari minggu, kasir melayani pelanggan sangat cepat dengan rata-rata selama 1,005 menit/ pelanggan atau selama 60,05 detik/pelanggan.

V. KESIMPULAN

Dari pembahasan diatas, penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut :

1. Model antrian yang terjadi di kasir Hypermart Mall WTC Matahari Serpong adalah Sistem jalur berganda dengan satu tahap (M/M/S). Hypermart yang memiliki 17 Counter Kasir, dalam melayani pengunjung hanya menggunakan 5 kasir yang *available*.
2. Rata-rata kecepatan pelanggan yang datang ke Hypermart antara pengunjung pertama ke pengunjung kedua, dan dari pengunjung kedua, pengunjung ketiga dan seterusnya pada waktu *week-end* (Senin-Kamis) adalah 3,35575 menit/pelanggan dan waktu *week-end* (Minggu) adalah 2,47 menit/pelanggan.



3. Rata-rata waktu pelayanan yang diberikan oleh kasir kepada seorang pengunjung waktu weekend (Senin-Kamis) adalah 2,16438 menit/pelanggan, dan waktu weekend (Minggu) adalah 1,005 menit/pelanggan.
4. Banyaknya kasir yang dibutuhkan dalam melayani pengunjung secara optimal pada waktu *week-end* dan *week-day* adalah 3 kasir. Sehingga tidak ada kasir yang menganggur..

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi, (2006), *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, PT Rineka Cipta, Jakarta.
- Dimiyati, Tjuju Tarlih & Ahmad Dimiyati, (1992), *Operations Research Model-Model Pengambilan Keputusan*, CV. Sinar Baru, Bandung.
- Faisal, Fachri, (2005), *Pendekatan Teori Antrian : Kasus Nasabah Bank Pada Pukul 08.00-11.00 WIB di Bank BNI 46 Cabang Bengkulu*, Vol 1 No. 2, Universitas Bengkulu.
- Haming, Murdifin: Mahfud Nurnajamuddin, (2011), *Manajemen Produksi Modern: Operasi Manufaktur dan Jasa*, PT. Bumi Aksara.
- Heizer, Jay, Barry Render, (2006), *Operations Management: Manajemen Operasi Edisi 7*, Salemba Empat, Jakarta.
- Kakiay, Thomas, 3, (2004), *Dasar dan Data dalam Aplikasi Statistik*, Penerbit Alfabeta. Revisi 7, PT. Rineka Cipta, Jakarta.
- Rahmadani, Dewi, Putri Julasmasari, (2011), *Optimasi Sistem Industri 2*, Universitas Andalas, Padang.
- Supranto, Johannes, (1988), *Riset Operasi Untuk Pengambilan Keputusan Universitas Indonesia*, Jakarta.
- Subagyo, Pangestu, dkk, (1992), *Dasar-Dasar Operations Research: Edisi 2*, Penerbit BPFE, Yogyakarta.
- Suparman, (2003), *Pengendalian Tenaga Kerja Dengan menggunakan Teori Antrian di PT. Bank NISP Tbk. Cabang Kesatuan Bogor*, Vol 5 No. 2.
- Taha, Hamdy A, (1993), *Riset Operasi Suatu Pengantar: Edisi 5, Jilid 2*, Binarupa Aksara.
- Taylor, Bernard W, (2005), *Introduction to Management Science: Sains Manajemen Edisi 8*, Penerbit Salemba Empat, Jakarta.