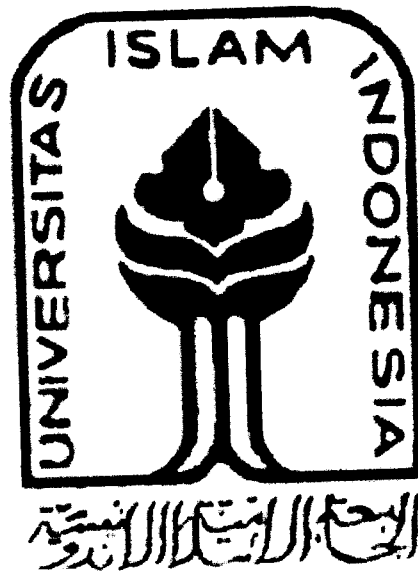


# EVALUASI SISTEM ANTRIAN PADA PT EXELCOMINDO PRATAMA YOGYAKARTA

## SKRIPSI



ditulis

Nama : Muhammad Alvin Narfianto  
Nomor Mahasiswa : 01 311 388  
Program Studi : Manajemen  
Bidang Konsentrasi : Operasional

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
FAKULTAS EKONOMI  
YOGYAKARTA

2006

# EVALUASI SISTEM ANTRIAN PADA PT EXELCOMINDO PRATAMA YOGYAKARTA

## SKRIPSI

ditulis dan diajukan untuk memenuhi syarat ujian akhir guna memperoleh gelar Sarjana Strata-1 di Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Islam Indonesia



oleh

Nama : Muhammad Alvin Narfianto  
Nomor Mahasiswa : 01 311 388  
Program Studi : Manajemen  
Bidang Konsentrasi : Operasional

**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

**FAKULTAS EKONOMI**

**YOGYAKARTA**

**2006**

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

“Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan orang lain untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam referensi. Apabila kemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, saya sanggup menerima hukuman/sanksi apapun sesuai peraturan yang berlaku”.

Yogyakarta, 11 Oktober 2006

Penulis,



Muhammad Alvin Narfianto

**HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING**

**SKRIPSI**

**EVALUASI SISTEM ANTRIAN PADA  
PT EXELCOMINDO PRATAMA YOGYAKARTA**

*oleh :*

**Nama : Muhammad Alvin Narfianto**  
**No. Mahasiswa : 01 311 388**  
**Program Studi : Manajemen**  
**Bidang Konsentrasi : Operasional**

Yogyakarta, 15 September 2006  
Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :  
Dosen Pembimbing



(DR. Zainal Mustafa, EQ, MM)

## HALAMAN PENGESAHAN UJIAN

Telah dipertahankan/diujikan dan disahkan  
Untuk memenuhi syarat guna memperoleh gelar  
Sarjana Strata – 1 di Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi  
Universitas Islam Indonesia

Nama : Muhammad Alvin Narfianto  
No. Mahasiswa : 01 311 388  
Program Studi : Manajemen

Yogyakarta, 11 Oktober 2006  
Disahkan Oleh :

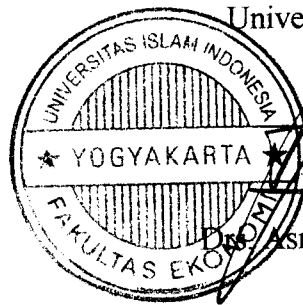
Pembimbing Skripsi : DR. Zainal Mustafa, EQ, MM

Penguji 1 : DR. Zainal Mustafa, EQ, MM

Penguji 2 : Dra. Siti Nurul Ngaini, MM

.....  
.....  
.....

Mengetahui  
Dekan Fakultas Ekonomi  
Universitas Islam Indonesia



Drs. Asmai Ishak, M.Bus, Ph.D.

## **ABSTRAK**

Bisnis jasa telekomunikasi sangat marak dewasa ini. Persaingan yang sangat ketat antar penyedia jasa dalam bisnis ini membuat para pelaku bisnis harus berusaha keras untuk menarik minat pelanggan sebanyak-banyaknya. Kepuasan pelanggan yang datang ke service center menjadi suatu ukuran yang tidak terlepas dari bagaimana sistem antrian yang ada dalam service center tersebut.

Dalam penelitian ini penulis mencoba untuk mengevaluasi sistem antrian pada PT Exelcomindo Pratama di Yogyakarta. Penelitian menggunakan metode observasi untuk menilai apakah sistem antrian yang ada pada PT Exelcomindo Pratama sudah optimal untuk menjamin kepuasan pelanggan, terkait dengan biaya tunggu yang harus dikeluarkan masing-masing pelanggan untuk mengantri mendapatkan pelayanan di PT Exelcomindo Pratama.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum sistem antrian di PT Exelcomindo Pratama sudah baik, namun perlu ditambahkan satu channel pelayanan agar tercapai hasil yang optimal dalam hal efisiensi dan efektifitas pelayanan.

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

Assalamu'alaikum Wr. Wb.,

Penulis mengucapkan syukur *Alhamdulillah* kehadiran Allah SWT yang memberikan kesehatan, kesabaran, kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul : “*Evaluasi Sistem Antrian Pada PT Exelcomindo Pratama Yogyakarta*”, yang ditujukan untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Ekonomi pada Fakultas Ekonomi UII.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca dengan tujuan untuk menyempurnakan skripsi ini sangat diharapkan dan diterima dengan senang hati. Dalam menyelesaikan tugas ini, penulis banyak mendapatkan bantuan baik bersifat bimbingan, petunjuk maupun kesempatan berdiskusi. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak DR. Zainal Mustafa, EQ, MM selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar memberi pengarahan dan bimbingan dalam proses penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Kusnadi, Direktur PT Exelcomindo Pratama Yogyakarta
3. Bapak Drs. Asmai Ishak, M.Bus, Ph.D MA selaku Dekan Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia Yogyakarta
4. Seluruh Dosen dan Karyawan Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.

5. Seluruh staf dan karyawan PT Exelcomindo Pratama Yogyakarta, yang telah memberikan ijin dan fasilitas bagi penulis untuk menyelesaikan penelitian ini.
6. Seluruh responden yang telah membantu kelancaran dalam pengerjaan skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu tercinta yang selalu memberikan doa dan dukungan baik moril maupun materiil dalam segala hal, serta adik-adikku yang selalu berdoa demi terselesaikannya skripsi ini.
8. Rani, my beloved, atas semua saran, dukungan, serta waktu yang diluangkan untuk menemani hari-hariku mengerjakan skripsi.
9. Ibu kost, teman-teman kost serta sahabat-sahabat yang selalu mendukung dan mendoakan langkahku.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna bagi semua pihak.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Yogyakarta, Oktober 2006  
Penulis

(Muhammad Alvin Narfianto)



HALAMAN MOTTO

*“HASBUNALLAH WA NI’MAL WAKIL  
NI’MAL MAULA WA NI’MAL NASYIR,  
JADIKANLAH SENJATA BAGI KAMU  
YANG AKAN BERJUANG”*

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Kupersembahkan skripsi ini khusus untuk:*

- ↳ *Bapak dan Ibu tercinta yang selalu mengiringi setiap langkahku dengan do'a.*
- ↳ *Adik-adikku (Ardhian, Agunk, Nia) yang selalu mendukungku untuk terus maju.*
- ↳ *Untuk Rani, My ... Thank's for all!!*
- ↳ *Semua saudara dan sahabat yang selalu membantuku dalam segala hal.*

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN SAMPUL DEPAN SKRIPSI</b> .....	ii
<b>PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME</b> .....	iii
<b>HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI</b> .....	iv
<b>HALAMAN PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI</b> .....	v
<b>ABSTRAKSI</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>HALAMAN MOTO</b> .....	ix
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR GRAFIK</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	5
1.3. Tujuan Penelitian .....	5
1.4. Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II. KAJIAN TEORI</b> .....	6
2.1. Penelitian Terdahulu .....	6
2.2. Landasan Teori.....	7
2.2.1 Pengertian Manajemen.....	7

2.2.2	Pengertian Jasa.....	10
2.2.3.	Pengertian Antrian Dalam Sistem Pelayanan .....	11
2.2.4.	Struktur Dasar dan Komponen dalam Sistem Antrian.....	17
2.2.5.	Model Struktur Antrian.....	21
2.2.6.	Keluar (exit).....	27
2.2.7.	Model-model Antrian.....	27
2.2.7.1	Pengelompokkan Model-model Antrian.....	27
2.2.7.2	Tujuan Model Antrian.....	34
2.2.7.3	Minimasi Biaya.....	36
2.2.7.4	Keluar (exit).....	34
2.3.	Teori Kepuasan Pelanggan.....	37
<b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>		<b>40</b>
3.1.	Objek Penelitian .....	40
3.2.	Lokasi .....	40
3.3.	Variabel dan Definisi Operasional.....	40
3.4.	Populasi dan sample.....	40
3.5.	Metode Pengumpulan Data .....	41
3.6.	Rancangan Analisis Data .....	41
<b>BAB IV. ANALISIS HASIL .....</b>		<b>44</b>
4.1.	Profil Perusahaan.....	44
4.2.	Sistem Antrian PT Exelcomindo Pratama Yogyakarta.....	55
4.2.1.	Karakteristik Antrian PT Exelcomindo Pratama Yogyakarta...	55
4.2.2.	Struktur Antrian PT Exelcomindo Pratama Yogyakarta.....	55
4.2.3.	Kedatangan dan Pelayanan pelanggan .....	55
4.3.	Data Penelitian.....	56

4.4. Analisis Deskriptif .....	57
4.5. Analisis Data Untuk Antrian.....	61
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>67</b>
5.1. Kesimpulan .....	67
5.2. Saran .....	68
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>69</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>70</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Contoh Sistem Antrian .....	16
2.2 Klasifikasi Notasi Kendall .....	34
2.3 Notasi-notasi untuk Model-model Antrian Tak Terbatas.....	35
4.1 Perhitungan Tingkat Kedatangan Pelanggan .....	56
4.2 Perhitungan Tingkat Pelayanan Pelanggan .....	57
4.3 Karakteristik Responden Menurut Pendapatan.....	58
4.4 Karakteristik Responden Menurut Usia .....	59
4.5 Karakteristik Responden Menurut Pekerjaan .....	60
4.6 Karakteristik Responden Menurut Jenis Simcard yang Digunakan .....	61
4.7 Perbandingan Perhitungan Menggunakan 3 Channel dengan 4 Channel .....	66

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Trade-off Biaya Antri dan Tingkat Pelayanan.....	18
2.2. Konfigurasi Sistem Antrian Dengan Sebuah Server dan Sebuah Fase....	25
2.3. Konfigurasi Sistem Antrian Dengan Sebuah Server dan Banyak Fase ....	25
2.4. Konfigurasi Sistem Antrian Dengan Banyak Server dan Sebuah Fase ....	26
2.5. Konfigurasi Sistem Antrian Dengan Banyak Server dan Banyak Fase....	27
2.6. Notasi-notasi yang Digunakan Dalam Penyajian Model M/M/I/I/I .....	28
2.7. Notasi-notasi yang Digunakan Dalam Penyajian Model M/M/S/I/I .....	30
2.8. Notasi-notasi yang Digunakan Dalam Penyajian Model M/M/I/I/F .....	31
2.9. Notasi-notasi yang Digunakan Dalam Penyajian Model M/M/S/F/I.....	33

## **DAFTAR GRAFIK**

Grafik	Halaman
4.1. Karakteristik Responden Menurut Pendapatan.....	58
4.2. Karakteristik Responden Menurut Usia.....	59
4.3. Karakteristik Responden Menurut Pekerjaan .....	60
4.4. Karakteristik Responden Menurut Jenis Simcard yang Digunakan .....	61



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kebutuhan Hidup Layak (KHL) 2006 .....	70
2. Data Responden PT Exelcomindo Pratama Yogyakarta .....	71
3. Quesioner .....	73

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **I.1 Latar Belakang Masalah**

Perkembangan ekonomi dan dunia usaha yang begitu pesat, membuat persaingan pangsa pasar semakin ketat. Setiap pelaku bisnis berlomba-lomba untuk mendapatkan pendapatan dan keuntungan yang tinggi. Di lain pihak para konsumen otomatis mengharapkan adanya pelayanan yang lebih baik dan maksimal. Sehingga para konsumen tersebut dapat menikmati pelayanan atas jasa ataupun produk yang dibelinya setimpal dengan harga yang dibayarnya. Dalam hal ini sistem ekonomi dan dunia usaha (bisnis), dalam perjalanannya dihadapkan dengan persoalan dimana sebagian besar dari sistem ekonomi dan dunia usaha tersebut beroperasi dengan sumber daya yang relatif terbatas.

Terbatasnya sumber daya yang dimiliki oleh perusahaan-perusahaan tersebut seringkali mengakibatkan orang-orang, barang-barang, komponen-komponen atau kertas kerja harus menunggu untuk mendapatkan jasa pelayanan. Masalah yang dihadapi para manajer perusahaan jasa adalah bagaimana supaya dapat beroperasi secara ekonomis tetapi juga dapat memberikan pelayanan yang baik kepada para pelanggan, meskipun permintaan pelayanan tersebut datangnya tidak beraturan.

Seringkali terdapat, orang-orang atau pelanggan, barang-barang, komponen- komponen atau kertas kerja harus menunggu relatif lama untuk mendapatkan jasa pelayanan. Terkadang kita menemui jumlah permintaan pelayanan sangat tinggi untuk jangka waktu yang relatif sangat pendek dan hal-hal tersebut menimbulkan garis-garis tunggu yang menimbulkan stagnasi dalam suatu pelayanan.

Garis-garis tunggu ini sering disebut dengan *antrian* (queues), garis-garis tunggu atau antrian ini berkembang karena fasilitas pelayanan (server) dan untuk memenuhi permintaan pelayanan tersebut relatif mahal dan sangat terbatas. Hal-hal tersebut menuntut tingkat pelayanan yang diberikan untuk pelanggan harus dilakukan dengan menyeimbangkan antara kemampuan perusahaan untuk menawarkan pelayanan yang diinginkan pelanggan dengan kebutuhan untuk beroperasi secara ekonomis.

Teori Antrian berkenaan dengan seluruh aspek dari situasi dimana pelanggan harus antri untuk mendapatkan suatu layanan. Situasi antrian yang umum diantaranya: Mahasiswa antri untuk mengisi KRS, pesawat yang akan mendarat atau tinggal landas, mesin yang akan diperbaiki, pasien yang ingin diperiksa dokter, orang yang mengantri beli bensin di pom bensin, nasabah yang akan melakukan transaksi di bank dan pelanggan sebuah jasa telekomunikasi yang ingin membayar tagihan pascabayarnya ataupun pengaduan.

Antrian merupakan bagian dari kehidupan manusia sehari-hari. Antrian terbentuk bilamana banyaknya yang akan dilayani melebihi kapasitas layanan yang tersedia. Dalam banyak hal, penambahan jumlah layanan dapat dipenuhi untuk mengurangi antrian atau menghindari antrian yang terus membesar; namun demikian, biaya penambahan layanan dapat menyebabkan keuntungan berada di bawah taraf yang dapat diterima. Dipihak lain, antrian yang terlalu panjang dapat mengakibatkan kehilangan penjualan ataupun pelanggan. Karenanya, permasalahan muncul karena: terlalu banyak permintaan (pelanggan terlalu lama menunggu) dan terlalu sedikit permintaan (terlalu banyak waktu luang atau menganggur).

Adapun yang dimaksud dengan proses antrian adalah : “Suatu proses yang berhubungan dengan kedatangan seorang pelanggan pada suatu fasilitas pelayanan,

kemudian menunggu dalam suatu fasilitas pelayanan, kemudian menunggu dalam suatu baris (antrian), dan akhirnya meninggalkan fasilitas tersebut“.(Ronson 1991 : 308 )

Masalah yang dihadapi pihak manajemen adalah bagaimana mencapai waktu tunggu yang optimal yang dapat meningkatkan kepuasan konsumen.

Sistem antrian mencakup pelanggan (mahasiswa, pesawat, mesin, dan lain sebagainya) yang datang dengan laju konstan atau bervariasi untuk mendapatkan layanan pada suatu fasilitas layanan. Jika pelanggan yang datang dapat memasuki fasilitas layanan, mereka dapat langsung dilayani. Jika pelanggan harus menunggu dilayani, mereka berpartisipasi atau membentuk antrian, dan akan berada dalam antrian hingga mereka dapat giliran untuk dilayani. Mereka akan dilayani dengan laju layanan yang konstan atau bervariasi dan akhirnya meninggalkan sistem. Sistem antrian mencakup baik antrian dan fasilitas layanannya.

Perkembangan di bidang ilmu pengetahuan, teknologi dan komunikasi mempengaruhi aktivitas PT Exelcomindo Pratama terutama dalam segi pemrosesan data elektronik. PT Exelcomindo Pratama dituntut lebih selektif dalam memilih mana bentuk dan jenis teknologi yang paling efektif untuk digunakan. Pemilihan jenis teknologi itu nantinya akan berpengaruh pada kualitas pelayanan secara tidak langsung dan langsung, selain database yang nantinya tidak termonitoring, hal tersebut juga akhirnya akan berpengaruh pada pola keputusan baik pada segi ketepatan dan keakuratannya, dan yang paling penting adalah kemampuan dan kecepatan PT Exelcomindo Pratama dalam memberikan pelayanan yang dibutuhkan oleh pelanggan.

Dalam penciptaan *good performance*, PT Exelcomindo Pratama tidak dapat menghindari fungsinya dari pelayanan pelanggan. Pelayanan yang diberikan PT

Exelcomindo Pratama kepada pelanggannya merupakan cerminan baik tidaknya kualitas pelayanan PT Exelcomindo Pratama tersebut. Banyak riset yang menunjukkan bahwa persentase jumlah pelanggan yang memutuskan untuk tetap memakai jasa PT Exelcomindo Pratama yang dikarenakan dari pelayanan yang mereka dapatkan dirasakan suatu kepuasan.

Bahwa sampai saat ini banyak konsumen yang belum puas karena antriannya terlalu panjang. Dilihat dari sebagian pelanggan yang sudah antri tetapi pulang lagi.

Pelanggan menyebutkan bahwa kenyamanan adalah hal yang penting dalam memilih suatu jasa komunikasi, tetapi dewasa ini ada hal lain yang lebih penting dalam memilih suatu perusahaan jasa telekomunikasi yaitu kecepatan pelayanan. Sebaliknya apabila calon pelanggan dan pelanggan mengetahui bahwa PT Exelcomindo Pratama dimana mereka membeli jasa mempunyai tingkat antrian yang tinggi, dikhawatirkan mereka akan cenderung enggan memanfaatkan jasa komunikasi yang bersangkutan dan mencari alternatif di tempat lain dengan pelayanan yang lebih cepat dan efisien.

Mengoptimalkan sistem dan prosedur pelayanan akan membuat pelanggan tertarik untuk menggunakan produk suatu program dari PT Exelcomindo Pratama, hal itu berarti penjualan program dari PT Exelcomindo Pratama akan beranjak naik dan biaya tetap akan berkurang secara relatif. Oleh karena itu memberikan pelayanan yang baik dan cepat serta dapat memuaskan setiap pelanggan adalah suatu kewajiban dalam sebuah pemikiran operasional PT Exelcomindo Pratama dalam mencapai tujuannya.

Dengan mempertimbangkan uraian di atas, maka dalam penelitian ini penulis mengambil judul : **“Evaluasi Sistem Antrian Pada PT Exelcomindo Pratama Yogyakarta.”**

## BAB II

### KAJIAN TEORI

#### 2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian dengan mengambil topik *Queueing System* pernah dilakukan Charyenny Ardanie dengan judul “Analisis Teori Antrian Nasabah Pada Bank Rakyat Indonesia Kanca Sleman” pada tahun 2002.

Penelitian tersebut menitik beratkan pada bagaimana pengaruh tingkat antrian terhadap biaya langsung dan tidak langsung yang nantinya berimbas pada biaya total perusahaan. Serta pada analisis desain antrian yang diterapkan pada Bank Rakyat Indonesia Kanca Sleman sudah efektif, adapun desain yang digunakan pada sistem antrian Bank Rakyat Indonesia Kanca Sleman adalah *single channel – single phase* dengan uraian sebagai berikut

- Sumber Masukan = Nasabah
- Pola Kedatangan = Tingkat Kedatangan Poisson
- Kapasitas Sistem Antrian = Tak Terbatas
- Waktu Pelayanan = Eksponensial
- Klasifikasi = Sistem Pelayanan Komersil
- Model = M / M / I / 1 / 1

Dari penelitian tersebut didapat data-data sebagai berikut :

- Tingkat Kedatangan nasabah 9 orang / jam dengan waktu antar kedatangan 10,125 menit.
- Biaya pelayanan saat ini Rp 12.500 / jam
- Waktu Pelayanan Selama 13,74 menit yang menyebabkan terjadinya antrian dan biaya mengganggu komputer selama 9,74 menit, yang menyebabkan penambahan biaya – biaya sebagai berikut :

1. Biaya penambahan fasilitas pelayanan sebesar 5.725 / jam
2. Biaya Langsung ( biaya mengganggu komputer ) sebesar Rp 11.100 / jam yang seharusnya Rp 10.400 / jam
3. Biaya tidak Langsung ( biaya pelayanan Nasabah ) Rp 1.563 / jam yang seharusnya 1.388 / jam

Dari data-data di atas maka dapat ditarik kesimpulan bahwa :

- Sistem antrian BRI Kanca Sleman yang menggunakan desain *single channel – single phase* tidak efisien dalam penggunaannya, dikarenakan tidak dapat meminimalkan biaya langsung dan tidak langsung dikarenakan tingkat antrian yang sangat tinggi yang dikarenakan saluran yang dipergunakan tunggal
- Adanya pengaruh yang signifikan akibat kepadatan antrian yang terjadi terhadap biaya total perusahaan

## **2. 2. Landasan Teori**

### **2.2.1 Pengertian Manajemen**

Manajemen (berasal dari bahasa Prancis tua *ménagement*, yang berarti seni melaksanakan dan mengatur) adalah sebuah proses kepemimpinan dan pengaturan seluruh atau sebagian dari suatu organisasi, atau bisnis, melalui pemanfaatan atau pengaturan sumber daya (sumber daya manusia, material, kepandaian dan lain-lain)

Beberapa penulis melacak pengembangan manajemen sejauh perdagangan di Sumeria dan pembangunan piramid di Mesir.

Abad 19

Bidang pelajaran manajemen berkembang dari ekonomi dalam abad 19. Pelaku Ekonomi klasik seperti Adam Smith dan John Stuart Mill memberikan teori pengaturan sumber daya, produksi dan penetapan harga. Pada saat yang hampir

bersamaan, penemu seperti Eli Whitney, James Watt, dan Matthew Boulton mengembangkan teknik produksi seperti Penetapan standar, prosedur kontrol kualitas, akuntansi biaya, penukaran bahan, dan perencanaan kerja.

Pada pertengahan abad 19, Robert Owen, Henry Poor, dan M. Laughlin dan lain-lain memperkenalkan elemen manusia dengan teori pelatihan, motivasi, struktur organisasi dan kontrol pengembangan pekerja.

Pada akhir abad 19, Pelaku ekonomi marginal Alfred Marshall dan Leon Walras dan lainnya memperkenalkan lapisan baru yang kompleks ke teori manajemen. Pada 1900an manajer mencoba mengganti teori mereka secara keseluruhan berdasarkan sains.

#### Abad 20

Teori pertama tentang manajemen yang lengkap muncul sekitar tahun 1920. Orang seperti Henry Fayol dan Alexander Church menjelaskan beberapa cabang dalam manajemen dan hubungan satu sama lain.

Peter Drucker menulis salah satu buku paling awal tentang manajemen terapan: Konsep Korporasi (Concept of the Corporation), diterbitkan tahun 1946. Buku ini muncul atas ide Alfred Sloan (chairman dari General Motors) yang menugaskan penelitian tentang organisasi.

H. Dodge, Ronald Fisher, dan Thorton C Fry memperkenalkan teknik statistika ke dalam manajemen. Pada tahun 1940an, Patrick Blackett mengkombinasikan teori statistika dengan teori mikroekonomi dan lahirlah ilmu riset operasi. Riset operasi, sering dikenal dengan "Sains Manajemen", mencoba pendekatan sains untuk menyelesaikan masalah dalam manajemen, khususnya di bidang logistik dan operasi.



Mendekati akhir abad 20, manajemen terdiri dari beberapa bidang terpisah, termasuk:

Manajemen Sumber daya manusia

Manajemen operasi atau produksi

Manajemen strategi

Manajemen pemasaran

Manajemen keuangan

Manajemen informasi teknologi

Manajemen memang bisa berarti itu, tetapi bisa juga mempunyai pengertian lebih dari itu. Pengertian manajemen begitu luas, sehingga dalam kenyataannya tidak ada definisi yang digunakan secara konsisten oleh semua orang. Seperti yang dikemukakan oleh Stoner sebagai berikut “Manajemen adalah proses perencanaan, pengorganisasian, pengarahan dan pengawasan usaha-usaha para anggota organisasi dan menggunakan sumber daya-sumber daya organisasi lainnya agar mencapai tujuan organisasi yang telah ditetapkan”. Dari definisi ini terlihat bahwa Stoner telah menggunakan kata proses, bukan seni. Mengartikan manajemen sebagai seni mengandung arti bahwa hal itu adalah kemampuan atau ketrampilan pribadi. Suatu proses adalah cara sistematis untuk melakukan pekerjaan. Manajemen didefinisikan sebagai proses karena semua manajer, tanpa memperdulikan kecakapan atau ketrampilan khusus mereka, harus melaksanakan kegiatan-kegiatan tertentu yang saling berkaitan untuk mencapai tujuan-tujuan yang mereka inginkan.

Proses tersebut terdiri dari kegiatan-kegiatan manajemen, yaitu perencanaan, pengorganisasian, pengarahan dan pengawasan. Perencanaan berarti bahwa para manajer memikirkan kegiatan-kegiatan mereka sebelum dilaksanakan. Berbagai

kegiatan ini biasanya didasarkan pada berbagai metoda, rencana atau logika, bukan hanya atas dasar dugaan atau firasat. Pengorganisasian berarti bahwa para manajer mengkoordinasikan sumber daya-sumber daya manusia dan material organisasi. Kekuatan suatu organisasi terletak pada kemampuannya untuk menyusun berbagai sumber dayanya dalam mencapai suatu tujuan. Semakin terkoordinasi dan terintegrasi kerja suatu organisasi, semakin efektif pencapaian tujuan-tujuan organisasi. Pengkoordinasian merupakan bagian vital pekerjaan manajer. Selanjutnya, Pengarahan berarti bahwa manajer mengarahkan, memimpin dan mempengaruhi para bawahan. Pengawasan berarti bahwa para manajer berupaya untuk menjamin bahwa organisasi bergerak ke arah tujuan-tujuannya. ( T. Hani Handoko, 1995:8 )

### **2.2.2 Pengertian Jasa**

Dalam era globalisasi dan zaman modernisasi sekarang ini, sektor perdagangan dan industri berkembang cepat. Terutama dalam penjualan barang dan jasa pada kebutuhan sehari-hari, dimana konsumen sudah tidak lagi mau menghabiskan waktunya untuk tawar-menawar harga untuk mendapatkan kebutuhannya. Disamping itu tuntutan keleluasaan konsumen dalam memilih barang-barang yang dibutuhkan, telah menjadi hal yang utama bagi konsumen untuk mendapatkan barang yang diinginkan. Tuntutan jasa pelayanan yang baik menjadi hal yang mutlak untuk melengkapi penjualan barang-barang kebutuhan tersebut. Agar sektor perdagangan bisa beroperasi dengan baik, maka sudah suatu keharusan bagi penyedia barang atau pengusaha di bidang penjualan barang-barang kebutuhan untuk dapat meningkatkan kualitas jasa pelayanannya, antara lain seperti keramahan dan pelayanannya serta kecepatan dalam melayani pelanggannya. Karena di masa sekarang waktu sangatlah berarti dan menunggu berarti kehilangan satuan waktu

yang sama artinya dengan kerugian yang sangat mungkin diukur dengan satuan biaya. Untuk memberikan pengertian jasa, berikut dikutip definisi jasa menurut para ahli :

Jasa adalah setiap kegiatan atau manfaat yang ditawarkan oleh suatu pihak lain dan pada dasarnya tidak berwujud serta tidak menghasilkan kepemilikan sesuatu. Proses produksinya mungkin dan mungkin juga tidak dikaitkan dengan suatu produk fisik.( Kotler, 1999:11 )

Jasa adalah barang tidak kentara ( *intangible product* ) yang dibeli dan dijual di pasar melalui suatu transaksi pertukaran yang saling memuaskan.

( Basu Swasta, 1984:101 )

Jasa atau pelayanan adalah suatu yang diproduksi dan dikonsumsi secara bersamaan. Oleh karena itu jasa tidak pernah ada hasilnya yang dapat diamati setelah terjadinya kegiatan.( Roger Schroeder, 1994:138 )

Dari beberapa definisi diatas, maka dapat disimpulkan bahwa jasa itu mempunyai sifat tidak berwujud fisik ( *intangible* ) tetapi setelah proses jasa terjadi maka yang nampak dan yang dirasakan adalah hasilnya

### **2.2.3 Pengertian Antrian dalam sistem pelayanan**

Dalam era globalisasi dan zaman modernisasi sekarang ini, sektor perdagangan berkembang dengan cepat. Terutama dalam penjualan barang kebutuhan sehari-hari, dimana konsumen sudah tidak lagi mau menghabiskan waktunya untuk tawar menawar harga untuk mendapatkan barang kebutuhannya. Disamping itu tuntutan keleluasaan konsumen dalam memilih barang-barang yang dibutuhkan, telah menjadi hal utama bagi konsumen untuk mendapatkan barang yang diinginkan terutama pada wilayah pasaran masyarakat kota. Tuntutan jasa pelayanan yang baik

juga menjadi hal yang mutlak untuk melengkapi penjualan barang-barang kebutuhan. Agar sektor perdagangan barang ini bisa beroperasi dengan baik, maka sangat perlu bagi penyedia barang atau pengusaha di bidang penjualan barang-barang kebutuhan untuk dapat meningkatkan kualitas pelayanan jasanya, yang dapat berupa keramahan dan pelayanannya dan kecepatan dalam melayani pelanggannya.

Dalam mekanisme pelayanan tersebut ada tiga aspek yang harus diperhatikan, yaitu :

1. Tersedianya pelayanan, dimana mekanisme pelayanan tidak terlalu tersedia setiap saat karena ada waktu-waktu tertentu mekanisme pelayanan terhenti dan petugas pelayanan istirahat.
2. Kapasitas pelayanan, dimana kapasitas dari mekanisme pelayanan diukur berdasarkan jumlah pelanggan (satuan) yang dapat dilayani secara bersama-sama. Kapasitas pelayanan tidak selalu sama untuk setiap saat, karena itu kapasitas pelayanan dapat memiliki satu atau lebih saluran, yang disebut saluran tunggal atau saluran ganda.
3. Lamanya pelayanan, yaitu waktu yang digunakan untuk melayani individu-individu. Waktu ini mungkin konstan tetapi mungkin juga acak.

Keterbatasan fasilitas pelayanan yang dimiliki oleh suatu badan usaha, sering kali menimbulkan masalah yaitu menumpuknya unit input di depan fasilitas pelayanan. Hal ini biasa kita temui di kehidupan kita sehari-hari maupun dalam suatu proses produksi di perusahaan manufaktur. Adanya tumpukan unit-unit input di depan fasilitas pelayanan tersebut menyebabkan setiap unit input harus menunggu giliran dalam mendapatkan pelayanan misalnya adanya orang-orang yang menunggu dalam mendapatkan pelayanan bank, kendaraan harus menunggu giliran untuk diservice pada suatu bengkel motor dan sebagainya. Adanya orang-orang, barang-

barang komponen yang harus menunggu giliran untuk mendapatkan pelayanan ini sering kali disebut antrian.

Ketika pelanggan atau konsumen menunggu untuk mendapatkan jasa pelayanan, maka keberadaan sistem antrian sangat diperlukan. Beberapa contoh berikut ini menunjukkan bahwa penggunaan sistem antrian sangat membantu dalam melancarkan pelayanan kepada para pelanggan atau konsumen seperti pelanggan menunggu pelayanan di depan kasir, para penumpang kereta api menunggu pelayanan di loket penjualan karcis, para pengendara kendaraan bermotor menunggu untuk mendapatkan pelayanan pengisian bahan bakar di stasiun pengisian bahan bakar, konsumen menunggu pelayanan di restoran Fast Food, pesawat terbang menunggu pelayanan menara pengawas untuk melakukan *landing* maupun *take off* dan lain sebagainya, dari keseluruhan contoh tersebut, sesungguhnya dapat didesain dengan menggunakan teori antrian. Antrian terjadi karena pelanggan-pelanggan tidak datang pada waktu yang konstan, bahkan terus-menerus, tidak juga dilayani pada waktu yang sama. Pelanggan datang pada waktu yang *random* (acak) dan waktu yang dibutuhkan untuk melayani mereka juga tidak sama. Panjang antrian dari waktu ke waktu berbeda, dapat bertambah atau berkurang (bahkan nol).

Teori Antrian atau sering disebut sebagai *waiting line theory* atau *queuing theory* diciptakan oleh A.K Erlang. Ia adalah seorang ahli matematika yang berasal dari negara Denmark. Teori tersebut diciptakan pada tahun 1909. A.K Erlang mengadakan penelitian dalam lalu lintas telepon. Beliau mengembangkan model antrian untuk menentukan jumlah optimal dari fasilitas pelayanan yang digunakan untuk melayani permintaan yang ada. Penggunaan model ini makin meluas tepatnya mulai sejak akhir Perang Dunia ke-II. Pembahasan teori antrian dalam dimulai

dengan menguraikan tujuan dan struktur sistem antrian sebelum mengembangkan model – model matematisnya.

Pada umumnya, sistem antrian dapat diklassifikasikan menjadi sistem yang berbeda – beda dimana teori antrian dan simulasi sering diterapkan secara luas. Klasifikasi menurut Hillier dan Lieberman (Pangestu Subagyo, Marwan Asri, T. Hani Handoko : 1986:261-262) adalah sebagai berikut:

- (1) Sistem pelayanan komersial.
- (2) Sistem pelayanan bisnis-industri
- (3) Sistem pelayanan transportasi
- (4) Sistem pelayanan social

Sistem – sistem pelayanan social merupakan sistem – sistem pelayanan yang dikelola oleh kantor – kantor dan jawatan – jawatan local maupun nasional, seperti kantor tenga kerja, kantor registrasi SIM dan STNK, dan sebagainya, serta kantor pos, rumah sakit, puskesmas, dan lainnya.

Sistem pelayanan komersial merupakan aplikasi yang sangat luas dari model – model antrian, seperti restoran, cafeteria, toko – toko, salon, boutique, supermarket, dan sebagainya. Sedangkan sistem pelayanan bisnis-industri mencakup lini produksi, sistem material-handling, sistem penggudangan, dan sistem informasi komputer.

Aplikasi penggunaan lainnya dari teori antrian ini dibagi di tiga sektor utama, yaitu:

1. Arus lalu lintas (*traffic flow*)

- Antrian di jalan raya
- Antrian pada persimpangan jalan untuk kendaraan bermotor
- Antrian pada jam padat kendaraan

2. Penjadwalan (*scheduling*)
  - Penjadwalan komputer
3. Desain fasilitas (*facility design*) dan manajemen karyawan (*employee management*)
  - Penyortiran surat-surat di kantor pos
  - Antrian pada bank

Contoh penggunaan lain:

- Antrian pada printer
- Bus scheduling
- Hospital appointment bookings
- Minimizing page faults in computing
- Sistem jaringan telekomunikasi

Dalam tabel 2.1 terdapat beberapa daftar sistem antrian yang lain, sekaligus identifikasi dari item dalam antrian dan fasilitas pelayanan yang diperlukan. Contoh lain yang tidak termasuk dalam daftar tersebut adalah para pelayan mendatangi konsumen, seperti unit pemadam kebakaran yang mendatangi konsumen untuk memberikan pelayanan pemadam kebakaran (Zulian Yamit, 1994:402)

Tabel 2.1

## Contoh Sistem Antrian

<b>Sistem</b>	<b>Garis Tunggu atau Antrian</b>	<b>Fasilitas Pelayanan</b>
1. Lapangan Terbang	Pesawat menunggu di landasan	Landasan Pacu
2. Bank	Nasabah (orang)	Kasir
3. Pencucian Mobil	Mobil	Tempat Pencucian mobil
4. Bongkar muat barang	Kapal dan truk	Fasilitas bongkar muat
5. Sistem komputer	Program komputer	CPU, printer dan lain-lain
6. Bantuan pengobatan darurat	Orang	Ambulance
7. Perpustakaan	Anggota perpustakaan mahasiswa	Pegawai Perpustakaan
8. Registrasi mahasiswa	Mahasiswa	Pusat registrasi
9. Skedul pengadilan sidang	Kasus yang disidangkan	Pengadilan



Secara umum prosedur dalam mengerjakan teknik antrian adalah sebagai berikut : ( Zulian Yamit, 1994:403)

1. Tentukan sistem antrian apa yang harus dipelajari.
2. Tentukan model antrian yang cocok dalam menggambarkan sistem
3. Gunakan formula matematik atau model simulasi untuk menganalisa model antrian.

Dan untuk dapat menganalisis keadaan persoalan dalam model antrian paling tidak ada tiga jenis data yang diperlukan yaitu:

- a. Tingkat kedatangan rata-rata para pelanggan untuk mendapatkan pelayanan.
- b. Tingkat kedatangan rata-rata
- c. Jumlah fasilitas.

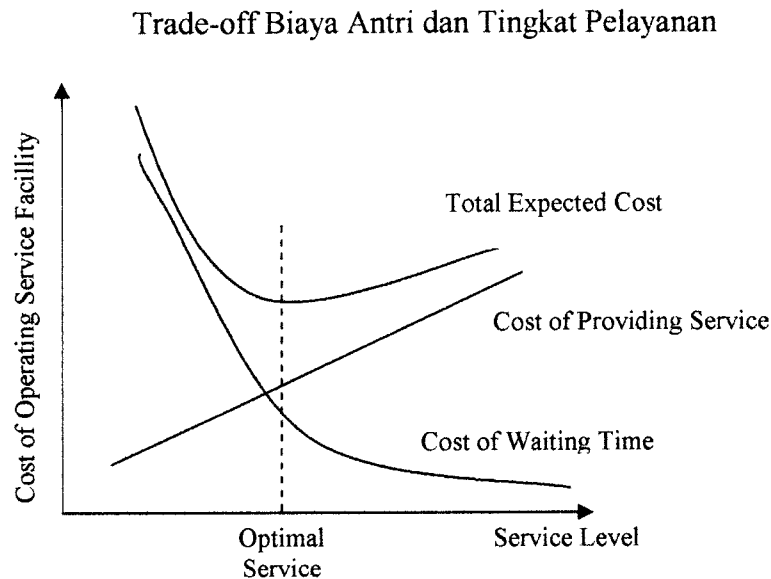
Selain itu informasi lainnya yang juga diperlukan. Variabilitas pola, laju kedatangan dan tingkat pelayanan biasanya tidak diperlukan karena rumus dasar antrian mencakup asumsi bahwa pola tersebut mengikuti distribusi Poisson.

Tingkat kedatangan rata-rata adalah merupakan data jumlah pelanggan yang memasuki fasilitas pelayanan kasir yang telah dirata-ratakan. Tingkat pelayanan rata-rata merupakan data yang menunjukkan berapa lama kasir dalam melayani seorang pelanggan. Sedangkan jumlah fasilitas adalah merupakan data yang menunjukkan berapa fasilitas pelayanan atau dalam hal ini merupakan jumlah kasir yang melayani pelanggan.

Dari penjelasan di atas manajer diharapkan bisa menyadari akan adanya *trade-off* antara biaya untuk menyediakan pelayanan yang baik (*cost of providing*

*good service*) dengan waktu tunggu pelanggan (*cost of customer waiting time*), yang dapat digambarkan dalam grafik berikut:

Gambar 2.1



Sumber: Jay Heizer, Barry Render (2005:426)

#### 2.2.4 Struktur Dasar dan Komponen dalam Sistem Antrian

Setiap pelanggan atau konsumen yang datang untuk mendapatkan jasa pelayanan biasanya datang dengan tingkat kecepatan yang tetap atau tidak tetap. Dengan keterbatasan fasilitas pelayanan, maka setiap pelanggan menunggu giliran untuk memasuki fasilitas pelayanan dengan asumsi bahwa setiap pelanggan yang datang lebih awal akan dilayani terlebih dahulu. Selanjutnya pelanggan akan menerima pelayanan dengan tingkat kecepatan yang tetap atau tidak tetap.

Persoalan-persoalan yang dapat diselesaikan dengan *waiting line theory* adalah meliputi bagaimana perusahaan dapat menentukan waktu dan fasilitas yang sebaik-baiknya agar dapat melayani langganannya dengan efisien. Di dalam permasalahan ini sudah barang tentu diperhitungkan antara ekstra biaya yang

dikeluarkan perusahaan untuk menambah fasilitas service yang baru dengan kerugian-kerugian konsumen karena konsumen harus menunggu apabila tidak diadakan penambahan fasilitas service yang baru.

Teknik yang digunakan dalam model queuing adalah bentuk probabilitas, bukan teknik deterministik. Oleh karena itu, hasil dari analisis dengan model ini berupa probabilistik. Hasil dari analisis dengan model ini dikenal dengan nama operating characteristics, di mana karakteristik ini harus dipenuhi oleh seorang manajer dalam mengambil keputusan. Operating characteristics adalah nilai rata-rata untuk karakteristik yang mendeskripsikan kinerja dari sistem antrian.(Bernard W.Taylor 1996: 426 )

Adapun yang menjadi komponen-komponen dari suatu sistem antrian sebagai berikut:(Zulian Yamit, 1994:404)

- 1 Populasi masukan (input population). Berapa banyak pelanggan potensial yang dapat memasuki sistem antrian? Misalnya terdapat 10 mesin yang akan diperbaiki dengan satu orang tenaga mekanik. Ketika mesin mengalami kerusakan maka mesin akan antri untuk diperbaiki oleh mekanik. Rata-rata kedatangan mesin ditempat fasilitas perbaikan akan berbeda dengan rata-rata yang ada ketika sepuluh mesin sedang bekerja. Apabila sebuah mesin diperbaiki dan mesin dianggap sebagai populasi sedangkan perbaikan mesin dianggap sebagai fasilitas pelayanan, maka mesin tersebut akan kembali masuk sebagai populasi pelanggan potensial. Contoh seperti ini disebut input populasi terbatas (finite input population), karena jumlah mesin adalah terbatas atau tidak dapat dikatakan sebagai input tak terbatas.

- 2 Distribusi kedatangan. Menggambarkan bagaimana distribusi kedatangan (arrival distribution). Para pelanggan mungkin datang setiap lima menit (constan arrival distribution), atau mungkin datang secara acak (arrival pattern random). Dengan demikian terdapat dua cara pola kedatangan (arrival pattern) yaitu: menggambarkan jumlah kedatangan per unit waktu atau menggambarkan jumlah kedatangan dalam periode waktu tertentu berturut-turut dalam waktu yang berbeda.
- 3 Disiplin Pelayanan. Disiplin pelayanan menunjukkan pelanggan yang mana yang akan dilayani lebih dulu. Pedoman umum digunakan dalam disiplin pelayanan adalah FCFS (first come, first served) atau yang pertama datang, pertama dilayani dan LCFS (last come, first served) atau terakhir datang, pertama dilayani. Disamping itu mungkin pelanggan juga dilayani secara acak dan mungkin juga dilayani berdasarkan prioritas, seperti dalam ruang gawat darurat sebuah rumah sakit, pasien yang datang dalam keadaan patah kaki akan diprioritaskan untuk dilayani ketimbang pasien yang luka memar.
- 4 Fasilitas pelayanan. Fasilitas pelayanan adalah mengelompokkan fasilitas pelayanan dengan jumlah yang tersedia. Sistem single-channel merupakan sistem yang terdiri dari satu saluran untuk memasuki sistem pelayanan dengan satu fasilitas pelayanan.
- 5 Distribusi pelayanan. Distribusi pelayanan

Menurut Jay Heizer, Barry Render terdapat tiga komponen dalam sebuah sistem antrian :

1. Kedatangan atau masukan sistem. Kedatangan memiliki karakteristik seperti ukuran populasi, perilaku, dan sebuah distribusi statistik.

2. Disiplin antrian, atau antrian itu sendiri. Karakteristik antrian mencakup apakah jumlah antrian terbatas atau tidak terbatas panjangnya dan materi atau orang-orang yang ada di dalamnya.
3. Fasilitas pelayanan. Karakteristiknya meliputi desain dan distribusi statistik waktu pelayanan. (Jay Heizer, Barry Render. 2005: 419)

Menurut Pangestu Subagyo, dkk. jenis sistem antrian dapat dibedakan sesuai dengan tingkah lakunya : (Pangestu Subagyo, Marwan Asri, T. Hani Handoko. 1986: 265)

- a. Sumber input, yaitu kumpulan dari unit-unit ( orang atau barang ) baik terbatas atau tidak terbatas yang memerlukan pelayanan dari waktu ke waktu. Asumsi yang dispesifikasikan mengenai kelakuan unit-unit yang memerlukan pelayanan adalah “balking” yaitu bahwa unit-unit menolak memasuki sistem antrian jika antrian itu terlalu panjang.
- b. Pola kedatangan / proses masukan, yaitu cara unit-unit/ individu-individu dari populasi memasuki sistem. Dimana individu-individu mungkin datang dengan tingkat kedatangan konstan ataupun acak/random. Distribusi probabilitas poisson adalah pola kedatangan yang paling umum bila kedatangan didistribusikan secara random, dan waktu kedatangan mengikuti distribusi eksponensial.

Komponen-komponen yang terdapat pada single-server waiting line system (sistem antrian dengan sebuah server) adalah sebagai berikut:

1. *The queue discipline* (disiplin antrian)

Disiplin antrian menunjukkan pedoman keputusan yang digunakan untuk menyeleksi individu – individu yang memasuki antrian untuk dilayani terlebih dahulu. Disiplin antrian yang paling umum adalah pedoman first come, first served, yang pertama datang yang pertama kali dilayani. Tetapi bagaimanapun juga ada beberapa tipe disiplin antrian lainnya yang dapat termasuk dalam model – model matematis antrian antara lain :

a. FCFS (*First come, first served*)

Disiplin FCFS menggambarkan bahwa orang atau barang dengan urutan pertama pada antrian sistem akan dilayani lebih dahulu dari pada urutan kedua, ketiga, dan seterusnya pada antrian, contohnya antrian pembeli pada kasir supermarket.

b. LIFO (*Last come-first served*)

Disiplin LIFO menggambarkan bahwa orang atau barang pada tumpukan atau antrian terakhir akan dilayani terlebih dahulu. Contohnya, operator mesin menyusun komponen-komponen mesin dalam tumpukan sehingga komponen paling atas atau komponen terakhir yang akan diambil pertama jika ingin diproses

c. *Service in random order*

Disiplin random menggambarkan bahwa orang atau barang pada antrian akan dipilih secara acak (random) untuk mendapatkan pelayanan lebih dahulu. Contohnya, operator mesin meletakkan komponen-komponen mesin pada sebuah

kotak sehingga komponen mesin akan diambil secara acak jika ingin diproses.

d. *Priority service,*

Artinya prioritas pelayanan diberikan kepada mereka yang mempunyai prioritas lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang mempunyai prioritas lebih rendah. ( P. Siagian 1987 : 401 )

2. *The nature of calling population (asal dari mana pelanggan datang)*

*Calling population* adalah sumber / asal orang atau barang dalam antrian, bisa *finite* (terhingga) atau *infinite* (tidak terhingga).

3. *The arrival rate* (seberapa sering pelanggan datang di antrian)

*Arrival rate* adalah frekuensi datangnya orang atau barang ke dalam antrian, yang sering dideskripsikan dengan distribusi *Poisson*.

4. *The service rate* (tingkat kecepatan pelayanan *server* kepada pelanggan)

*Service rate* adalah jumlah rata-rata orang atau barang yang dapat dilayani oleh *server* selama waktu atau periode tertentu. *Service rate* mirip dengan *arrival rate* karena sama-sama variabel yang tidak tentu (*random*).

Pada *multiple-server models*, dua atau lebih *server* yang *independent* melayani sebuah antrian secara paralel. Komponen-komponen yang terdapat *multiple-server waiting line system* (sistem antrian dengan banyak *server*) sama dengan komponen-komponen pada *single-server waiting line system*, namun dengan formula / rumus yang berbeda.

### **2.2.5 Model Struktur Antrian**

Model Antrian didasarkan pada asumsi-asumsi peluang tentang bagaimana, berapa banyak, dan kapan para pelanggan akan tiba untuk dilayani pada fasilitas pelayanan. Model ini dirancang untuk mengukur berapa lama para pelanggan menunggu dalam antrian, panjang antrian, bagaimana kesibukan petugas pelayanan dan apa yang terjadi apabila waktu pelayanan atau pola permintaan berubah.

Dalam memenuhi kebutuhan daripada pelanggan dalam suatu perusahaan guna memperoleh pelayanan digunakan suatu mekanisme pelayanan. Mekanisme pelayanan ini terdiri dari salah satu atau lebih fasilitas pelayanan, yang mana masing-masing fasilitas mempunyai saluran atau channel dan phase yang akan membentuk suatu struktur antrian yang berbeda.

Ada 4 (empat) model struktur antrian dasar umum yang terjadi dalam seluruh sistem antrian, yaitu :

#### **a. Single Channel – Single Phase**

Single channel berarti bahwa hanya ada satu jalur untuk memasuki sistem pelayanan. Single Phase menunjukkan bahwa hanya ada satu station pelayanan atau sekumpulan tunggal operasi yang dilaksanakan. Setelah menerima pelayanan, individu keluar dari sistem.



Gambar 2.2

Konfigurasi Sistem Antrian dengan Sebuah *Server* dan Sebuah Fase



Single-Server, Single-Phase System

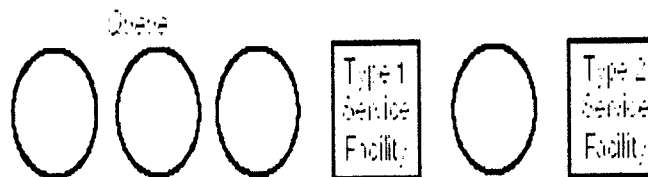
Sumber: Jay Heizer, Barry Render (2005:424)

b. Single Channel – Multiphase

Multiphase berarti menunjukkan ada dua atau lebih pelayanan yang dilaksanakan secara berurutan ( dalam phase – phase ). Sebagai contoh lini produksi massa, pencucian mobil, tukang cat mobil, dan sebagainya.

Gambar 2.3

Konfigurasi Sistem Antrian dengan Sebuah Server dan Banyak Fase



Single-Server, Multiphase System

Sumber: Jay Heizer, Barry Render (2005:424)

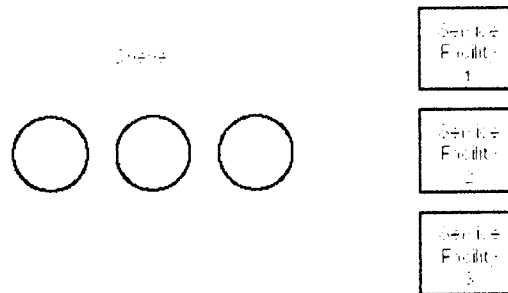
c. Multichannel – Single Phase

Sistem multichannel – single phase terjadi ( ada ) kapan saja dua atau lebih fasilitas pelayanan dialiri oleh antrian tunggal, seperti yang ditunjukkan dalam gambar. Sebagai contoh model ini adalah pembelian

tiket yang dilayani oleh lebih dari satu loket pelayanan potong rambut oleh beberapa tukang potong, dan sebagainya.

Gambar 2.4

Konfigurasi Sistem Antrian dengan Banyak *Server* dan Sebuah Fase



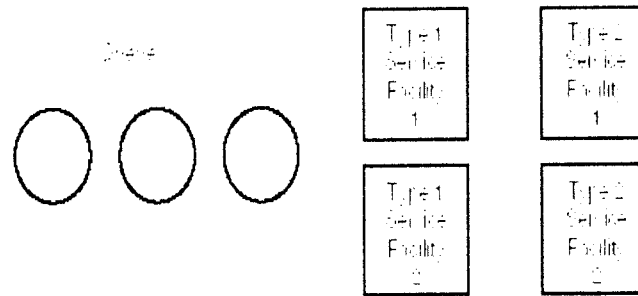
Multiple-Server, Single-Phase System

Sumber: Jay Heizer, Barry Render (2005:424)

#### d. Multichannel – Multiphase

Sistem ini dapat terjadi pada antrian mahasiswa yang mendaftar ulang di universitas, pelayanan kepada pasien di rumah sakit dari pendaftaran, diagnosa, penyembuhan sampai pembayaran. Setiap sistem – sistem ini mempunyai beberapa fasilitas pelayanan pada setiap tahap, sehingga lebih dari satu individu dapat dilayani pada suatu waktu.

Gambar 2.5  
Konfigurasi Sistem Antrian dengan Banyak *Server* dan Banyak Fase



Multiple-Server, Multiple-Phase System

Sumber: Jay Heizer, Barry Render (2005:424)

### 2.2.6 Keluar (*exit*)

Apabila seseorang atau suatu kelompok sudah selesai di dalam menerima pelayanan atau service tersebut dapat dikategorikan menjadi dua macam, yaitu :

- Kelompok tersebut akan kembali lagi menjadi populasi dan akan meminta pelayanan atau *service* kembali. Atau dengan kata lain kemungkinan untuk *re-service* adalah besar.
- Kelompok tersebut mempunyai kemungkinan yang sangat kecil untuk *re-service* kembali.

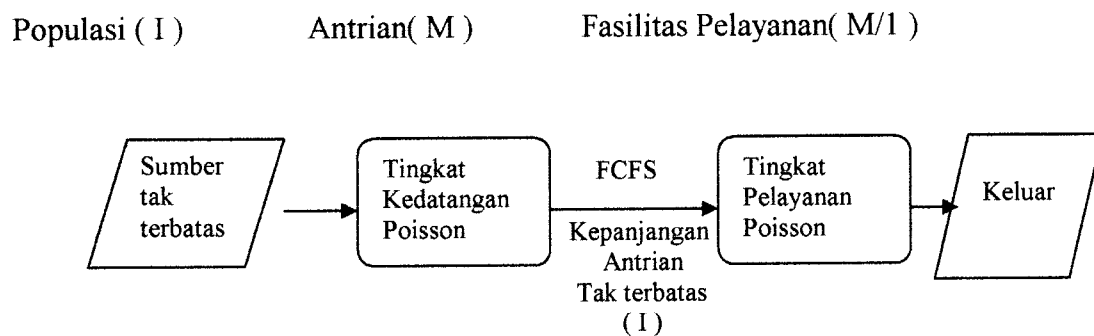
### 2.2.7 Model – model Antrian

#### 2.2.7.1 Pengelompokkan Model – model Antrian

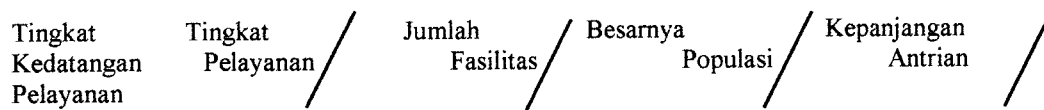
Dalam mengelompokkan model – model antrian yang berbeda – beda akan digunakan suatu notasi yang disebut Kendall's Notation. Notasi ini sering dipergunakan karena berbagai alasan. Yang pertama, karena notasi tersebut merupakan alat yang efisien untuk mengidentifikasi tidak hanya model – model

antrian, tetapi juga asumsi – asumsi yang harus dipenuhi. Kedua, hampir semua buku ( literature ) yang membahas teori antrian menggunakan notasi in. Contoh penggunaan dari notasi Kendall adalah seperti gambar berikut, dan model yang digunakan adalah model M/M/1/I/I.

Gambar 2.6  
Notasi – notasi yang Digunakan dalam Penyajian Model M/M/1/I/I



Bentuk Model Umum :



Notasi – notasi yang digunakan Dari model antrian diatas adalah :

Singkatan	Penjelasan
M	Tingkat kedatangan dan pelayanan Poisson.
D	Tingkat kedatangan atau pelayanan deterministic
K	Distribusi Erlang waktu antar kedatangan atau pelayanan
S	Jumlah fasilitas pelayanan
I	Sumber populasi atau kepanjangan antrian tak-terbatas(infinite)
F	Sumber populasi atau kepanjangan antrian terbatas ( finite )

Dari penyajian model diatas maka dapat dijabarkan bahwa tanda pertama notasi selalu menunjukkan distribusi tingkat kedatangan. Dalam hal ini, M menunjukkan tingkat kedatangan mengikuti suatu distribusi probabilitas Poisson. Tanda M kedua menunjukkan distribusi tingkat pelayanan. Dan juga menunjukkan bahwa tingkat pelayanan mengikuti distribusi probabilitas Poisson. Tanda ketiga menunjukkan jumlah fasilitas pelayanan ( channels ) dalam sistem. Model diatas adalah yang mempunyai fasilitas pelayanan tunggal. Tanda keempat dan kelima akan menunjukkan apakah sumber populasi dan kepanjangan antrian adalah tak-terbatas ( I ) atau terbatas ( F ). Dan model diatas, baik sumber populasi dan kepanjangan antrian adalah tak terbatas.

Dari tanda – tanda notasi tersebut, ada empat model yang berbeda yang akan diterapkan, yaitu :

( a ) Model 1 : M/M/1/I/I

( b ) Model 2 : M/M/S/I/I

( c ) Model 3 : M/M/1/I/F

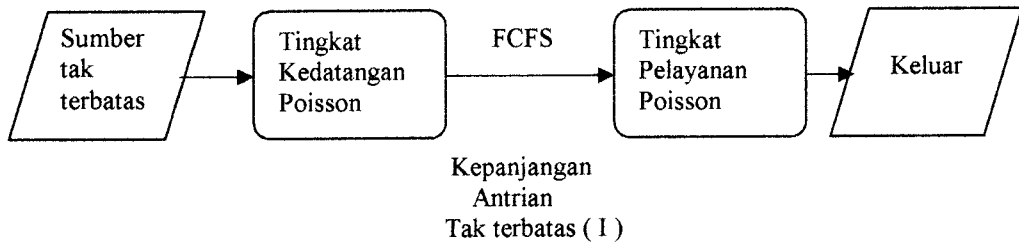
( d ) Model 4 : M/M/S/F/I

**( a ) Model 1 : M/M/1/I/I**

Model ini merupakan model antrian yang paling sederhana, tetapi mengandung banyak asumsi – asumsi yang harus ditepati. Sebagai contoh, rumusan model ini akan dipakai untuk memecahkan persoalan dibawah.

Model 1 : M/M/1/I/I

Populasi ( I )      Antrian ( M )      Fasilitas pelayanan ( M/1 )



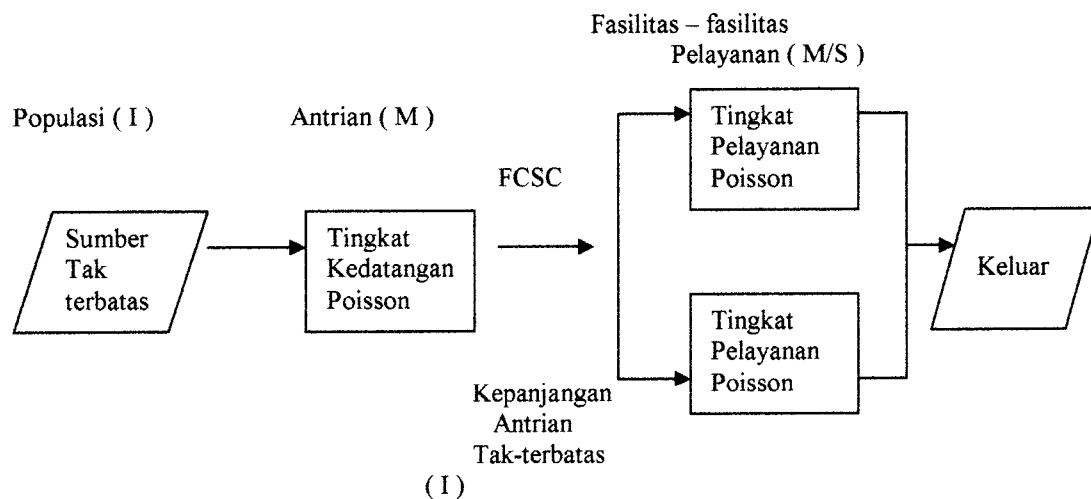
$$\bar{n}_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} \quad \bar{t}_q = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} \quad P_n = \left(1 - \frac{\lambda}{\mu}\right) \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n$$

$$\bar{n}_t = \frac{\lambda}{\mu - \lambda} \quad \bar{t}_t = \frac{1}{\mu - \lambda} \quad p = \frac{\lambda}{\mu}$$

( b ) Model 2 : M/M/S/I/I

Model 2 ini adalah sistemnya multichannel – phase yang mempunyai antrian tunggal dengan melalui beberapa fasilitas pelayanan. Model ini identik dengan model 1 dengan perbedaan bahwa dua atau lebih individu dapat dilayani pada waktu bersamaan oleh fasilitas – fasilitas pelayanan yang berlainan.

Gambar 2.7  
Notasi – notasi yang Digunakan dalam Penyajian Model M/M/S/I/I



$$\bar{n}_q = \frac{\lambda\mu(\lambda/\mu)^s}{(S-1)(S\mu-\lambda)^2} P_0 \quad \bar{t}_q = \frac{P_0}{\mu S(S!) [1 - (\lambda/S\mu)]^2} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^s$$

$$\bar{n}_t = \bar{n}_q + \frac{\lambda}{\mu} \quad \bar{t}_t = \bar{t}_q + \frac{1}{\lambda}$$

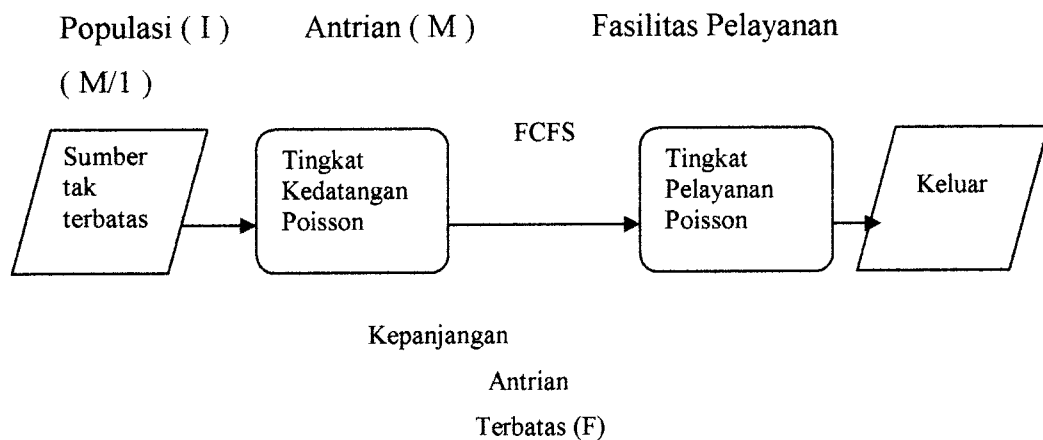
$$P_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^{s-1} \left[ \frac{\lambda/\mu^n}{n!} \right] + \frac{(\lambda/\mu)^s}{S!(1-\lambda/S\mu)}} \quad P_w = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^s \frac{P_0}{S![1 - (\lambda/S\mu)]}$$

**( c ) Model 3 : M/M/1/I/F**

Model antrian ini identik dengan model 1, dengan perbedaan terletak pada kepanjangan antrian adalah terbatas.

Gambar 2.8

Notasi – notasi yang Digunakan dalam Penyajian Model M/M/1/I/F



$$\bar{n}_q = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^2 \left[ \frac{1 - Q(\lambda/\mu)^{Q-1} + (Q-1)(\lambda/\mu)^Q}{(1-\lambda/\mu)[1 - (\lambda/\mu)^Q]} \right]$$

$$\bar{n}_t = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right) \left[ \frac{1 - (Q+1)(\lambda/\mu)^Q + Q(\lambda/\mu)^{Q+1}}{[1 - (\lambda/\mu)][1 - (\lambda/\mu)^{Q+1}]} \right]$$

$$P_n = \left[ \frac{1 - (\lambda/\mu)}{1 - (\lambda/\mu)^{Q+1}} \right] \left( \frac{\lambda}{\mu} \right)^n$$

**( d ) Model 4 : M/M/S/F/1**

Model 4 ini sama dengan model 2 dan perbedaannya terletak pada sumber populasi yang terbatas di model 4 ini. Karena formula antrian dengan populasi terbatas sulit dipecahkan, tabel – tabel antrian terbatas ( finite queuing tables ) telah di generalisasikan untuk beberapa model – model yang berbeda. Apendiks Tabel 1 menyajikan tabel antrian terbatas untuk populasi 5, 10, dan 20 individu. Beberapa variabel yang harus diketahui dalam tabel tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :

U = Waktu rata – rata antarkedatangan per unit.

T = Waktu rata – rata pelayanan per unit.

H = Jumlah rata – rata yang sedang dilayani.

J = Jumlah rata – rata unit yang sedang beroperasi.

N = Jumlah unit dalam populasi.

M = Jumlah channel pelayanan.

X = Faktor pelayanan ( proporsi waktu pelayanan yang diperlukan )

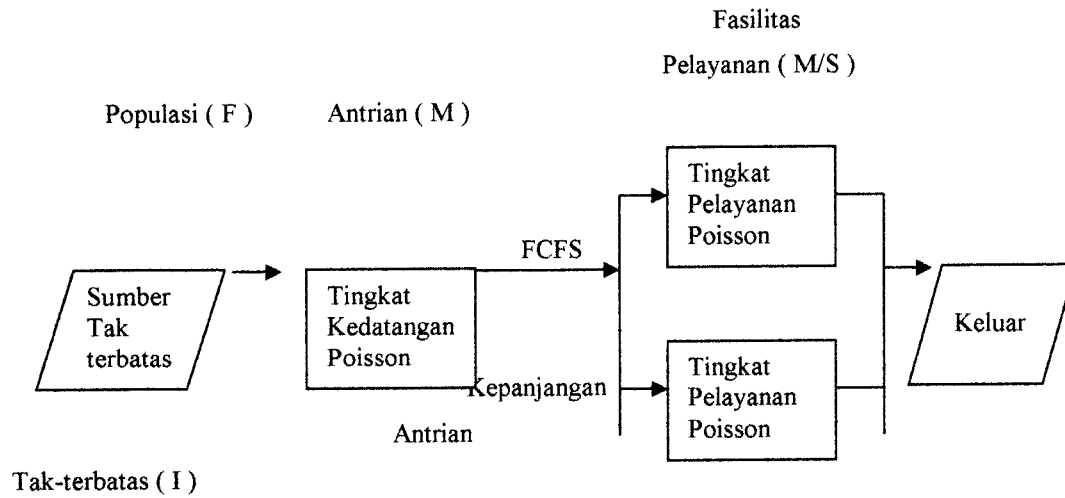
D = Probabilitas bahwa suatu kedatangan harus menunggu.

F = Faktor efisiensi menunggu dalam garis ( antrian ).

Untuk dapat menggunakan tabel antrian terbatas, harus diketahui nilai – nilai N dan M, dan menghitung nilai X.



Gambar 2.9  
Notasi – notasi yang Digunakan dalam Penyajian Model M/M/S/F/I



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

$$\bar{n}_q = N(1 - F)$$

$$\bar{t}_q = \frac{\bar{n}_q(T + U)}{N - \bar{n}_q}$$

$$\bar{n}_t = N - J = \bar{n}_q + H$$

$$H = FN X$$

$$\bar{t}_t = \frac{\bar{n}_q(T + U)}{N - \bar{n}_q} + T$$

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

Tabel 2.2  
Klasifikasi Notasi Kendall

Notasi Kendall	Keterangan	Contoh	Jumlah Server	Jumlah Phase	Arrival Rate Pattern	Service Time Pattern	Jumlah Populasi	Queue Dicipline
M/M/1	Simple System	Counter informasi pada mall	Single	Single	Poisson	Eksponensial	Tak terbatas	FIFO
M/M/s	Multiple-Server	Counter tiket pesawat	Multiple	Single	Poisson	Eksponensial	Tak terbatas	FIFO
M/D/1	Constant Service	Cuci mobil otomatis	Single	Single	Poisson	Konstan	Tak terbatas	FIFO
M/G/1	General Service	Auto repair shop	Single	Single	Poisson	General	Tak terbatas	FIFO
M/M/S/~N	Limited Population	Toko dengan beberapa mesin yang dapat rusak	Multiple	Single	Poisson	Eksponensial	Terbatas	FIFO

### 2.2.7.2 Tujuan Model Antrian

Pada model – model antrian, akan didefinisikan parameter – parameter dan variable – variable menggunakan notasi yang ada. Parameter – parameter dan variable – variable ini penting sebagai penentuan biaya dan keuntungan. Penentuan suatu bentuk sistem biaya minimum atau keuntungan maksimum memerlukan suatu pencarian kombinasi parameter dan variable – variable tersebut yang menghasilkan tercapainya sasaran – sasaran optimum. Kadang – kadang bentuk – bentuk optimum mudah didapat, tetapi sangat sering maksud utama dalam perumusan dan pemecahan model – model antrian adalah untuk menganalisa atau memperbaiki performance variable – variable sistem ( yaitu :  $\bar{n}_q$ ,  $\bar{n}_t$ ,  $\bar{t}_q$ ,  $\bar{t}_t$ , P,  $P_n$ ,  $P_o$ ,  $P_w$  ). Tujuan penting lainnya adalah kegunaannya dalam penentuan sensitivitas performance

variable – variable dalam menghadapi perubahan – perubahan desain sistem ( yaitu:  $\lambda, \mu, S, Q$  )

Tabel 2.3  
Notasi – notasi untuk Model – model Antrian Tak Terbatas

Notasi	Penjelasan	Ukuran
$\lambda$	Tingkat kedatangan rata – rata	unit /jam
$1 / \lambda$	Waktu antar kedatangan rata – rata	jam /unit
$\mu$	Tingkat pelayanan rata – rata	unit /jam
$1 / \mu$	Waktu pelayanan rata – rata	jam /unit
$\sigma$	Deviasi standar tingkat pelayanan	unit /jam
n	Jumlah individu dalam sistem pada suatu waktu	unit
$\bar{n}_q$	Jumlah individu rata – rata dalam antrian	unit
$\bar{n}_t$	Jumlah individu dalam sistem total ( antrian dan fasilitas pelayanan )	unit
$\bar{t}_q$	Waktu rata – rata dalam antrian	jam
$\bar{t}_t$	Waktu rata – rata dalam sistem total	jam
S	Jumlah fasilitas pelayanan ( channels )	unit pelayanan
P	Tingkat kegunaan fasilitas pelayanan	Ratio

Q	Kepanjangan maksimum sistem(antrian plus ruang pelayanan)	Unit
$P_n$	Probabilitas jumlah n individu dalam sistem	frekuensi relatif
$P_o$	Probabilitas tidak ada individu dalam sistem	frekuensi relatif
$P_w$	Probabilitas menunggu dalam antrian	frekuensi relatif
$c_s$	Biaya pelayanan per satuan waktu per fasilitas pelayanan	Rp/jam/ server
$C_w$	Biaya untuk menunggu per satuan waktu per individu	Rp/jam/ unit
$c_t$	Biaya total = $S c_s + \bar{n}_t c_w$	Rp/ jam

### 2.2.7.3 Minimasi Biaya

Apabila memungkinkan untuk menentukan biaya tidak langsung ( indirect cost ) pada individu – individu yang menunggu dan biaya langsung ( direct cost ) untuk penyediaan pelayanan, tujuan dasar antrian adalah minimisasi kedua biaya tersebut. Ada dua komponen dari biaya tersebut yaitu biaya menunggu ( waiting cost ) dan biaya pelayanan.

Biaya menunggu ini mencakup biaya menganggurnya para karyawan, kehilangan penjualan, kehilangan langganan, tingkat persediaan yang berlebihan, kehilangan kontrak, kemacetan sistem, atau kehilangan kepercayaan dalam

manajemen. Semuanya ini terjadi bila suatu sistem mempunyai sumber daya pelayanan yang tidak mencukupi.

Sedangkan biaya pelayanan mencakup biaya tetap investasi awal dalam peralatan atau fasilitas, biaya pemasangan dan latihan bagi karyawan, dan biaya – biaya variable seperti gaji karyawan dan pengeluaran tambahan untuk pemeliharaan. Walaupun biaya menunggu mungkin dapat dikurangi dengan menambah fasilitas pelayanan, tetapi hal ini akan menaikkan biaya penyediaan pelayanan.

#### **2.2.7.4 Keluar (Exit)**

Apabila seseorang atau suatu kelompok sudah selesai di dalam menerima pelayanan atau service tersebut dapat dikategorikan menjadi dua macam, yaitu :

- Kelompok tersebut akan kembali lagi menjadi populasi dan akan meminta pelayanan atau *service* kembali. Atau dengan kata lain kemungkinan untuk *re-service* adalah besar.
- Kelompok tersebut mempunyai kemungkinan yang sangat kecil untuk *re-service* kembali.

### **2.3 Teori Kepuasan Pelanggan**

Dalam sebuah pelayanan, kepuasan pelanggan salah satunya akan ditentukan oleh bagaimana terjadinya koneksi antara pelanggan dengan service provider. Oleh karena itu strategi yang harus dijalankan oleh service provider adalah bagaimana menciptakan service interface yang tepat yang menghubungkan si pelanggan dengan segenap atribut pelayanan yang dimiliki.

Service interface adalah tempat dimana perusahaan menjalin hubungan dan melakukan kegiatan pelayanan kepada pelanggan. Service interface akan semakin

memegang peranan manakala pelanggan memiliki frekuensi yang cukup besar dalam proses pelayanan yang bersifat face to face dan banyak menekankan unsur tangible. Layanan kurir atau asuransi misalnya, relatif lebih memarjinalkan unsur service interface dibandingkan rumah sakit. Pada layanan kurir dan asuransi Anda barangkali hanya berhubungan dengan petugas delivery atau sales asuransi yang datang ke rumah Anda sampai Anda melakukan klaim atau komplain ke kantor cabang. Sebaliknya untuk layanan rumah sakit, service interface sangat penting karena Anda berhubungan dengan kamar gawat darurat, ruang tunggu, ruang dokter, pengambilan obat, laboratorium, dan lain-lain.

Semakin besar peranan service interface akhirnya membuat faktor kepuasan maupun ketidakpuasan pelanggan terhadap service interface juga semakin penting. Oleh karena itu dalam membangun sebuah customer interface memerlukan keputusan tepat yang bisa diperoleh melalui sebuah riset khusus.

Ada beberapa alasan yang mendorong pentingnya mengelola service interface. Pertama, service interface jelas bisa menjadi sebuah diferensiasi bagi sebuah perusahaan dibandingkan kompetitornya. Sebuah bank memiliki sebuah kantor cabang yang sangat “high tech” di mana di dalamnya terdapat mesin-mesin yang membantu Anda memberikan informasi, melakukan transaksi dan lain-lain. Sementara, bank lain lebih memiliki sentuhan humanis, sedikit sekali teknologi yang dipergunakan dan lebih banyak manusia yang melayani. Service interface yang baik haruslah mencerminkan positioning yang dianut oleh perusahaan, karena service interface adalah kekuatan dalam bersaing.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Objek Penelitian**

Sebagai objek penelitian ini adalah waktu tunggu pelanggan PT Exelcomindo Pratama Jl. Mangkubumi no. 20-22, Yogyakarta sebelum mendapatkan pelayanan.

#### **3.2 Lokasi**

PT Exelcomindo Pratama Jl. Mangkubumi no. 20-22, Yogyakarta

#### **3.3 Variabel dan Definisi Operasional**

Pada definisi operasional, variabel yang akan diuji dalam penelitian ini adalah:

1. Waktu Kedatangan

Waktu kedatangan adalah waktu pelanggan sampai di tempat yang akan diteliti.

2. Waktu tunggu

Waktu tunggu adalah sejumlah waktu antara pelanggan datang sampai pelanggan dilayani.

3. Channel

Channel adalah tempat dimana para pelanggan akan dilayani.

#### **3.4 Populasi dan Sampel**

Populasi disini adalah seluruh pelanggan PT Exelcomindo Pratama Yogyakarta. Pelayanan pelanggan dimulai pada pukul 08.00 – 17.00 WIB dari mulai Senin sampai dengan Jumat. Data penelitian diambil pada pukul 09.00 – 13.00 WIB,

sedangkan pukul 08.00 – 09.00 WIB dan 13.00 – 17.00 diabaikan karena antrian yang terjadi dinilai peneliti tidak terlalu padat.

### 3.5 Metode Pengumpulan Data

Melakukan observasi terhadap pelanggan yang melakukan antrian di PT. Exelcomindo Pratama dengan cara observasi langsung, yaitu melakukan pengamatan objek penelitian secara langsung dan pengambilan data sekunder yaitu melalui penelitian dokumentasi perusahaan.

### 3.6 Rancangan Analisis Data

1. Melakukan perhitungan rata-rata kedatangan pelanggan per jam ( $\lambda$ )

$$\lambda = \frac{\text{Jumlah pelanggan yang datang}}{\text{Periode waktu (jam)}}$$

Waktu antar kedatangan rata – rata pelanggan adalah  $1/\lambda$

2. Menghitung rata-rata pelayanan pelanggan per jam ( $\pi$ )

$$\pi = \frac{\text{Jumlah waktu pelayanan keseluruhan}}{\text{Jumlah frekuensi pelayanan}}$$

Waktu rata-rata pelayanan pelanggan per jam adalah  $1/\pi$

Melakukan perhitungan jumlah individu dalam sistem total ( $\bar{n}_t$ ). Perhitungan waktu rata-rata dalam antrian ( $\bar{t}_q$ ), perhitungan jumlah individu rata-rata dalam antrian ( $\bar{n}_q$ ), dan perhitungan waktu rata-rata dalam sistem total ( $\bar{t}_t$ ).

$$\bar{t}_q = \frac{P_0}{\lambda S(S!)[1 - (\lambda/S\pi)]^2} \left[ \frac{\lambda}{\pi} \right]^2$$

$$\bar{t}_t = \bar{t}_q + \frac{1}{\pi}$$



$\bar{t}_t$  : Waktu rata-rata dalam antrian. (jam)

$$\bar{n}_q = \frac{\lambda \pi (\lambda / \pi)^s}{(s-1)(s\pi - \lambda)^2} P_0 + \frac{\lambda}{\pi}$$

$$\bar{n}_t = \bar{n}_q + \frac{\lambda}{\pi}$$

3. Melakukan perhitungan biaya total minimum

a. Biaya menunggu (*cost of waiting*)

Biaya tunggu terjadi bila suatu sistem mempunyai sumber daya pelayanan yang tidak mencukupi. Dengan catatan biaya yang terjadi linier.

Total *Expected waiting cost* per periode waktu

$$E(C_w) = \bar{n}_t \cdot C_w$$

b. Biaya pelayanan

Biaya menunggu dapat dikurangi dengan menambah fasilitas pelayanan, sehingga menaikkan biaya penyediaan pelayanan. Dengan catatan biaya yang terjadi linier.

Biaya penambahan fasilitas pelayanan linier :

*Expected Total cost of service* per periode waktu

$$E(C_s) = S \cdot C_s$$

c. Biaya total

*Expected Total cost* per periode waktu

$$E(C_t) = E(C_s) + E(C_w) = S \cdot C_s + \bar{n}_t \cdot C_w$$

Notasi-notasi:

$\lambda$  : Tingkat kedatangan rata-rata. (unit/jam)

$1/\lambda$  : Waktu antar kedatangan rata-rata. (jam/unit)

- $\pi$  : Tingkat pelayanan rata-rata. (unit/jam)
- $1/\pi$  : Waktu pelayanan rata-rata. (jam/unit)
- $\sigma$  : Deviasi standar tingkat pelayanan. (unit/jam)
- $n$  : Jumlah individu dalam sistem pada suatu waktu. (unit)
- $\bar{n}_q$  : Jumlah individu rata-rata dalam antrian. (jam)
- $\bar{n}_t$  : Jumlah individu dalam sistem total. (unit)
- $C_t$  : Biaya total. (Rp/jam)
- $C_s$  : Biaya pelayanan persatuan waktu per fasilitas pelayanan.(Rp/jam/s)
- $C_w$  : Biaya untuk menunggu per satuan waktu per individu.(Rp/jam/org)
- $S$  : Jumlah fasilitas pelayanan (chanel). (unit pelayanan)
- $P_0$  : Probabilitas tidak ada individu dalam sistem (frekuensi relatif)
- ( Subagyo dkk, 1986:275 )

4. Menghitung berapa channel yang harus ditambahkan.

## **BAB IV**

### **ANALISIS HASIL**

#### **4.1 Profil Perusahaan**

PT EXCELCOMINDO PRATAMA Tbk. (XL) memperoleh lisensi GSM 900 pada bulan September 1995. Beroperasi secara komersial pada 8 Oktober 1996, menyediakan pelayanan jaringan GSM selular di Indonesia dengan menggunakan teknologi GSM 900 yang selanjutnya dilengkapi dengan teknologi 1800. Sejak itu, XL adalah perusahaan swasta pertama yang menyediakan layanan telepon mobile di Indonesia.

XL merupakan kerja sama dari kolaborasi beberapa perusahaan lokal dan perusahaan-perusahaan asing, yang semuanya merupakan perusahaan ternama yang telah memiliki pengalaman lebih dalam industri telekomunikasi. Demikianlah, XL memperoleh sinerginya dari keahlian para pemegang saham dan keahlian khusus mereka.

Bisnis PT Exelcomindo Pratama terdiri dari penyediaan suara, data, dan pelayanan tambahan selular lainnya. PT Exelcomindo Pratama mengoperasikan jaringan mengikuti lisensi GSM dari Menteri Komunikasi dan Informasi telah mengalokasikan dua spektrum band yang mengoperasikan jaringan GSM 900 dan GSM 1900.

Pada akhir Desember 2005 PT Exelcomindo Pratama telah mendistribusikan 130 XL Center, sementara pada November 2005 jumlah XL Kita telah bertambah menjadi 22.006 yang tersebar di wilayah Indonesia. Beberapa pengecer juga turut serta menjual perdana dan voucher isi ulang PT Exelcomindo Pratama. Pelanggan

prabayar PT Exelcomindo Pratama dapat memperoleh isi ulang elektronik pada setiap XL center dan outlet, mesin ATM pada bank-bank besar dan melalui call center PT Exelcomindo Pratama. PT Exelcomindo Pratama juga menyediakan leased line dan pelayanan korporat yang termasuk Internet Service Provider (ISP) dan pelayanan Voice over Internet Protocol (VoIP).

## **Visi dan Misi**

### **Visi**

Menjadi penyedia jasa teknologi informasi dan komunikasi terpilih di seluruh Indonesia, baik bagi pelanggan individu maupun kalangan bisnis.

### **Misi**

Memberikan yang terbaik bagi pelanggan, baik dalam hal produk, layanan, teknologi dan value for money.

## **Pemegang Saham**

Indocel Holding Sdn. Bhd. (59,67%)

Perusahaan yang sebelumnya bernama Nynex Indocel Holding Sdn. Bhd. ini dimiliki 100% oleh TM International (L) Limited ("TMIL") sejak pengakuisisian 23,1% saham PT Exelcomindo Pratama pada tanggal 11 Januari 2005. TM International (L) Limited termasuk salah satu penanam modal regional terkemuka pada perusahaan-perusahaan seluler di Sri Lanka, Bangladesh, Thailand, Kamboja, Malawi, Guinea dan Ghana. Perusahaan ini memiliki track record sebagai perusahaan

yang memberi nilai tambah pada investasinya dan pendekatan yang terpusat pada pengembangan kemampuan tim manajemen lokal dan bekerjasama dengan tim lokal tersebut untuk mencapai posisi pasar dan profitabilitas yang tinggi.

Perusahaan ini juga merupakan anak perusahaan Telekom Malaysia Berhad (TM) yang khusus menangani investasi internasional. TM adalah salah satu perusahaan tercatat di bursa saham yang terbesar dan perusahaan telekomunikasi terkemuka dengan layanan telekomunikasi yang lengkap, yang menawarkan beragam solusi komunikasi untuk voice telephony, selular, layanan data, dan aplikasi multimedia. Berkembang secara terus-menerus, TM telah mendiversifikasi portfolio layanan dan produk dengan menyediakan fasilitas transmisi penyiaran, audio dan videoconferencing, jaringan yang dibuat sesuai pesanan, dan jasa konsultan.

#### Khazanah Nasional Berhad (16,81%)

Khazanah Nasional, yang didirikan pada 3 September 1993, adalah organisasi investasi milik pemerintah Malaysia, yang ditujukan untuk mengelola semua aset komersial yang dimiliki oleh pemerintah serta untuk menjalankan sejumlah investasi strategis.

Khazanah saat ini memiliki saham di sejumlah perusahaan yang bergerak diberbagai bidang, seperti industri otomotif, semikonduktor, manajemen Bandar Udara, perkapalan, perbankan, industri baja, penyedia energi, industri penyiaran, infrastruktur, investment holding, pengembangan, dan pengelolaan pelabuhan, properti, elektronik, telekomunikasi, riset teknologi serta modal ventura.

PT Telekomindo Primabhakti (15,97%)

Telekomindo adalah sebuah perseroan terbatas yang didirikan di Indonesia pada tahun 1990. Telekomindo merupakan anak perusahaan Rajawali Corporation, yang dipimpin oleh Peter Sondakh. Rajawali Corporation adalah salah satu perusahaan swasta terbesar di Indonesia yang memiliki bisnis telekomunikasi, hotel, kebutuhan konsumen, dan ritel.

AIF (Indonesia) Limited (7,38%)

AIF (Indonesia) Limited didirikan pada tahun 1995 di British Virgin island, dan berada dibawah manajemen AIF Capital Limited, salah satu perusahaan pendanaan swasta terbesar di Asia yang bermarkas di Hong Kong.

Karyawan dan Publik (0,16%)

### **Jaringan dan Infrastruktur**

#### **Kapasitas dan Cakupan Geografis**

Pada tahun 1997, PT Exelcomindo Pratama membangun jaringan microcell secara kontinyu di kawasan bisnis Segitiga Emas Jakarta, meliputi Jl. Gatot Subroto, Jl. Rasuna Said dan Jl. Jend. Sudirman. Jaringan yang memanfaatkan kabel optik dan microcell ini, dirancang untuk transmisi layanan suara dan data berkualitas tinggi. Saat ini jaringan PT Exelcomindo Pratama menyediakan kapasitas yang besar yang PT Exelcomindo Pratama yakin memungkinkan kita untuk terus mengembangkan bisnis telekomunikasi selular PT Exelcomindo Pratama di Jakarta tanpa membutuhkan investasi modal yang signifikan untuk tahun-tahun berikutnya dan akan mengizinkan

PT Exelcomindo Pratama menyediakan layanan leased line dan juga layanan ISP kepada pelanggan korporat.

Jaringan serat optik PT Exelcomindo Pratama terdiri dari jaringan utama (backbone) sepanjang sisi kanan dan sisi kiri jalan kereta api dari Jawa Barat ke Surabaya, Jawa Timur, dan juga mencakup kota-kota besar lainnya di Jawa. Untuk menambah kapasitas PT Exelcomindo Pratama bagi kelebihan dan mengatasi lalu lintas dalam kota yang padat di Jawa bagian Tengah atau Selatan, akmi telah membangun empat jaringan yang berhubungan dengan jaringan utama (backbone). Serat optik utama di Jawa terdiri dari 72.144 dan 216 serat inti yang menggunakan synchronous digital hierarchy (SDH) untuk menghubungi masing-masing poin sepanjang backbone dan kabel cincin. Dengan serat utama optik dan kapasitas microwave PT Exelcomindo Pratama yang besar, PT Exelcomindo Pratama dapat memberikan pelayanan yang berkualitas kepada pelanggan tanpa ketergantungan kepada jaringan yang dioperasikan oleh operator. Pada tanggal 30 September 2003, PT Exelcomindo Pratama telah mendirikan sekitar 4.400 kilometer kabel jaringan optik.

PT Exelcomindo Pratama juga memanfaatkan sistem komunikasi berbasis satelit VSAT (Very Small Aperture Terminal) yang salah satu keunggulannya adalah kecepatan pembangunannya. Keunggulan inilah yang digunakan XL untuk mempercepat penetrasi pengembangan jaringan seluler XL ke seluruh Indonesia sementara jaringan utama (backbone) terestrialnya belum tersedia saat itu.

Saat ini PT Exelcomindo Pratama sedang membangun kabel bawah laut dengan kapasitas 2,5 gigabytes per detik dari Senggigi Lombok ke Sumbawa, Selatan Makassar dan dari Palu Sulawesi ke Sangata Kalimantan di Utara. Kabel bawah laut ini akan menghubungkan jaringan Kalimantan dan Sulawesi ke jaringan utama optik Jawa PT Exelcomindo Pratama, menambah kemampuan koneksi ke jaringan PT Exelcomindo Pratama dan meminimalkan ketergantungan PT Exelcomindo Pratama kepada kelompok lain.

PT Exelcomindo Pratama melakukan perbaikan penting pada jaringan dari tahun 2001 hingga 2003, memperpanjang cakupan wilayah-wilayah baru seperti Sumatera, Batam, Bintan, Kalimantan dan Sulawesi. PT Exelcomindo Pratama memilih wilayah-wilayah baru tersebut berdasarkan tingkat penetrasi yang rendah bagi pelanggan baru.

### **Jaringan dan Infrastruktur**

Jaringan PT Exelcomindo Pratama berbasis pada standar GSM 900. Baru-baru ini, PT Exelcomindo Pratama menggunakan spektrum GSM 1800 untuk memperbaiki kualitas transmisi di kota-kota yang berpenduduk padat seperti Jakarta, Bandung, Bali, dan Surabaya. Standar GSM 1800 digunakan sebagai lapisan atas GSM 900 yang sudah ada dan mengizinkan kita untuk menyediakan layanan suara dan data, khususnya bagi daerah yang berpenduduk padat. Berdasarkan teknologi yang digunakan sekarang, PT Exelcomindo Pratama percaya bahwa bandwidth GSM 900 dan GSM 1800 PT Exelcomindo Pratama cukup mendukung jumlah peningkatan pelanggan PT Exelcomindo Pratama untuk tahun-tahun selanjutnya.



Dari tahap awal berjalannya jaringan PT Exelcomindo Pratama, PT Exelcomindo Pratama melokasikan base transceiver station (BTS) kepada semua jaringan agar lebih efisien. Pola jaringan PT Exelcomindo Pratama juga memungkinkan PT Exelcomindo Pratama untuk menggunakan dengan lebih baik bandwidth yang sudah ada tanpa harus mengorbankan kualitas jaringan. PT Exelcomindo Pratama juga menjelajahi frekuensi baru dengan menggunakan kembali teknik-teknik baru untuk menambah kapasitas jaringan PT Exelcomindo Pratama dan telah melaksanakan fitur jaringan radio yang bervariasi untuk menjaga kualitas transmisi suara.

Prinsip-prinsip komponen jaringan PT Exelcomindo Pratama adalah:

Base Transceiver Stations

Peralatan koneksi telepon mobile dengan system GSM

Base Stations Controllers

Peralatan untuk mengatur sumber radio seperti Base transceiver station

Mobile Switching Centers

Pusat pengontrol base station controller dan rute sambungan telepon

Home Location Registers

Pendaftaran profil masing-masing pelanggan dan pembaruan secara terus-menerus pada lokasi pelanggan dari jaringan PT Exelcomindo Pratama.

## Sejarah Penting

September 1995: Menerima lisensi alokasi spektrum GSM 900 dari Menteri Pariwisata, Pos, dan Telekomunikasi.

November 1995: XL diresmikan sebagai Perusahaan Telekomunikasi swasta pertama di Indonesia yang menyediakan layanan jaringan telepon selular.

1996

Oktober 1996: Memperoleh lisensi operasi GSM 900 dan meluncurkan layanan secara komersial GSM selular network yang berkonsentrasi pada wilayah Jakarta dan Bandung

November 1996: Memperluas cakupan wilayah jaringan sampai ke Surabaya

1997: Menghubungkan jaringan terpadu microcell di kawasan business Segitiga Emas Jakarta

April 1998: Meluncurkan logo proXL dan layanan Prabayar

1999

Mei 1999: Membentuk Customer Relation Officer untuk melayani pelanggan premium paska bayar

Juni 1999: Meluncurkan jalur distribusi non tradisional

2000

Memperkenalkan Wireless Application Protocol (WAP)

September 2000: Memperluas jaringan ke Sumatra

Oktober 2000: Memperluas jaringan ke Batam

2001: Wireless Application Protocol (WAP) telah digunakan

Januari 2001: Menerima alokasi spectrum GSM 1800

April 2001: Menyelesaikan serat optic utama (backbone)

Oktober 2001: Berhasil meraih 1.000.000 pelanggan

Oktober 2001: Meluncurkan M-Banking, M-Fun, dan website korporat  
www.excelcom.co.id

2002: Menghadirkan divisi layanan korporat XLnet, kemudian menjadi Business  
Solutions

Juli 2002: Memperpanjang cakupan wilayah hingga Kalimantan dan Sumatera

Agustus 2002: Meluncurkan Life In Hand

Agustus 2002: Meluncurkan layanan e-Reload

November 2002: Memperpanjang cakupan wilayah hingga Sulawesi

November 2002: Menyempurnakan proses transfer dari pra-bayar menjadi  
Convergence Billing System

November 2002: Memulai bisnis penyewaan sambungan dan Internet Protocol (IP).

November 2002: Mengembangkan jaringan distribusi antara lain Dealer Eksklusif,  
XL-Shop, XL- Kita, dan e-Reload (electronic reload system)

2003

Februari 2003: Meresmikan XL Palembang

Februari 2003: Memulai Pembangunan Fase I - Instalasi Kabel Bawah Laut XL

Februari 2003: Telah mengembangkan jaringan selular nirkabel diseluruh wilayah  
Indonesia

April 2003: Meresmikan XL Lampung

Mei 2003: Meresmikan XL Pekanbaru

Mei 2003: Meluncurkan operasi XL Jambi

Mei 2003: Menerapkan Tarif Regional

Juni 2003: Meluncurkan Paket Hemat 'Hemat Bicara - SMS'

Juni 2003: Menyelesaikan transfer data prabayar pelanggan ke system tagihan integrasi yang baru

September 2003: Meluncurkan layanan GPRS - MMS

Oktober 2003: Meluncurkan Perdana Bening 58.000 dengan slogan 'Bening Sepanjang Nusantara'

Oktober 2003: Menerbitkan obligasi rupiah sebesar Rp. 1.25 triliun.

2004

Januari 2004: Menerbitkan obligasi dolar sebesar US\$ 350 juta.

Januari 2004: Melakukan program inovatif dan program pengembangan yang berfokus pada pelanggan

Maret 2004: Kampanye XL Serba Ringan

Juni 2004: Program pembaharuan merk dagang XL (re-branding)

Agustus 2004: Peluncuran kartu XL jempol dan bebas

Oktober 2004: peluncuran kartu XL Xplor

Desember 2004: Mengaktifkan program SMS5000 untuk program Peduli Aceh

2005

Februari 2005: Menggalang dana untuk Aceh Tetap Sekolah melalui pertandingan sepak bola antara pemain sepak bola legendaris dunia dengan pemain sepak bola Indonesia

Maret 2005: menon-aktifkan SMS 5000, dengan dana terkumpul sebesar Rp. 1.217 milyar.

April 2005: Peluncuran kartu bebas X

Mei 2005: Peresmian XL Center yang ke-100 di Palu, Sulawesi Tengah.

Juni 2005: Peluncuran Ring Back Tone – Nada Tungguku.

Juli 2005: Grup band Peterpan resmi sebagai duta bebas dari XL.

5 September 2005: XL melakukan penawaran umum perdana saham-sahamnya melalui Initial Public Offering (IPO).

29 September 2005: Pencatatan saham PT Excelcomindo Pratama di Bursa Efek Jakarta menandai dimulainya perdagangan saham XL ke publik.

Oktober 2005: XL melakukan uji coba layanan 3G dengan video conference multiparty pertama di Indonesia yang melibatkan Jakarta, Bandung, Bali, dan Malaysia.

Oktober 2005: XL menjadi anak perusahaan dari TM

### **XL care**

Adalah tanggung jawab kita bersama untuk selalu peduli pada sesama, pada masalah-masalah sosial yang terjadi di sekeliling kita, serta pada mereka yang membutuhkan bantuan dan uluran tangan kita. **XL** sebagai salah satu perusahaan yang terus mengembangkan cakupan jaringannya di Indonesia turut peduli pada hal-hal demikian.

Dalam payung **Corporate Social Responsibility (XL care)**, **XL** menjalankan berbagai aktivitas sosial yang dilakukan atas inisiatif perusahaan atau melalui kerjasama dengan pihak lain. Tanpa kita sadari, bantuan sekecil apapun yang kita berikan akan memberikan makna yang begitu besar bagi mereka.

## **4.2 Sistem Antrian di PT Exelcomindo Pratama Yogyakarta**

### **4.2.1 Karakteristik Antrian di PT Exelcomindo Pratama Yogyakarta**

- Pelayanan pelanggan terdiri dari 3 teller, dimana teller ini melayani pelanggan untuk kebutuhan baik pembayaran kartu pasca bayar, penggantian kartu rusak maupun hilang, serta service pelanggan lainnya.
- Populasi kedatangan dengan asumsi tidak terbatas bersifat random atau acak
- Konfigurasi yang digunakan adalah *Multi Channel Single Phase* dengan disiplin pelayanan *first in first served*.

### **4.2.2 Struktur Antrian di PT Exelcomindo Pratama Yogyakarta**

Dalam struktur antrian PT Exelcomindo Pratama Yogyakarta terdapat 3 jalur pelayanan pelanggan. PT Exelcomindo Pratama Yogyakarta dalam struktur pelayanannya menggunakan *Multi Channel Single Phase* yaitu hanya ada satu jalur untuk memasuki sistem pelayanan. Setelah menerima pelayanan individu – individu keluar dari sistem .

Pelanggan yang masuk pada sistem antrian PT Exelcomindo Pratama Yogyakarta mengambil nomor antrian dan memasuki ruang tunggu dan akan dilayani pada teller-teller yang secara otomatis akan menampilkan nomor pada *display counter* dengan disiplin *first in first served*. Setelah dilayani pelanggan meninggalkan teller.

### **4.2.3 Kedatangan dan Pelayanan Pelanggan**

Pelayanan pelanggan dimulai pada pukul 08.00 – 17.00 WIB dari mulai Senin sampai dengan Jumat. Data penelitian diambil pada pukul

09.00 – 13.00 WIB, sedangkan pukul 08.00 – 09.00 WIB dan 13.00 – 17.00 diabaikan karena antrian yang terjadi dinilai peneliti tidak terlalu padat.

#### 4.3 Data Penelitian

Untuk memudahkan dalam menganalisa data penelitian di PT Exelcomindo Pratama Yogyakarta, maka data yang diambil dalam penelitian ini adalah :

- Data tingkat kedatangan rata-rata ( *arrival rate* )
- Data Pelayanan rata-rata ( *service rate* )
- Biaya Tunggu Pelayanan yaitu biaya yang membebani pelanggan selama dalam sistem (antrian).

Pengambilan data penelitian ini dilakukan selama 3 hari. Berikut data data yang telah diperoleh :

- Tingkat Kedatangan Konsumen

Berdasarkan data yang diperoleh, tingkat kedatangan konsumen pada masing-masing teller adalah sebagai berikut :

**Tabel 4.1**

**Perhitungan Tingkat Kedatangan Pelanggan  
(1 jam / hari / org )**

Hari	Jumlah Pelanggan
1	27
2	23
3	25

Sumber: Data primer, 2006

Dari tabel 4.1 diketahui bahwa tingkat kedatangan pelanggan pada hari pertama pengamatan yaitu sebanyak 27 pelanggan. Untuk hari kedua dan ketiga yaitu sebanyak 23 dan 25 pelanggan.

- Tingkat Pelayanan Konsumen

Berdasarkan data yang diperoleh, jumlah konsumen yang dapat dilayani pada masing-masing *teller* adalah sebagai berikut :

**Tabel 4.2**  
**Perhitungan Tingkat Pelayanan Pelanggan**  
**(1 jam / hari / org)**

Teller	Hari 1	Hari 2	Hari 3
1	9	8	8
2	8	6	8
3	10	9	9
Jumlah	27	23	25

Sumber: Data primer, 2006

Dari tabel 4.2 diketahui pelayanan pelanggan pada masing-masing teller dalam 3 hari amatan, selama satu jam. Metode pengambilan data secara acak dengan 30 pelanggan.

#### 4.4 Analisis Deskriptif

Untuk mendukung perhitungan kuantitatif dalam penelitian ini, penulis menyebar menyebarkan kuesioner pada pelanggan di PT Exelcomindo Pratama Yogyakarta, jumlah kuesioner yang disebar sebanyak 30 lembar kuesioner dengan jumlah pertanyaan sebanyak 6 buah. Pertanyaan dalam kuesioner meliputi, umur pelanggan, pendapatan pelanggan, pekerjaan serta jenis simcard yang digunakan.

Berikut hasil dari olah data responden :

1. Pendapatan Responden

Berdasarkan pendapatan dari seluruh responden dapat diklasifikasikan sebagai berikut:



**Tabel 4.3**

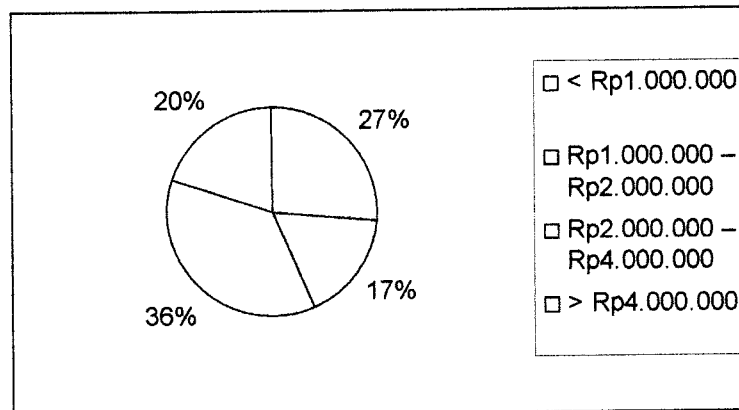
**Karakteristik Responden Menurut Pendapatan**

Variabel	Jumlah Responden	Persentase
< Rp1.000.000	8	26,67%
Rp1.000.000 – Rp2.000.000	5	16,67%
Rp2.000.000 – Rp4.000.000	11	36,67%
> Rp4.000.000	6	20%
<b>Total</b> <b>Rata-rata Rp2.515.000,00</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

Sumber : Data Primer, Diolah, 2006

**Grafik 4.1**

**Karakteristik Responden Menurut Pendapatan**



2. Usia Responden

Berdasarkan usia dari seluruh responden, dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

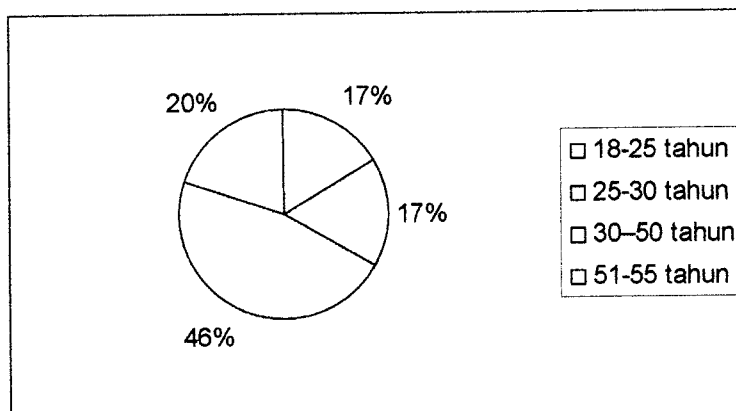
**Tabel 4.4**  
**Karakteristik Responden Menurut Usia**

Variabel	Jumlah Responden	Persentase
18-25 tahun	5	16,67%
25-30 tahun	5	16,67%
30-50 tahun	14	46,67%
51-55 tahun	6	20%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

Sumber : Data Primer, Diolah, 2006

Mayoritas responden yaitu sebesar 46,67% adalah responden berusia antara 30-50 tahun.

**Grafik 4.2**  
**Karakteristik Responden Menurut Usia**



### 3. Pekerjaan Responden

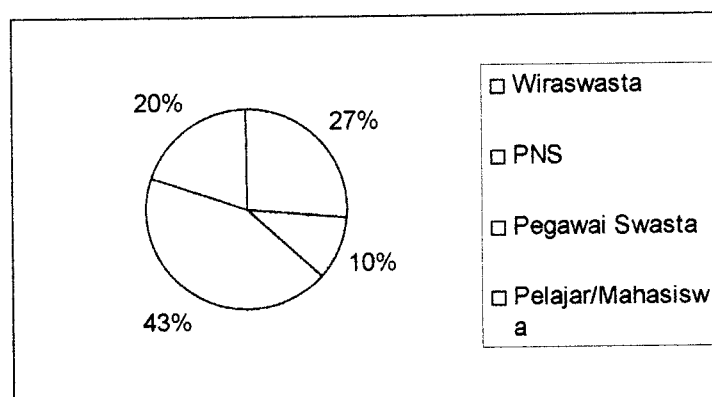
Berdasarkan data pekerjaan dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

**Tabel 4.5**  
**Karakteristik Responden Menurut Pekerjaan**

Variabel	Jumlah Responden	Prosentase
Wiraswasta	8	26,67%
PNS	3	10%
Pegawai Swasta	13	43,33%
Pelajar/Mahasiswa	6	20%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

Sumber : Data Primer, Diolah, 2006

**Grafik 4.3**  
**Karakteristik Responden Menurut Pekerjaan**



4. Jenis Simcard yang Digunakan Responden

Berdasarkan data jenis simcard yang digunakan responden dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

**Tabel 4.6**

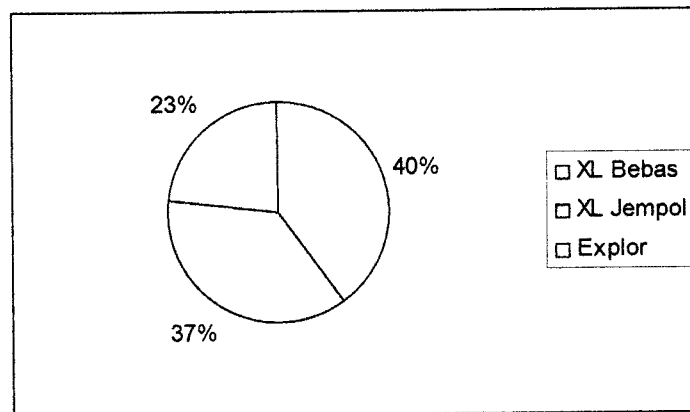
**Karakteristik Responden Menurut Jenis Simcard yang Digunakan**

Variabel	Jumlah Responden	Persentase
XL Bebas	12	40%
XL Jempol	11	37%
Explor	7	23%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

Sumber : Data Primer, Diolah, 2006

**Grafik 4.4**

**Karakteristik Responden Menurut Jenis Simcard yang Digunakan**



**4.5 Analisis Data Untuk Antrian**

1. Dari hasil observasi seperti pada tabel 4.1 didapat bahwa rata-rata kedatangan pelanggan di PT Exelcomindo Pratama cukup tinggi yaitu sebesar 25 pelanggan tiap jam. Yaitu sebanyak 27 pelanggan di hari pertama, 23 pelanggan di hari kedua dan 25 pelanggan di hari ketiga, dengan rata-rata pengamatan selama 3 hari didapat hasil rata-rata kedatangan pelanggan 25 orang/jam.

$$\lambda = 25 \text{ pelanggan/jam}$$

2. Dari hasil observasi diperoleh data bahwa rata-rata waktu pelayanan pelanggan (lihat lampiran 2) adalah sekitar 15 menit atau 0,4 jam. Dengan 3 channel yang sudah ada maka rata-rata waktu pelayanan pelanggan menjadi 5 menit atau 1/12 jam.

$$\pi = 1/12 \text{ jam}$$

3. Perkiraan dari hasil observasi, Probabilitas sebuah channel mengganggu adalah sangat kecil atau sekitar 0,01. Perhitungan probabilitas sebuah channel mengganggu adalah sebagai berikut:

$$P_0 = 1 - \frac{\lambda}{\pi}$$

$$P_0 = 1 - \frac{25}{1/12}$$

$$P_0 = 0,01$$

Berikut ini perhitungan rata-rata individu dalam antrian, jumlah individu dalam sistem total, waktu rata-rata dalam antrian dan waktu rata-rata dalam sistem total untuk PT Exelcomindo Pratama yang menggunakan 3 channel dalam melayani pelanggan:

$$\begin{aligned} \bar{n}_q &= \frac{\lambda \pi (\lambda / \pi)^s}{(s-1)(s\pi - \lambda)^2} P_0 + \lambda / \pi \\ &= \frac{25 \times 1/12 (25 / (1/12))^3}{(3-1)(3 \times 1/12 - 25)^2} \cdot 0,01 + 25 / (1/12) \\ &= \frac{25/12 (60)^3}{1232,68} \cdot 0,01 + 25 / (1/12) \\ &= 3,65 + 60 \\ &= 63,65 \text{ menunjukkan jumlah rata-rata individu dalam antrian.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\bar{nt} &= \bar{nq} + \frac{\lambda}{\pi} \\ &= 63,65 + \frac{25}{(1/12)} \\ &= 123,65 \text{ menunjukkan jumlah individu dalam system total.}\end{aligned}$$

$$\bar{tq} = \frac{0,01}{40 \times 3(3 \times 2 \times 1)[1 - (40/3 \times 0,4)]^2} \left[ \frac{40}{0,4} \right]^2$$

$$= \frac{0,01}{720 \times 1045,44} \times 10000$$

$$= 16,8 \text{ menit menunjukkan waktu rata-rata dalam antrian.}$$

$$\bar{tt} = 0,000132 + \frac{1}{0,4}$$

$$= 32,1 \text{ menit menunjukkan waktu rata-rata dalam sistem total}$$

4. Penulis mencoba opportunity cost jika memakai data KHL dan rata-rata penghasilan konsumen, mengingat setiap orang berbeda-beda penghasilannya. Apabila pada saat pengambilan data konsumen ketemunya orang kaya semua pasti opportunity costnya tinggi, maka untuk standar penulis menggunakan data KHL.

a. Biaya Tunggu Berdasarkan KHL (Kebutuhan Hidup Layak).

$$\begin{aligned}E(Cw) &= \bar{nt} \cdot Cw \\ &= 123,65 \times \frac{700.000}{8 \text{ jam} \times 30 \text{ hari}} \\ &= 123,65 \times 2916,667 \\ &= 360.645\end{aligned}$$

b. Berdasarkan rata-rata penghasilan konsumen

$$\begin{aligned}
 E(Cw) &= \bar{nt} \cdot Cw \\
 &= 123,65 \frac{2500.000}{8 \text{ jam} \times 30 \text{ hari}} \\
 &= 123,65 \times 10416,667 \\
 &= 1.288.020
 \end{aligned}$$

### Perhitungan Apabila Memiliki 4 Channel

$$\begin{aligned}
 \bar{nq} &= \frac{\lambda\pi(\lambda/\pi)^s}{(s-1)(s\pi - \lambda)^2} P_0 + \lambda/\pi \\
 &= \frac{25 \times 1/12(25/(1/12))^4}{(3-1)(3 \times 1/12 - 25)^3} \cdot 0,01 + 25/(1/12) \\
 &= \frac{25/12(60)^4}{1232,68} \cdot 0,01 + 25/(1/12) \\
 &= 1,27 + 40 \\
 &= 41,27 \text{ menunjukkan jumlah rata-rata individu dalam antrian.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \bar{nt} &= \bar{nq} + \frac{\lambda}{\pi} \\
 &= 41,27 + \frac{25}{(1/12)} \\
 &= 80,54 \text{ menunjukkan jumlah individu dalam system total.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \bar{tq} &= \frac{0,01}{40 \times 3(3 \times 2 \times 1)[1 - (40/3 \times 0,4)]^3} \left[ \frac{40}{0,4} \right]^3 \\
 &= \frac{0,01}{720 \times 1045,44} \times 10000 \\
 &= 9,22 \text{ menit menunjukkan waktu rata-rata dalam antrian.}
 \end{aligned}$$

$$\bar{t} = 0,922 + \frac{1}{0,4}$$

= 22,1 menit menunjukkan waktu rata-rata dalam sistem total

4. a. Biaya Tunggu Berdasarkan KHL

$$\begin{aligned} E(C_w) &= \bar{nt} \cdot C_w \\ &= 80,54 \times \frac{700.000}{8 \text{ jam} \times 30 \text{ hari}} \\ &= 80,54 \times 2916,667 \\ &= 240.645 \end{aligned}$$

b. Berdasarkan rata-rata penghasilan konsumen

$$\begin{aligned} E(C_w) &= \bar{nt} \cdot C_w \\ &= 80,54 \times \frac{2500.000}{8 \text{ jam} \times 30 \text{ hari}} \\ &= 80,54 \times 10416,667 \\ &= 888.020 \end{aligned}$$



Dari hasil perhitungan menggunakan 3 channel dan 4 channel dapat diringkas sebagai berikut:

Tabel 4.7

Perbandingan Perhitungan Menggunakan 3 Channel dengan 4 Channel

Variabel	3 Channel	4 Channel
$\bar{n}_q$ (menunjukkan rata-rata individu dalam antrian)	63,65	41,27
$\bar{n}_t$ (menunjukkan jumlah individu dalam sistem total)	123,65	80,54
$\bar{t}_q$ (menunjukkan waktu rata-rata dalam antrian)	16,8	9,22
$\bar{t}_t$ (menunjukkan waktu rata-rata dalam sistem total)	32,1	22,1
E (CW) KHL (biaya tunggu berdasarkan Kebutuhan Hidup Layak)	360.645	240.645
E (CW) Data Pelanggan (biaya tunggu berdasarkan rata-rata pendapatan responden)	1.288.020	888.020

Dengan melihat table 4.7 diatas dapat diambil kesimpulan bahwa terjadi perbedaan yang signifikan terhadap efisiensi pelayanan pelanggan ketika jumlah channel ditingkatkan dari 3 channel menjadi 4 channel. Untuk tiap-tiap variable yang diukur menunjukkan bahwa dengan menggunakan 4 channel akan terjadi pengurangan waktu tunggu dan biaya tunggu yang harus dikeluarkan pelanggan untuk mengantri di PT Exelcomindo Pratama.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 KESIMPULAN**

Ada beberapa kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini:

- a. Dalam industri jasa telekomunikasi terjadi persaingan yang sangat ketat antar perusahaan. Salah satu cara untuk memenangkan persaingan dalam industri tersebut adalah dengan selalu mengedepankan kepuasan pelanggan.
  
- b. Sistem antrian yang baik dengan waktu tunggu yang minimal merupakan kunci kepuasan pelanggan disamping kualitas pelayanan itu sendiri. Desain sistem antrian yang memuaskan pelanggan harus dibuat agar pelanggan tidak beralih ke penyedia jasa telekomunikasi lainnya.
  
- c. Sistem antrian di PT Exelcomindo Pratama dengan menggunakan 3 *teller* belum optimal, berdasarkan analisa data dengan menggunakan 3 *teller* diketahui bahwa pelanggan mengantri selama 16,8 menit. Dikatakan belum optimal dikarenakan biaya tunggu yang harus dikeluarkan pelanggan cukup tinggi, yaitu sebesar Rp360.645,00 berdasarkan perhitungan KHL, serta Rp1.288.020,00 berdasarkan perhitungan rata-rata penghasilan responden. Untuk waktu tunggu apabila memiliki 4 channel dapat berkurang menjadi 9,22 menit dengan biaya tunggu berkurang menjadi sebesar Rp240.624,00 berdasarkan KHL dan Rp888.020,00 berdasarkan pendapatan responden. Apabila ada penambahan fasilitas 1 *teller* tambahan, maka waktu yang dibutuhkan pelanggan untuk antri dalam sistem

berkurang, sehingga dapat mengurangi biaya tunggu yang harus dikeluarkan pelanggan. Dengan menggunakan 3 *teller*, dapat diketahui bahwa jumlah pelanggan menunggu dalam antrian adalah 124 pelanggan, setelah adanya penambahan 1 *teller* maka pelanggan yang menunggu dalam antrian adalah 60 pelanggan. Rata – rata jumlah pelanggan dalam sistem antrian adalah sebanyak 64 sedangkan dengan penambahan fasilitas rata – rata jumlah pelanggan dalam sistem antrian adalah sebanyak 60 pelanggan.

- d. Dari hasil analisis terhadap sistem antrian di PT Exelcomindo Pratama menunjukkan bahwa secara keseluruhan sistem antrian yang ada di PT Exelcomindo Pratama sudah baik, namun dari hasil perhitungan menunjukkan bahwa biaya tunggu yang dikeluarkan oleh para pelanggan masih sangat tinggi.

## **5.2 SARAN**

- a. Dari hasil perhitungan terkait dengan sistem antrian yang ada di PT Exelcomindo Pratama menunjukkan bahwa penambahan channel akan mengurangi biaya tunggu yang dikeluarkan oleh para pelanggan sehingga, Penambahan satu buah channel akan memaksimalkan kepuasan pelanggan.
- b. PT Exelcomindo Pratama sebaiknya melakukan studi yang tepat untuk menemukan metode penambahan channel yang memerlukan biaya paling minimum sehingga dapat meminimalkan waktu tunggu pelanggan dan meningkatkan efisiensi dan efektifitas layanan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dharmmestha, Basu Swastha. (1984), *Azas-azas Marketing*, Edisi Ketiga. Liberty, Yogyakarta.
- Jefkins, Frank. (1997), *Advertising*. Edisi Ketiga. Edisi Indonesia. Erlangga. Jakarta.
- Handoko, Hani T. (1995), *Manajemen*. Edisi Kedua. BPFE. Yogyakarta
- Heyzer Jay, Render Barry (2005), *Manajemen Operasi*, Edisi ketujuh. Jakarta
- <http://www.frontier.co.id/quarterly.php?qId=quarterly/quarterly05.htm>, *Teori kepuasan pelanggan*
- Husnan S, (1982), *Teori Antrian dan Aplikasinya dalam Manajemen*, BPFE. Yogyakarta.
- [id.wikipedia.org](http://id.wikipedia.org), *Manajemen*.
- Kotler, Philip & Armstrong, Gary (1999), *Prinsip-prinsip Pemasaran*, Edisi kedelapan. Erlangga. PT Gelora Aksara Pratama
- Profil Perusahaan. [www.excelcom.co.id](http://www.excelcom.co.id)
- Ronson, Richard (1991), *Operations Research*, Erlangga. Jakarta.
- Schroeder, Roger G, (1994 ) *Manajemen Operasi ( Pengambilan Keputusan dalam Suatu Fungsi Operasi )*. Edisi Ketiga, ERLANGGA. Yogyakarta.
- Soeratno dan Lincon Arsyad. (1993) *Metodologi Penelitian Untuk Ekonomi dan Bisnis*. UPP AMP YKPN. Yogyakarta.
- Subagyo, Pangestu, Marwan Asri, dan T Hani Handoko (1986). *Dasar-dasar Operation Research*. BPFE . Yogyakarta.
- Taylor, W. Bernard (1996). *Sains Manajemen*. Edisi Indonesia. Salemba empat. Jakarta.
- Weiss, Howard J. (1998), *Production and Operational Management for Windows Manual*. Diambil dari [www.prenhall.com/weiss.php](http://www.prenhall.com/weiss.php)
- Zamit, Zulian. (1994:402-403) *Manajemen Kuantitatif Untuk Bisnis (Operations Research)*. Edisi Ke-1, BPFE Yogyakarta .

Lampiran 1  
Kebutuhan Hidup Layak (KHL) 2006

NO	PROVINSI	KHL (Rp)
1	NANGGROE ACEH DARUSSALAM	775
2	SUMATERA UTARA	737,794
3	SUMATERA BARAT	668,678
4	RIAU	870,625
5	KEPULAUAN RIAU	991,237
6	JAMBI	571,142
7	SUMATERA SELATAN	853
8	BANGKA BELITUNG	714
9	BENGKULU	586
10	LAMPUNG	589,54
11	JAWA BARAT	542,621
12	DAERAH KHUSUS IBUKOTA JAKARTA	831,336
13	BANTEN	735,126
14	JAWA TENGAH	582,128
15	<b>DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA</b>	<b>673,518</b>
16	JAWA TIMUR	580,054
17	BALI	742,064
18	NUSA TENGGARA BARAT	570
19	NUSA TENGGARA TIMUR	670,56
20	KALIMANTAN BARAT	605,017
21	KALIMANTAN SELATAN	684,319
22	KALIMANTAN TENGAH	850
23	KALIMANTAN TIMUR	764,756
24	MALUKU	1,076,699
25	MALUKU UTARA	926,286
26	GORONTALO	677,162
27	SULAWESI UTARA	691,224
28	SULAWESI TENGGARA	573,4
29	SULAWESI TENGAH	615
30	SULAWESI SELATAN	672,65
31	SULAWESI BARAT	672,65
32	PAPUA	941,099
.	RATA-RATA	719,834

sumber: [www.nakertrans.go.id](http://www.nakertrans.go.id)

Lampiran 2

**DATA SAMPEL PELANGGAN**  
**PT EXELCOMINDO PRATAMA YOGYAKARTA**

Responden	Penghasilan Rata-rata/ bulan (Rp)	Waktu Tunggu (menit)	Waktu Pelayanan (menit)	Total Waktu (menit)	Pelayanan di Channel Ke
1	2500000	15	10	25	1
2	1250000	17	22	39	3
3	2500000	8	17	25	2
4	1000000	20	15	35	1
5	750000	22	13	35	3
6	2250000	15	12	27	2
7	750000	19	10	29	1
8	4000000	27	9	36	3
9	1250000	13	12	25	2
10	2500000	16	11	27	3
11	500000	13	15	28	1
12	6500000	12	17	29	2
13	750000	8	18	26	1
14	5000000	11	15	26	3
15	4500000	20	10	30	2
16	1250000	22	12	34	1
17	6500000	17	15	32	3
18	600000	18	17	35	1
19	4200000	13	12	25	3
20	700000	16	15	31	1
21	2750000	15	16	31	3
22	2250000	19	17	36	2
23	1500000	20	20	40	2
24	3500000	21	21	42	3
25	400000	22	19	41	1

26				19	18	37	2
27	600000			18	17	35	3
28	6450000			17	20	37	2
29	2750000			15	15	30	2
30	3500000			16	19	35	1
Total	2500000			504	459	963	
Rata-rata	75450000			16,8	15,3	32,1	

Lampiran 3  
**QUESTIONER**

Responden Yth

Saya mahasiswa skripsi Fakultas Ekonomi jurusan Manajemen memohon bantuan para responden untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam angket ini yang berguna sebagai data dalam skripsi saya yang berjudul: “Evaluasi Sistem Antrian Pada PT.Exelcomindo Pratama Yogyakarta.”

Atas kesediaan para responden untuk meluangkan waktu, saya ucapkan terimakasih.

Hormat saya,

M. Alvin Narfianto

Jawablah pertanyaan di bawah ini yang sesuai dengan saudara.

1. Usia

- A. 18-25 th
- B. 25-30 th
- C. 30-50 th
- D. 51-55 th

2. Pekerjaan

- A. Wiraswasta
- B. PNS
- C. Pegawai Swasta
- D. Pelajar/Mahasiswa



3. Penghasilan Tiap Bulan:

.....

4. Apakah jenis simcard yang Saudara gunakan?

- A. XL bebas
- B. XL jempol
- C. Explor

Terima kasih untuk kesediaan Saudara untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan di atas.