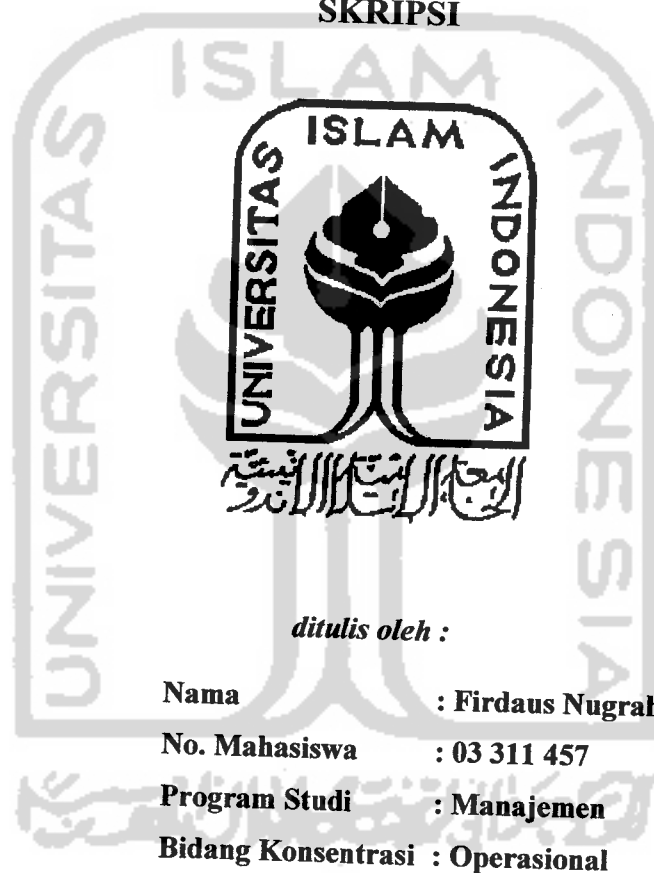


**Analisa Sistem Antrian SPBU Pertamina cabang Sagan Yogyakarta Sebagai
Upaya Peningkatan Efisiensi Pelayanan**

SKRIPSI



ditulis oleh :

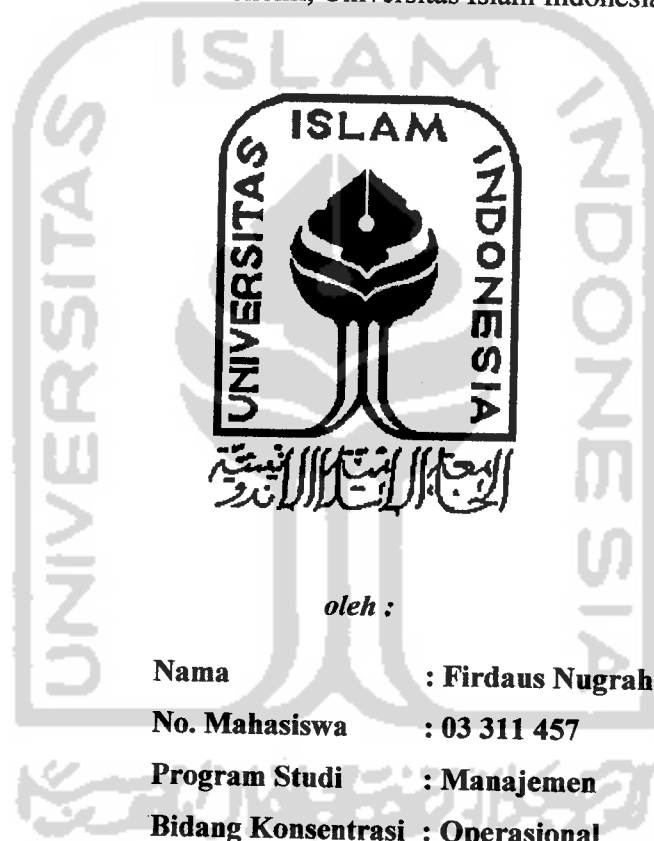
Nama : Firdaus Nugraha P
No. Mahasiswa : 03 311 457
Program Studi : Manajemen
Bidang Konsentrasi : Operasional

**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
FAKULTAS EKONOMI
YOGYAKARTA
2008**

**Analisa Sistem Antrian SPBU Pertamina cabang Sagan Yogyakarta Sebagai
Upaya Peningkatan Efisiensi Pelayanan**

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 : Firdaus Nugraha P
No. Mahasiswa : 03 311 457
Program Studi : Manajemen
Bidang Konsentrasi : Operasional

**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
FAKULTAS EKONOMI
YOGYAKARTA
2008**

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, Mei 2008

Penulis,

Firdaus Nugraha P

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

SKRIPSI

**Analisa Sistem Antrian SPBU Pertamina cabang Sagan Yogyakarta Sebagai
Upaya Peningkatan Efisiensi Pelayanan**



oleh :

Nama : Firdaus Nugraha P

No. Mahasiswa : 03 311 457

Program Studi : Manajemen

Bidang Konsentrasi : Operasional

Yogyakarta, Mei 2008

**Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :
Dosen Pembimbing**

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Siti Nurul Ngaini'.

(Dra.Hj. Siti Nurul Ngaini , MM)

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

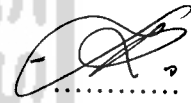
SKRIPSI BERJUDUL

**Analisa Sistem Antrian di SPBU Pertamina Cabang Sagan Yogyakarta
Sebagai Upaya Peningkatan Efisiensi Pelayanan**

Disusun Oleh: **FIRDAUS NUGRAHA PRADANA**
Nomor Mahasiswa: 03311457

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan dinyatakan **LULUS**
Pada tanggal : 25 Juni 2008

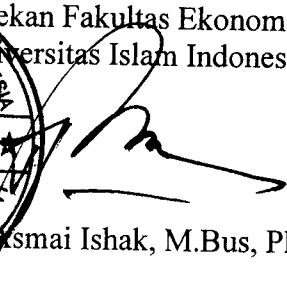
Penguji/Pemb. Skripsi : Dra. Siti Nurul Ngaini, MM



Penguji : Dra. Siti Nursyamsiah, MM



Mengetahui
Dekan Fakultas Ekonomi
Universitas Islam Indonesia


Ismail Ishak, M.Bus, Ph.D

ABSTRAKSI

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, akan timbul permasalahan yaitu: terlalu banyak permintaan (pelanggan terlalu lama menunggu) dan terlalu sedikit permintaan (terlalu banyak waktu luang atau menganggur).

Dalam penelitian ini akan menganalisis sistem antrian pada SPBU Pertamina cabang Sagan Yogyakarta, apakah sistem antrian yang digunakan saat ini sudah efektif?, dan menganalisa biaya fasilitas pelayanan dan biaya tunggu pelayanan. Biaya fasilitas pelayanan adalah biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk membuat fasilitas dalam sistem antrian sedangkan biaya tunggu pelayanan adalah biaya yang harus ditanggung pelanggan (*customer*) saat mengantri dalam sistem.

Kedua biaya tersebut secara signifikan akan berpengaruh pada biaya total pelayanan, dan biaya total pelayanan diharapkan efektif dalam sebuah sistem antrian sehingga biaya yang ditanggung oleh perusahaan dan pelanggan akan efektif juga, dan biaya total pelayanan dikatakan efektif ketika sistem antrian tidak terlalu padat atau efisien.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr. Wb.,

Dengan mengucapkan syukur *Alhamdulillah* kehadiran Allah SWT yang memberikan kesehatan, kesabaran, kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul : “Analisa Sistem Antrian SPBU Pertamina cabang Sagan Yogyakarta Sebagai Upaya Peningkatan Efisiensi Pelayanan”, 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 di harapkan 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 Drs. Asma'i Ishak M.Bus selaku Dekan Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
2. Ibu Drs.Hj. Siti Nurul Ngaini, MM, selaku dosen pembimbing yang begitu sabar dalam memberi pengarahan dan bimbingan dalam proses penyusunan skripsi ini.

3. Pak Bagio, supervisor SPBU Pertamina Cabang Sagan Yogyakarta yang telah memberi izin untuk penelitian ini. (kalau saya ada salah jangan di cari ya pak?! Kapan – kapan saya ajak main bulutangkis, biar agak kurusan..)
4. Karyawan SPBU Pertamina cabang Sagan Yogyakarta dan seluruh responden yang telah membantu kelancaran dalam pengerjaan skripsi ini.
5. My lovely Parents : Papa dan Mama tersayang yang selalu memberikan doa dan dukungan baik moril maupun materiil dalam segala hal. (setelah lulus nanti abang masih tetap dapat uang bulanan ga ya??)
6. Kedua adikku, Febian (belum pernah nyicip gajinya, padahal udah gawe) dan Ruri si cewe feminim tomboy (cepat lulus ya dek, saatnya gantian kita yang membahagiakan papa dan mama)
7. Om Donny “Si Dunggu” (sengaja aku tulis pake Om, biar keliatan tuanya) atas masukan dan sarannya...(selesai hanya dalam satu malam om,.. hebat ga gw tuh?!!)
8. Teman – teman terbaik dan tergilgila; Awai (ditunggu bukti nyatanya), Iroel boy (akhirnya engkau mendapatkan pendamping wisuda juga bro..), Reza (sory kita belum sempat membahas tentang rencana bisnis besar kita), Chandra Ekk (besok tu ada penerimaan bodyguard, daftar aja jack), Rio dan Oncom (kalian berdua emang top, selalu ngaji tiap hari.... jangan lupa Key-in KKN semester besok)... ingat janji kita dulu ya, kalau dah sukses semua, jangan lupa tiap weekend kita ngumpul lagi di Jogja, pizz..

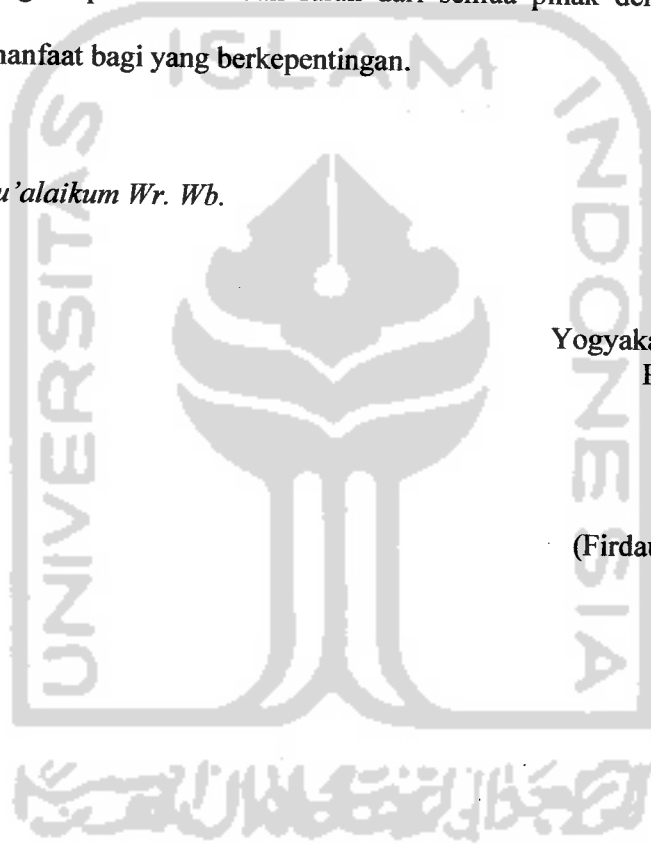
9. Bungo, Annas, Didih, Muldan (hahaha,ntar kalian liat aku wisuda duluan kan???, buruan nyusul bro..), Dwi (lagi – lagi gw duluan cing☺), Adoy (tetep semangat ya Kang, Mei 2009 ga lama kok,hehehe), Rifki dan Jamal (thanks atas sumbangsih suara fals kalian di malam hari)
10. Kaum hawa yang hebat : Lina (makasih buat semuanya, kalau nikah kabar – kabarin ya,...,) Antie dan Devy (kalian ga bisa datang pas aku wisuda ya???,sedih deh☹), Nana dan Yunie (lemot kalian jangan dihilangin ya, senjata untuk menaklukkan cowo tuh)
11. Teman – teman KKN UII angkatan 33 unit BT-29... Ari, Ridho, Rizal, Johan, Rizky, Dony, Galih, Arief, Jhodi, Anton, Budi, Andry, Pipiet, Tika, Asa, Listi, Ira, Narti, Mia, Sasty. Tetep semangat dan kompak ya,... Wish u the best and success for all.
12. Pretty Maretha,... atas cinta dan kasih sayang tulus (kalau mas hen komplain tentang printer, ayah minta maaf ya..) hari – hari ayah selalu indah sejak bunda selalu setia disamping ayah, Love u so Beibz....
13. Ciripa,ciripi,bleketek,oranye dan sokimut, lima anak kucing kecilku yang menjadi obat dikala stress (kalau dah gede, buang air kecilnya jangan di kamar lagi ya...)
14. The Greatest Organization in Campus, “Management Community...” (aku banyak belajar dari kamu, besok – besok jangan lupa beli rumah ya, jangan ngontrak mulu)
15. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna bagi semua pihak dalam proses menerapkan ilmu yang penulis dapatkan di bangku kuliah, paling tidak skripsi ini diharapkan mampu membantu kemajuan ilmu pengetahuan. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Untuk lebih menyempurnakan skripsi ini dimasa mendatang penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak dengan harapan agar dapat bermanfaat bagi yang berkepentingan.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Mei 2008
Penulis

(Firdaus Nugraha P)



HALAMAN PERSEMBAHAN



Kupersembahkan skripsi ini khusus untuk:

- *Papa dan Mama tercinta atas semua belai dan kasih sayangnya yang tak pernah henti*
- *Kedua adikku tercinta, Febian dan Ruri atas support dan cintanya selama ini*
- *Semua saudara dan sahabat yang selalu membantuku dalam segala hal*
- *Semua civitas akademika FE UII atas semua ilmu dan pengalaman selama aku menimba ilmu di Yogyakarta*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN SAMPUL DEPAN SKRIPSI	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI	v
ABSTRAKSI	vi
KATA PENGANTAR	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR GRAFIK	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1. Hasil Penelitian Terdahulu	7

2.2. Landasan Teori	9
2.2.1 Definisi Antrian	9
2.2.2 Teori Antrian.....	10
2.2.3 Pengertian Antrian dalam Sistem Pelayanan	12
2.2.4 Struktur Dasar dan Komponen dalam Sistem Antrian....	20
2.2.5 Model Struktur Antrian	24
2.2.6 Keluar (<i>exit</i>).....	27
2.2.7 Model – model Antrian	27
2.2.7.1 Pengelompokkan Model – model Antrian	27
2.2.7.2 Tujuan Model Antrian.....	35
2.2.7.3 Minimasi Biaya.....	38
BAB III METODE PENELITIAN	40
3.1. Lokasi Penelitian	40
3.2. Sejarah Perusahaan.....	40
3.2.1 Profil Pertamina.....	40
3.2.2 Visi dan Misi.....	41
3.2.3 Tata Nilai Pertamina.....	42
3.3 Metode Penelitian	43
3.3.1 Objek Penelitian.....	43
3.3.2 Populasi dan Sampel.....	43
3.3.3 Data yang Diperlukan.....	44
3.3.4 Metode Pengumpulan Data.....	44
3.4 Definisi Operasional dan Variabel Penelitian	45

3.5	Alat Analisa Data.....	46
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN		48
4.1	Sistem Antrian di SPBU Pertamina cabang Yogyakarta.....	48
4.1.1	Karakteristik Antrian	48
4.1.2	Struktur Antrian.....	48
4.1.3	Kedatangan dan Pelayanan Pelanggan	49
4.1.4	Data Penelitian.....	50
4.1.5	Analisis Deskriptif.....	52
4.2	Pembahasan	59
4.2.1	Analisa Data.....	60
4.2.2	Analisa Biaya	64
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		71
5.1	Kesimpulan.....	71
5.2	Saran	73
DAFTAR PUSTAKA.....		75
LAMPIRAN.....		

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Contoh Sistem Antrian.....	18
2.2 Notasi – notasi untuk Model – model Antrian Tak Terbatas.....	35
4.1 Perhitungan Tingkat Kedatangan Pelanggan	51
4.2 Perhitungan Tingkat Pelayanan Pelanggan	51
4.3 Karakteristik Responden Menurut Pendapatan.....	52
4.4 Karakteristik Responden Menurut Usia.....	53
4.5 Tanggapan Responden tentang dampak Antrian.....	54
4.6 Tanggapan Responden tentang Waktu Ideal di dalam Antrian.....	55
4.7 Tanggapan Responden tentang Penambahan Mesin Pompa.....	56
4.8 Tanggapan Responden tentang Penataan Pelayanan.....	57
4.9 Tanggapan Responden tentang Dampak Antrian Terhadap Lalu Lintas	58
4.10 Tingkat rata-rata kedatangan dan pelayanan Pelanggan di SPBU Pertamina cabang Sagan Yogyakarta	62
4.11 Tingkat rata-rata kedatangan dan pelayanan pelanggan saat penambahan fasilitas	63
4.12 Tingkat rata-rata pendapatan pelanggan	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Trade-off Biaya Antri dan Tingkat Pelayanan	19
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/1/I.....	28
2.7. Model 1 : M/M/1/I.....	30
2.8. Model 2 : M/M/S/1/1.....	31
2.9. Model 3 : M/M/1/I/F.....	32
2.10 Model 4 : M/M/S/F/1.....	34

DAFTAR GRAFIK

4.1. Karakteristik Responden Berdasarkan Pendapatan	53
4.2. Karakteristik Responden Menurut Usia.....	54
4.3. Tanggapan Responden tentang Dampak Terjadi Antrian	55
4.4. Tanggapan Responden tentang Waktu Ideal dalam Antrian.....	56
4.5. Tanggapan Responden tentang Penambahan Mesin Pompa.....	57
4.6. Tanggapan Responden Tentang Penataan Pelayanan.....	58
4.7. Tanggapan Responden tentang dampak Antrian terhadap Arus Lalu Lintas	59

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan ekonomi dan dunia usaha (bisnis) 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 (bisnis) 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*), berkembang karena fasilitas pelayanan (*server*) adalah relatif mahal untuk memenuhi permintaan pelayanan 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. Di dalam industri terdapatlah berbagai contoh dari berbagai proses yang menciptakan/menimbulkan masalah baris tunggu (*waiting lines*), atau yang sering disebut dengan masalah antrian (*queues*). Baris tunggu ini terjadi apabila beberapa karyawan, konsumen, komponen atau mesin-mesin sedang menunggu pelayanan, karena pada saat itu bagian/fasilitas pelayanan sedang melayani yang lainnya, sehingga tidak mampu melayani pada saat tersebut. Situasi antrian yang umum diantaranya: Mahasiswa antri untuk mengisi KRS, pesawat yang akan mendarat atau tinggal landas, mesin yang akan diperbaiki, pasien yang ingin periksa dokter, orang yang mengantri beli bensin di pom bensin, dan nasabah yang akan melakukan transaksi di Bank.

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“. (Richard Bonson 1996 : 308)

Masalah yang dihadapi pihak manajemen adalah bagaimana menyeimbangkan biaya yang berkenaan dengan waktu tunggu terhadap biaya yang berkaitan dengan pencegahan atau penghindaran waktu tunggu guna memaksimalkan keuntungan. Analisis sistem antrian dapat menjawab permasalahan ini dengan kondisi yang agak umum.

Dewasa ini, penjualan kendaraan bermotor di Indonesia diperkirakan meningkat secara signifikan. Hal ini disebabkan karena individu – individu yang melakukan aktivitas memerlukan transportasi untuk menghemat waktu, dimana dengan menggunakan kendaraan bermotor akan sangat membantu kegiatan mereka. Berbicara tentang kendaraan bermotor, maka kita pun pasti akan membicarakan tentang bahan bakar sebagai komponen penting dalam pengoperasian kendaraan bermotor. PT Pertamina (Persero) adalah salah satu penyedia bahan bakar untuk kendaraan bermotor khususnya premium, pertamax dan solar. Sesuai dengan ketentuan dalam Undang-Undang MIGAS baru, Pertamina tidak lagi menjadi satu-satunya perusahaan yang memonopoli industri MIGAS dimana kegiatan usaha minyak dan gas bumi diserahkan kepada mekanisme pasar. Menanggapi hal ini, sudah pasti Pertamina akan berusaha sebaik mungkin menjaga kualitas produk dan pelayanan konsumen. Dalam partai besar, penjualan bahan bakar dilakukan di SPBU (Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum) yang semakin berkembang pesat dan

berbanding lurus dengan meningkatnya volume penjualan kendaraan bermotor, dimana akan semakin tinggi kewajiban PT Pertamina untuk tetap memuaskan kebutuhan konsumen

Dalam penciptaan *good performance*, SPBU Pertamina tidak dapat menghindari fungsinya dari pelayanan konsumen. Disamping tampilan dan lokasi SPBU, pelayanan yang diberikan kepada konsumennya merupakan cerminan baik tidaknya kualitas pelayanan SPBU Pertamina tersebut, yang dapat mempengaruhi tingkat penjualan suatu SPBU. Kebanyakan konsumen akan tetap mengisi bahan bakar di tempat yang sama untuk tetap memakai jasa SPBU tertentu yang dikarenakan dari pelayanan yang mereka dapatkan dirasakan suatu kepuasan.

Konsumen menyebutkan bahwa kenyamanan adalah hal yang penting dalam memilih suatu SPBU, tetapi dewasa ini ada hal lain yang lebih penting dalam memilih suatu SPBU, yaitu kecepatan. Hal ini bisa dibuktikan dengan melihat semakin banyaknya SPBU yang membuka pelayanan dengan penambahan mesin pengisian bahan bakar dan perbedaan jalur pengisian kendaraan bermotor baik roda 2 atau 4, yang berjenis premium atau solar, sehingga memberikan kemudahan bagi konsumen untuk tetap dapat mengisi bahan bakar tanpa harus membuang waktu lebih lama lagi. SPBU yang dapat meningkatkan mutu pelayanan bagi konsumen menunjukkan bahwa SPBU tersebut dapat melayani konsumen dalam waktu yang cepat dan tepat. Sehingga sisa waktu yang ada dapat digunakan untuk menyelesaikan pekerjaan lain. Sebaliknya apabila konsumen tahu bahwa SPBU dimana mereka membeli bahan bakar mempunyai tingkat antrian yang tinggi, dikhawatirkan mereka

akan cenderung tidak memanfaatkan jasa SPBU yang bersangkutan dan mencari alternatif di tempat lain dengan pelayanan yang lebih cepat dan efisien.

Dengan mempertimbangkan uraian di atas, maka dalam penelitian ini penulis mengambil judul : **“Analisa Sistem Antrian SPBU Pertamina cabang Sagan Yogyakarta Sebagai Upaya Peningkatan Efisiensi Pelayanan”**

1.2 Perumusan Masalah

Dari uraian diatas dapat dirumuskan suatu permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana tingkat antrian pada SPBU Pertamina cabang Sagan Yogyakarta?
2. Berapa biaya fasilitas pelayanan dan biaya waktu tunggu yang berkaitan dengan sistem antrian supaya efisien ?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini yang menjadi batasan masalah adalah sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian bertempat di SPBU pertamiha cabang Jalan Prof Yohanes no 1 Sagan Yogyakarta. Penelitian di fokuskan pada konsumen yang melakukan transaksi pembelian bahan bakar premium, baik kendaraan roda 2 maupun roda 4. Biaya tunggu dan biaya pelayanan adalah linear dan dituliskan dalam pengertian biaya tunggu rata-rata dan biaya pelayanan rata-rata.
2. Waktu pengambilan sampel adalah dari tanggal 3 - 8 Mei 2008.

1.4. Tujuan Penelitian

Yang menjadi tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengevaluasi seefektif apakah tingkat antrian di SPBU Pertamina cabang Sagan Yogyakarta yang digunakan pada saat ini.
2. Untuk menganalisa berapa jumlah fasilitas pelayanan yang seharusnya digunakan sehingga biaya fasilitas pelayanan dan biaya waktu tunggu efisien.
3. Untuk mengetahui berapa besar biaya fasilitas pelayanan dan biaya waktu tunggu yang terjadi pada SPBU Pertamina cabang Sagan Yogyakarta akibat adanya antrian.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Sebagai bahan pertimbangan bagi manajemen perusahaan untuk melakukan tindakan dalam rangka meningkatkan fasilitas pelayanan yang ada
2. Bagi penulis adalah untuk belajar menganalisa suatu masalah yang ada agar dari masalah tersebut dapat dicari jalan penyelesaiannya dengan teori yang sudah ada.
3. Bagi pembaca dengan penelitian ini dapat menambah pengetahuan dan wawasan mengenai teori antrian.
4. Bagi Fakultas dengan penelitian ini dapat menambah informasi dan masukan sekaligus merupakan bahan literatur bagi para mahasiswa dan pihak-pihak lain yang membutuhkan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1. Penelitian terdahulu

Penelitian dengan mengambil topik *queueing system* pernah dilakukan R. Donny Firmansyah dengan judul “Evaluasi Sistem Antrian BNI 46 cabang Perintis Kemerdekaan Bandung Sebagai Upaya Peningkatan Efisiensi Pelayanan” pada tahun 2005.

Tujuan penelitian adalah mencari tahu bagaimana pengaruh tingkat antrian terhadap biaya fasilitas pelayanan dan biaya waktu tunggu, sehingga muncul sebuah permasalahan, dimana kedua jenis biaya tersebut ternyata berimbas terhadap biaya total perusahaan. Sistem antrian yang diterapkan pada BNI 46 cabang Perintis Kemerdekaan Bandung pun belum optimal, karena jumlah antrian yang terjadi sangat mengganggu kegiatan pelayanan bagi pihak Bank dan Nasabah dalam pelaksanaan pelayanannya. Desain yang digunakan pada BNI 46 cabang Perintis Kemerdekaan Bandung adalah *Multi Channel Single Phase* dengan uraian sebagai berikut :

- Sumber masukan = Nasabah
- Pola kedatangan = Tingkat Kedatangan Poison
- Kapasitas sistem antrian = Tidak terbatas
- Waktu Pelayanan = Eksponensial
- Klasifikasi = Sistem pelayanan komersil

- Model $= M/M/1/1/1$

Dari penelitian tersebut didapat data – data sebagai berikut :

- Jumlah fasilitas pelayanan menggunakan 4 teller
- Tingkat kedatangan nasabah 13 orang /jam dengan waktu antar kedatangan 1,333 menit
- Biaya fasilitas pelayanan adalah Rp 3557,692 /jam
- Waktu pelayanan selama 6,1631 menit yang menyebabkan garis tunggu yang cukup panjang, yang menyebabkan penambahan biaya sebagai berikut :
 1. Biaya fasilitas pelayanan sebesar Rp 4459,134/jam yang seharusnya Rp 3557,692/jam
 2. Biaya total pelayanan nasabah sebesar Rp 5.109,543/jam yang seharusnya Rp 4.784,724/jam

Hasil penelitian yang dilakukan R. Donny Firmansyah tersebut ternyata memang terdapat beberapa kesimpulan, antara lain:

- Sistem antrian BNI 46 cabang Perintis Kemerdekaan Bandung yang menggunakan desain *multi channel – single phased* tidak efisien dalam penggunaannya, dikarenakan tidak dapat meminimumkan biaya fasilitas pelayanan dan biaya waktu pelanggan dikarenakan tingkat antrian yang sangat tinggi yang dikarenakan saluran yang dipergunakan banyak, tetapi tidak efektif di dalam penggunaannya.

- Adanya pengaruh yang signifikan akibat kepadatan antrian yang terjadi terhadap biaya total perusahaan.

2. 2. Landasan Teori

2.2.1 Definisi Antrian

James A. Ffritzimmons dan Mona J. Fritzimmons (1994) dalam bukunya "*Service management: Operations, Strategy and Information Technology*" dinyatakan, "*A queue is a line of waiting customers who require from one or more servers*". Antrian selanjutnya dapat diartikan sebagai suatu baris tunggu dari konsumen yang membutuhkan pelayanan dari satu pelayanan atau lebih. Suatu antrian tidak harus membutuhkan bentuk fisik dari orang-orang atau individu yang berbaris di depan fasilitas pelayanan. Penjelasan tersebut juga mengandung pengertian bahwa antrian dapat juga disebut sebagai garis tunggu atau *waiting line*.

Antrian akan selalu terjadi dalam berbagai kegiatan manusia selama manusia itu ada. Akan tetapi tidak berarti secara otomatis kita harus menerima kondisi menunggu dalam suatu antrian yang buruk begitu saja. Untuk itulah kita dapat memperbaiki sistem antrian dengan menggunakan teori tentang sistem antrian yang efektif dan efisien sehingga dapat menentukan berapa tingkat pelayanan yang optimal dan jumlah fasilitas pelayanan yang semestinya harus disediakan. Selain itu, dengan sistem antrian kita juga dapat mengetahui berapa tambahan biaya yang harus dikeluarkan apabila kita memutuskan untuk menambah fasilitas pelayanan yang sudah ada.

Situasi menunggu juga merupakan bagian dari keadaan yang terjadi dalam rangkaian kegiatan operasional yang bersifat *random* dalam suatu fasilitas pelayanan. Pelanggan datang ke tempat itu dengan waktu yang acak, tidak teratur dan tidak dapat segera dilayani, sehingga mereka harus menunggu cukup lama. Dengan mempelajari teori antrian maka penyedia layanan dapat mengusahakan bagaimana caranya melayani pelanggan dengan baik tanpa harus menunggu lama.

2.2.2 Teori antrian

Teori antrian menyangkut studi matematika dari antrian-antrian atau baris - baris penunngguan. Formasi ini tentu saja merupakan suatu fenomena biasa yang terjadi apabila kebutuhan akan suatu pelayanan melebihi kapasitas yang tersedia untuk menyelenggarakan pelayanan itu. Keputusan - keputusan yang berkenaan dengan jumlah kapasitas ini harus dapat ditentukan, walaupun sebenarnya tidak mungkin dapat dibuat suatu prediksi yang tepat mengenai kapan unit - unit yang membutuhkan pelayanan itu akan datang, atau berapa lama waktu yang diperlukan untuk menyelenggarakan pelayanan itu. (Tjutju, 1992)

Teori antrian digunakan untuk menemukan rata-rata panjang antrian dan rata-rata waktu tunggu dalam suatu sistem yang bersamaan dengan biaya relevan yang digunakan untuk menentukan kapasitas pelayanan. Teori antrian ini menggambarkan suatu kondisi pada saat terjadinya baris tunggu yang berkaitan dengan masukan dan keluaran (Charles, 1990). Definisi dari teori antrian adalah teori yang menyangkut studi kuantitatif dari antrian - antrian atau baris - baris penunngguan. Formasi dari baris - baris penunngguan ini tentu saja merupakan suatu

fenomena biasa yang terjadi apabila kebutuhan akan suatu pelayanan melebihi kapasitas yang tersedia untuk menyelenggarakan pelayanan tersebut. Dalam hal ini apabila pelayanan terlalu banyak maka akan memerlukan biaya yang besar, sebaliknya jika kapasitas berkurang maka akan menimbulkan antrian yang cukup panjang dan lama., sehingga mengakibatkan pula peningkatan biaya tinggi atau kerugian seperti kehilangan konsumen atau pelanggan, pengangguran karyawan dan lain – lain.

Teori antrian adalah teknik yang digunakan untuk menyelesaikan topik - topik yang berhubungan dengan manajemen operasi. *Hamdy taha,1991* dalam bukunya yg berjudul *Introduction to Operation Research* menyatakan bahwa teori antrian menggunakan model - model sebagai alat analisis pengoperasian fasilitas pelayanan dimana kedatangan dan pelayanan konsumen terjadi secara acak (*random*). Teori antrian ini dapat digunakan untuk memecahkan berbagai persoalan meliputi bagaimana perusahaan atau instansi dapat menentukan waktu dan fasilitas pelayanan yang paling baik agar dapat melayani konsumen dengan efisien. Untuk itu perlu diperhitungkan antara biaya ekstra yang dikeluarkan perusahaan dalam menambah fasilitas pelayanan baru dibandingkan dengan kerugian-kerugian akibat waktu tunggu yang lama apabila tidak adanya penambahan fasilitas pelayanan yang baru (*Agus Achyari,1996*).

Dalam teori antrian dikatakan bahwa suatu unit yang memasuki antrian harus menunggu gilirannya untuk dilayani dari suatu fasilitas pelayanan. Suatu unit yang akan dilayani harus menunggu suatu fasilitas pelayanan yang sedang melayani unit yang lain. Ungkapan yang sama juga disebutkan oleh “*Heizer &*

Render, 2004” yang menyatakan bahwa dalam disiplin antrian pada umumnya, permintaan pelayanan yang datang lebih dahulu harusnya dilayani terlebih dahulu. Hal ini akan memberikan keadilan pada konsumen. Akan tetapi kebijakan tersebut tidak dapat diterapkan pada setiap jenis pelayanan, terutama untuk dokter. Pasien yang lebih kritis mempunyai prioritas untuk dilayani terlebih dahulu daripada lainnya, walaupun pasien tersebut datangnya tidak paling awal, yang mana hal tersebut hanya merupakan pengecualian.

Dengan demikian, dari beberapa pendapat di atas dapat diketahui bahwa tujuan dari teori antrian ini adalah *mencapai keseimbangan antara biaya pelayanan dengan biaya yang disebabkan oleh adanya waktu menunggu tersebut*. Secara matematis kita dapat mengetahui biaya keseluruhan yang paling rendah antara waktu yg hilang karena terpaksa menunggu dan biaya yang dikeluarkan untuk menambah fasilitas baru (keseimbangan).

2.2.3 Pengertian Antrian dalam sistem pelayanan

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”. (*Richard Bonson 1996 : 308*). 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.

(*P. Siagian, 1987*).

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. Ia 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 diklasifikasikan 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 : 1999*) adalah sebagai berikut:

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

(4) Sistem pelayanan social

Sistem – sistem pelayanan sosial merupakan sistem – sistem pelayanan yang dikelola oleh kantor – kantor dan jawatan – jawatan lokal maupun nasional, seperti kantor tenaga kerja, kantor registrasi SIM dan STNK, 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, butik, 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 (*schedulling*)
 - 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

Secara umum prosedur dalam mengerjakan teknik antrian adalah sebagai berikut:

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

(Zulian Yamit, 1999)

Dan untuk dapat menganalisis keadaan persoalan dalam model antrian paling tidak ada tiga jenis data yang diperlukan. Ketiga jenis data tersebut adalah :

- 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

(T. Hani Handoko 1991 : 415).

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.

Tabel 2.1
Contoh Sistem Antrian

Sistem	Garis Tunggu atau Antrian	Fasilitas Pelayanan
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	Pegawai Perpustakaan
8. Registrasi mahasiswa	Mahasiswa	Pusat registrasi
9. Skedul pengadilan sidang	Kasus yang disidangkan	Pengadilan

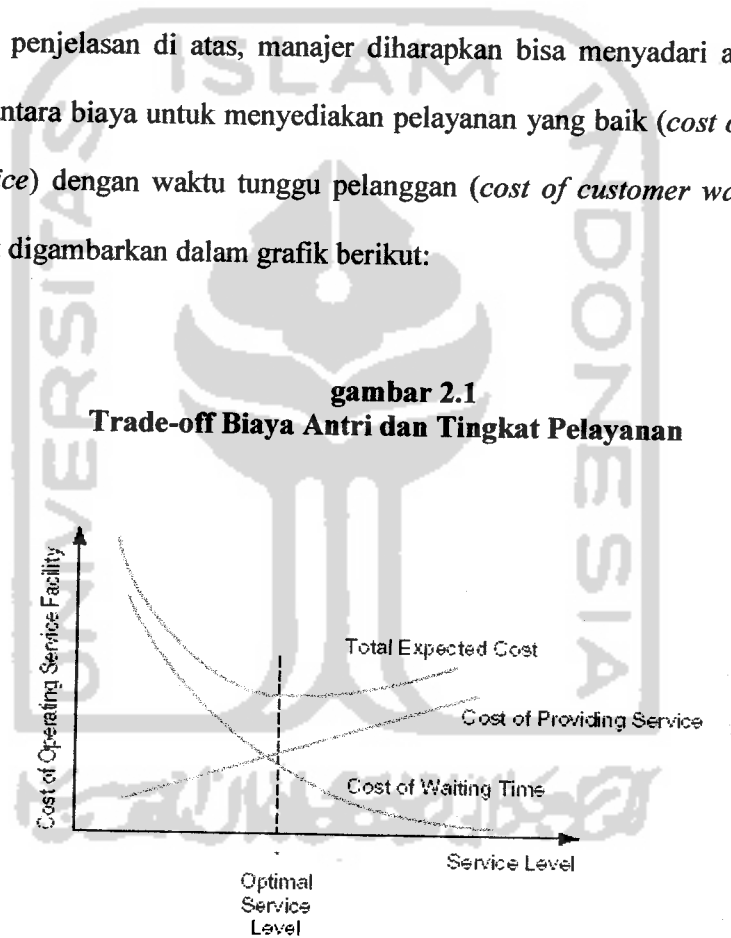
Dalam proses antrian, banyaknya populasi dibedakan menjadi dua, yaitu populasi terbatas (*finite*) dan populasi tidak terbatas (*infinite*). Dalam sistem antrian ada lima komponen dasar yang harus diperhatikan agar penyedia fasilitas pelayanan dapat melayani para pelanggan yang berdatangan yaitu:

1. Bentuk kedatangan para pelanggan
2. Bentuk fasilitas pelayanan
3. Jumlah pelayanan atau banyaknya tempat service

4. Kapasitas fasilitas pelayanan untuk menampung para pelanggan
5. Displin antrian yang mengatur pelayanan kepada para pelanggan sejak pelanggan itu datang sampai pelanggan tersebut meninggalkan tempat pelayanan.

(J. Kakiay, Thomas 2004:10)

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:



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 servis 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.

(Taylor, Bernard W. 2001)

Adapun yang menjadi komponen-komponen dari suatu sistem antrian terbagi atas 2 (dua) komponen yaitu :

- a. Antrian yang memuat langganan atau satuan-satuan yang memerlukan pelayanan (pembeli, orang sakit, mahasiswa, pengendara, kapal, kertas kerja)
- b. Fasilitas pelayanan yang memuat pelayanan dan saluran pelayanan (pompa minyak, dan pelayan, loket bioskop dan petugas penjual karcis, dan lain-lain).

(Pangestu Subagio 1991 : 225)

Disamping itu, jenis sistem antrian dapat dibedakan sesuai dengan tingkah lakunya :

- 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.

(P. Siagian 1990 : 410)

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 in - first out*)

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

2. *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.

3. *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)

a. *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).

b. *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*.

c. *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.

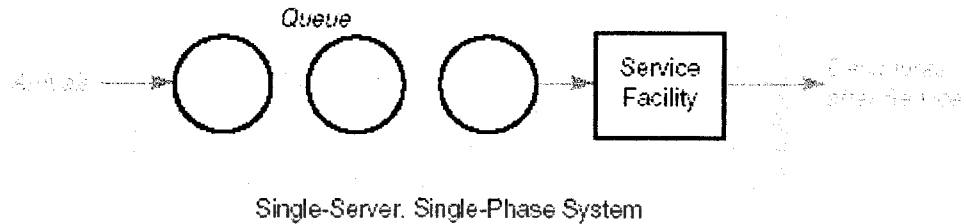
Dalam memenuhi kebutuhan daripada pelanggan dalam suatu perusahaan guna memperoleh pelayanan digunakan suatu mekanisme pelayanan. Mekanisme pelayanan ini terdiri dari salah satu atau lebih fasilitas pelayanan, yang mana masing-masing fasilitas mempunyai saluran atau channel dan phase yang akan membentuk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

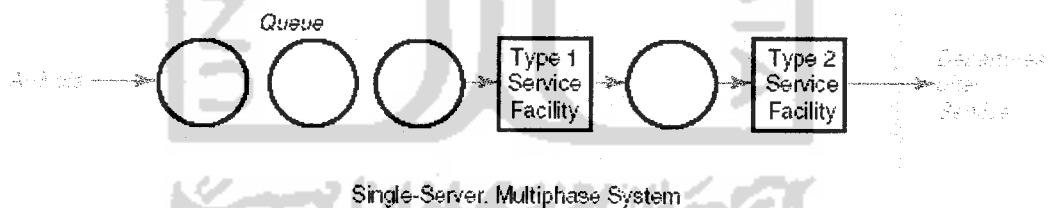
gambar 2.2
Konfigurasi Sistem Antrian dengan Sebuah *Server* dan Sebuah Fase



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

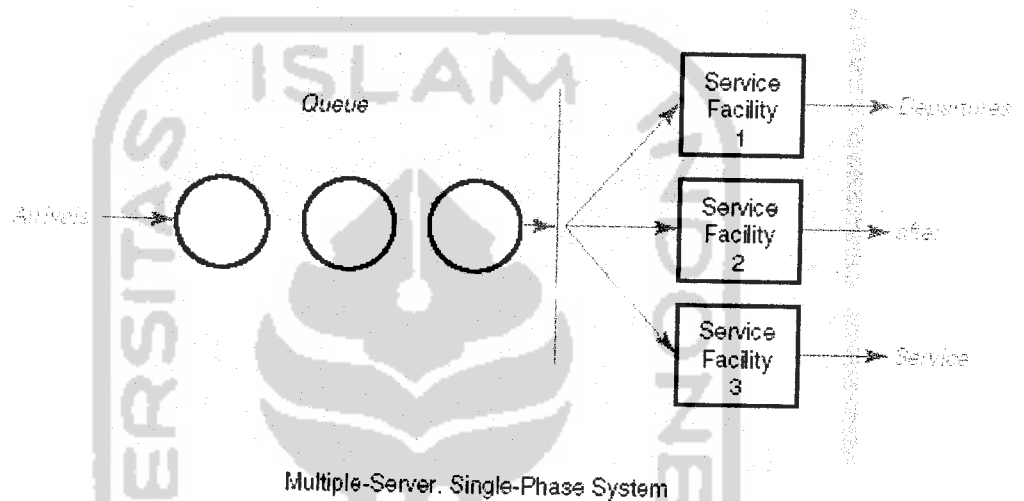


c. Multichannel – Single Phase

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.

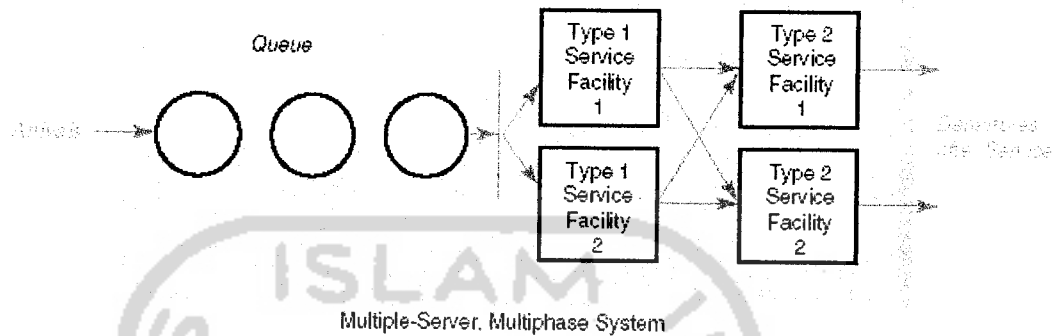
gambar 2.4
Konfigurasi Sistem Antrian dengan Banyak *Server* dan Sebuah Fase



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



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

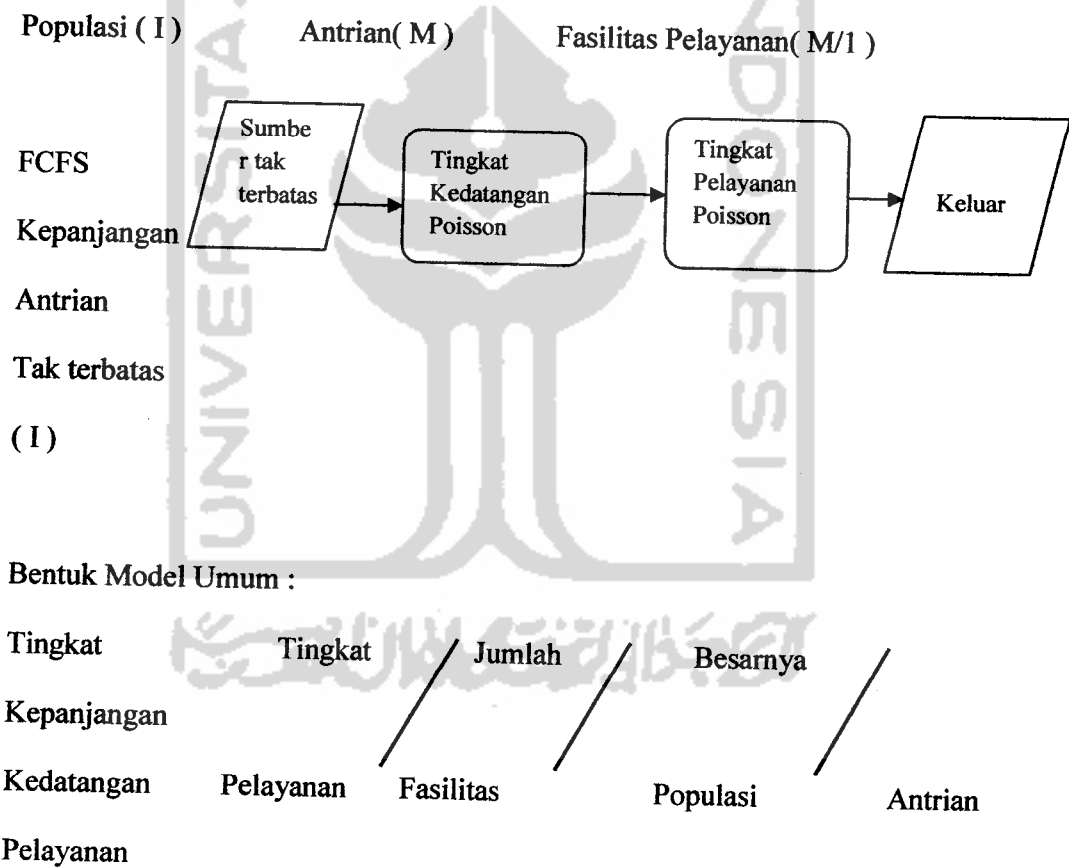
2.2.7.1 Pengelompokkan Model – model Antrian

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 ini.

Contoh penggunaan dari notasi Kendall adalah seperti gambar berikut, dan model yang digunakan adalah model M/M/1/I.

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



Notasi – notasi yang digunakan dari model antrian diatas adalah :

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

Dari penyajian model diatas maka dapat dijabarkan bahwa tanda pertama notasi selalu menunjukkan distribusi tingkat kedatangan. Dalam hal in, 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

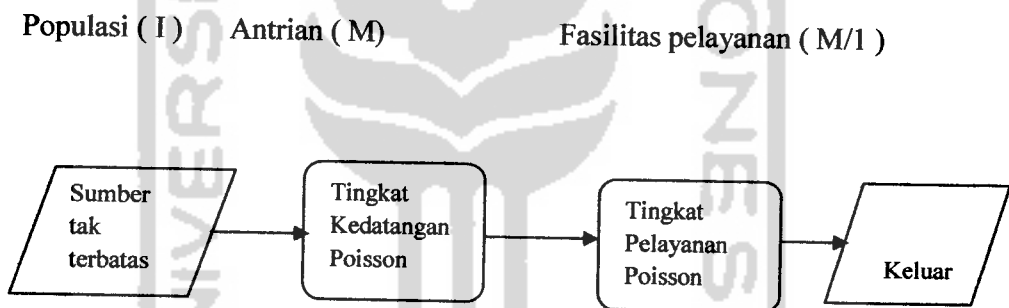
(c) Model 3 : M/M/1/I/F

(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 in akan dipakai untuk memecahkan persoalan dibawah ini :

gambar 2.7
Model 1 : M/M/1/I/I



FCFS

Kepanjangan

Antrian

Tak terbatas (I)

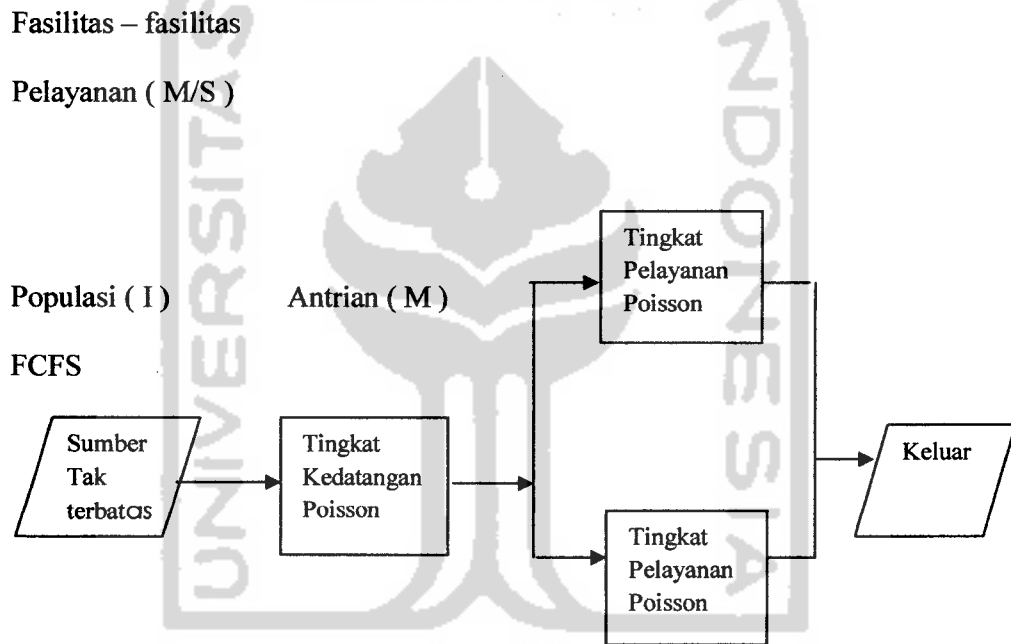
$$\bar{n}_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} \quad \bar{t}_q = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} \quad P_n = \left(1 - \frac{\lambda}{\mu}\right) \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n$$

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

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

Model 2 ini adalah sistem 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 2.8
Model 2 : M/M/S/1/1



Kepanjangan

Antrian

Tak-terbatas

(I)

$$\bar{n}_q = \frac{\lambda \mu (\lambda / \mu)^s}{(S-1)! (S\mu - \lambda)^2} P_0$$

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

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

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

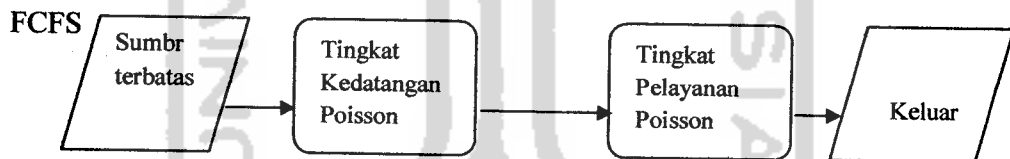
$$P_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^{S-1} \left[\frac{\lambda/\mu^n}{n!} \right] + \frac{(\lambda/\mu)^S}{S!(1-\lambda/S\mu)}} \quad P_w = \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^S \frac{P_0}{S![1-(\lambda/S\mu)]}$$

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

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

Gambar 2.9
Model 3 : M/M/1/F

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



Kepanjangan

Antrian Terbatas (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 antar kedatangan 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).

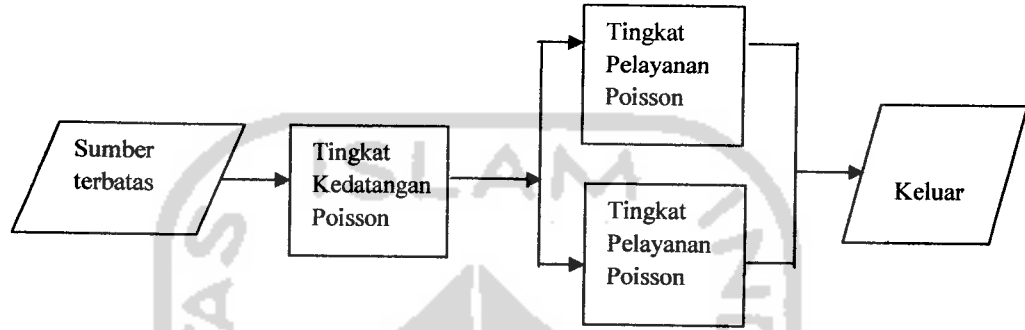
Untuk dapat menggunakan tabel antrian terbatas, harus diketahui nilai – nilai N dan M, dan menghitung nilai X.

Gambar 2.10
Model 4 : M/M/S/F/1

Fasilitas

Pelayanan (M/S)

Populasi (F) Antrian (M)



FCFS

Kepanjangan

Antrian Tak-terbatas

(I)

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

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

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

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

$$H = FNX$$

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

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

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: λ, μ, S, Q)

Tabel 2.2
Notasi – notasi untuk Model – model Antrian Tak Terbatas

Notasi	Penjelasan	Ukuran
λ	Tingkat kedatangan rata – rata	unit /jam
$1 / \lambda$	Waktu antar kedatangan rata – rata	jam /unit

μ	Tingkat pelayanan rata – rata	unit /jam
$1 / \mu$	Waktu pelayanan rata – rata	jam /unit
σ	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}_s	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_0	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
	Biaya total = $S c_s + \bar{n}_r c_w$	

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.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Salah satu keberhasilan suatu penelitian adalah menentukan cara-cara penelitian yang sesuai untuk memecahkan masalah penelitian. Karena itu dalam bagian ini akan dibahas tentang cara-cara tersebut, yaitu :

3.1 Lokasi penelitian

Lokasi penelitian pada penelitian ini yaitu di SPBU Pertamina Sagan yang beralamat di Jalan Prof Yohanes Sagan No 1 Yogyakarta.

3.2 Sejarah Perusahaan

3.2.1 Profil Pertamina

PERTAMINA adalah perusahaan minyak dan gas bumi yang dimiliki Pemerintah Indonesia (National Oil Company), yang berdiri sejak tanggal 10 Desember 1957 dengan nama PT PERMINA. Pada tahun 1961 perusahaan ini berganti nama menjadi PN PERMINA dan setelah merger dengan PN PERTAMIN di tahun 1968 namanya berubah menjadi PN PERTAMINA. Dengan bergulirnya Undang Undang No. 8 Tahun 1971 sebutan perusahaan menjadi PERTAMINA. Sebutan ini tetap dipakai setelah PERTAMINA berubah status hukumnya menjadi PT PERTAMINA (PERSERO) pada tanggal 17 September 2003 berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 tahun 2001 pada tanggal 23 November 2001 tentang minyak dan gas bumi. PT

PERTAMINA (PERSERO) didirikan berdasarkan akta Notaris Lenny Janis Ishak, SH No. 20 tanggal 17 September 2003, dan disahkan oleh Menteri Hukum & HAM melalui Surat Keputusan No. C-24025 HT.01.01 pada tanggal 09 Oktober 2003. Pendirian Perusahaan ini dilakukan menurut ketentuan-ketentuan yang tercantum dalam Undang-Undang No. 1 tahun 1995 tentang Perseroan Terbatas, Peraturan Pemerintah No. 12 tahun 1998 tentang Perusahaan Perseroan (Persero), dan Peraturan Pemerintah No. 45 tahun 2001 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah No. 12 tahun 1998 dan peralihannya berdasarkan PP No.31 Tahun 2003 "TENTANG PENGALIHAN BENTUK PERUSAHAAN PERTAMBANGAN MINYAK DAN GAS BUMI NEGARA (PERTAMINA) MENJADI PERUSAHAAN PERSEROAN (PERSERO)"

3.2.2 Visi dan Misi

Visi

Menjadi perusahaan minyak nasional kelas dunia

Misi

Menjalankan usaha inti minyak, gas dan bahan bakar nabati secara terintegrasi dan berdasarkan prinsip-prinsip komersial yang kuat

3.2.3 Tata Nilai Pertamina

Clean (Bersih)

Dikelola secara profesional, menghindari benturan kepentingan, tidak menoleransi suap, menjunjung tinggi kepercayaan dan integritas. Berpedoman pada asas-asas tata kelola korporasi yang baik.

Competitive (Kompetitif)

Mampu berkompetisi dalam skala regional maupun internasional, mendorong pertumbuhan melalui investasi, membangun budaya sadar biaya dan menghargai kinerja.

Confident (PercayaDiri)

Berperan dalam pembangunan ekonomi nasional, menjadi pelopor dalam reformasi BUMN, dan membangun kebanggaan bangsa.

Customer Focused (Fokus Pada Pelanggan)

Beorientasi pada kepentingan pelanggan, dan berkomitmen untuk memberikan pelayanan terbaik kepada pelanggan.

Commercial (Komersial)

Menciptakan nilai tambah dengan orientasi komersial, mengambil keputusan berdasarkan prinsip-prinsip bisnis yang sehat.

Capable (Berkemampuan)

Dikelola oleh pemimpin dan pekerja yang profesional dan memiliki talenta dan penguasaan teknis tinggi, berkomitmen dalam membangun kemampuan riset dan pengembangan.

3.3 Metode penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam menganalisis sistem antrian di SPBU cabang Sagan Yogyakarta adalah model Multi Channel- Single Phase dengan notasi $M/M/s$, dimana tanda M pertama menunjukkan rata-rata kedatangan yang mengikuti distribusi probabilitas poisson. Sedangkan M yang kedua adalah menunjukkan tingkat pelayanan yang mengikuti distribusi probabilitas poisson dan huruf s menunjukkan fasilitas pelayanan dalam sistem.

3.3.1 Objek Penelitian

Sebagai objek penelitian ini adalah SPBU Pertamina cabang Sagan Yogyakarta yang berada di Jalan Prof Yohanes Sagan no 1 Yogyakarta, khususnya pada pelayanan pembelian bahan bakar premium, baik kendaraan roda 2 maupun roda 4.

3.3.2 Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh konsumen SPBU Sagan Yogyakarta.

2. Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah seluruh konsumen yang membeli bahan bakar di SPBU Sagan Yogyakarta pada tanggal 5 – 8 Mei 2008

3. Metode Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *non probability sampling*, yaitu dengan menggunakan *convenience sampling*. Metode ini memilih sampel dari populasi (orang atau kejadian) yang datanya mudah diperoleh peneliti. Pada penelitian ini penulis mengambil sampel dari 50 orang konsumen yang sedang mengantri di SPBU Pertamina cabang Sagan Yogyakarta

3.3.3 Data yang diperlukan

1. Data umum perusahaan, yaitu meliputi sejarah dan perkembangan perusahaan, lokasi perusahaan, dan struktur organisasi perusahaan.
2. Data khusus, meliputi tingkat kedatangan rata – rata, tingkat pelayanan rata – rata, jumlah fasilitas pelayanan, besarnya populasi, biaya menunggu yang terjadi pada pelanggan, dan biaya fasilitas pelayanan.

3.3.4 Metode pengumpulan data

1. Metode interview, yaitu metode yang menggunakan sebuah dialog atau percakapan yang dilakukan oleh pewawancara untuk memperoleh informasi dari terwawancara.
2. Metode Observasi, yaitu metode yang dilakukan dengan pengamatan terhadap suatu aktivitas atau kondisi perilaku.

3. Kuisisioner, yaitu metode yang dilakukan dengan meminta bantuan konsumen yang sedang mengantri untuk membeli bahan bakar, dengan cara mengisi beberapa pertanyaan yang diajukan peneliti untuk mendapatkan informasi yang diinginkan.

3.4 Definisi Operasional & Variabel Penelitian

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

1. Distribusi kedatangan (*arrival distribution*) yaitu menggambarkan bagaimana distribusi pelanggan memasuki sistem. Para pelanggan mungkin datang setiap lima menit (*constant arrival distribution*), atau mungkin datang secara acak (*arrival pattern random*). Dengan demikian terdapat dua cara pola kedatangan per unit waktu atau menggambarkan jumlah kedatangan dalam periode waktu tertentu berturut-turut dalam waktu yang berbeda.
2. Tingkat kedatangan pelanggan (*Arrival Rate*) yaitu seberapa banyak pelanggan yang masuk dalam antrian dalam satuan waktu untuk nantinya dapat dilayani persatuan waktu.
3. Tingkat pelayanan (*Arrival Services*) yaitu seberapa cepat seorang karyawan menyelesaikan pekerjaan yang di dalamnya terdapat antrian dalam satuan waktu untuk nantinya dapat dilayani persatuan waktu.

4. Biaya fasilitas pelayanan yaitu biaya yang dikeluarkan untuk perangkat keras dalam fungsi dalam melayani pelanggan, contoh : meja, kursi, mesin pompa, dan gaji karyawan.
5. Biaya tunggu pelayanan yaitu biaya yang hilang selama menunggu dalam antrian, biaya ini diukur dari rata-rata pendapatan pelanggan dikalikan waktu tunggu pelanggan dalam antrian.

3.5 Alat Analisa Data

1. Melakukan pengumpulan data-data yang diperlukan di loket-loket pelayanan pada periode waktu tertentu.
2. Melakukan perhitungan rata-rata kedatangan pelanggan per jam (λ)

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

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

3. Menghitung rata-rata pelayanan pelanggan per jam (π)

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

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

4. Melakukan perhitungan biaya pelayanan pelanggan per jam (C_s) dan biaya menunggu pelanggan per jam (C_w)

$$C_s = \frac{\text{Biaya fasilitas pelayanan per jam}}{\text{Rata - rata jumlah pelayanan per jam}}$$

$$C_w = \frac{\text{Biaya waktu tunggu per jam}}{\text{Rata - rata kedatangan pelanggan per jam}}$$

5. Menghitung biaya total

Expected Total cost per periode waktu

$$E(Ct) = E(Cs) + E(Cw) = S Cs + nt \cdot Cw$$

6. Menghitung tingkat pelayanan optimal

Dalam mencari tingkat pelayanan optimal di SPBU Sagan Yogyakarta, penulis juga menggunakan software POM (*Production Operation Management*) guna mencari hasil analisis data pada kemungkinan penggunaan channel dan waktu yang paling optimal, dimana rumus yang digunakan adalah:

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

$$\bar{nt} = \bar{nq} + \frac{\lambda}{\pi}$$

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

$$\bar{tt} = \bar{tq} + \frac{1}{\pi}$$

Keterangan : Jumlah individu dalam sistem total (nt)

Perhitungan jumlah individu rata-rata dalam antrian (nq)

Perhitungan waktu rata-rata dalam antrian (tq)

Perhitungan waktu rata-rata dalam sistem total (tt).

BAB IV

ANALISIS dan PEMBAHASAN

4.1 Sistem Antrian di SPBU Pertamina cabang Sagan Yogyakarta

4.1.1 Karakteristik Antrian di SPBU Pertamina cabang Sagan Yogyakarta

- Pelayanan pembelian bahan bakar bagi pelanggan terdiri dari 5 mesin, yaitu 2 mesin bahan bakar premium untuk melayani pelanggan roda dua, 1 mesin bahan bakar premium untuk kendaraan roda empat, dan 1 mesin bahan bakar untuk pembelian solar dan 1 mesin untuk pertamax. Pada penelitian ini yang akan diamati adalah mesin yang melayani pembelian bahan bakar premium yang terdiri dari 3 mesin pompa.
- 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*.

4.1.2 Struktur Antrian di SPBU Pertamina cabang Sagan Yogyakarta

Dalam struktur antrian SPBU Pertamina cabang Sagan Yogyakarta terdapat 2 jalur pelayanan pelanggan, dimana struktur pelayanannya menggunakan *Multi Channel Single Phase* yaitu hanya terdapat satu jalur untuk memasuki sistem pelayanan. Setelah menerima pelayanan, individu-individu tersebut meninggalkan keluar dari sistem.

Pelanggan yang masuk pada sistem antrian SPBU Pertamina cabang Sagan mengantri untuk beberapa saat untuk kemudian dapat dilayani dan akhirnya keluar dari sistem setelah mendapat pelayanan dan meninggalkan lokasi.

4.1.3 Kedatangan dan Pelayanan Pelanggan

Pelayanan di SPBU cabang Sagan Yogyakarta dimulai pada pukul 05.30 – 23.00 WIB dari hari Senin sampai dengan Minggu yang terbagi dalam tiga waktu jaga (*shift*).

- Shift I = pukul 06.00 - 14.00 WIB
- Shift II = pukul 14.00 - 23.00 WIB
- Shift III = pukul 23.00 – 05.30 WIB (pelayanan tidak beroperasi)

Data dalam penelitian ini diambil dengan sifat *purpose random sampling* sebanyak 4 kali pada saat *peak time* (waktu puncak sibuk), yang diambil dalam rentang waktu antara tanggal 5 – 8 Mei 2008. Data pertama dan ketiga diambil pada tanggal 5 & 7 Mei 2008 dari pukul 08.00 – 10.00 WIB (*peak time* di shift I) . Data kedua dan keempat diambil pada tanggal 6 & 8 Mei 2008 dari pukul 16.00 – 18.00 WIB (*peak time* di Shift II).

4.1.4 Data Penelitian

Untuk memudahkan dalam menganalisa data penelitian di SPBU cabang Sagan Yogyakarta, maka data yang diambil dalam penelitian ini adalah :

- Data tingkat kedatangan rata-rata (*arrival rate*)
- Data pelayanan rata-rata (*service rate*)
- Data waktu tunggu pelanggan dan waktu pelayanan di mesin pompa.
- Biaya Tunggu Pelayanan yaitu biaya yang membebani pelanggan selama dalam sistem (antrian).

Pengambilan data penelitian ini dilakukan sebanyak 4 kali bersifat *purpose random sampling*. Berikut data yang telah diperoleh :

- Tingkat kedatangan pelanggan

Berdasarkan data yang diperoleh di lokasi penelitian, tingkat kedatangan pelanggan adalah sebagai berikut (tabel 4.1):

- Tingkat Pelayanan

Berdasarkan data yang diperoleh, jumlah pelanggan yang dapat dilayani pada masing-masing mesin adalah sebagai berikut (tabel 4.2):

Tabel 4.1
Data Kedatangan Pelanggan

Tanggal	Hari	Waktu (jam)	Jumlah Pelanggan	Rata - Rata Per jam
5 Mei 2008	Senin	08.00 - 10.00	354	177
6 Mei 2008	Selasa	16.00 - 18.00	342	171
7 Mei 2008	Rabu	08.00 - 10.00	368	184
8 Mei 2008	Khamis	16.00 - 18.00	378	189
Total		8 jam	1442	180.25

Sumber : Data primer, Diolah, 2008

Tabel 4.2
Data Tingkat Pelayanan Pelanggan

Tanggal	Hari	Waktu pelayanan (jam)	Jumlah Terlayani				Rata - Rata/ jam
			mesin 1 (untuk roda 2)	mesin 2 (untuk roda 2)	mesin 3 (untuk roda 4)	Total	
3 Mei 08	Senin	2	88	72	18	178	89
4 Mei 08	Selasa	2	70	69	22	161	80.5
5 Mei 08	Rabu	2	72	69	23	170	85
6 Mei 08	Khamis	2	73	72	17	164	82
Total		8	303	282	80	673	84.125

Sumber : Data primer, Diolah, 2008

Dari data diatas dapat diketahui bahwa tingkat pelayanan pelanggan per mesinnya rata-rata mampu melayani 84,125 pelanggan, atau dapat dikatakan mampu melayani sebanyak 84 orang / jam.

4.1.5 Analisis Deskriptif

Untuk mendukung perhitungan kuantitatif dalam penelitian ini, penulis menyebar kuesioner pada pelanggan di SPBU Pertamina cabang Sagan Yogyakarta sebanyak 50 lembar. Pertanyaan dalam kuesioner meliputi pendapatan rata – rata per bulan, umur, tanggapan responden tentang dampak terjadi antrian, waktu yang diharapkan untuk mengantri, perlu tidaknya penambahan mesin pompa premium, pelayanan dan kondisi lalu lintas akibat adanya antrian.

Berikut hasil dari olah data responden :

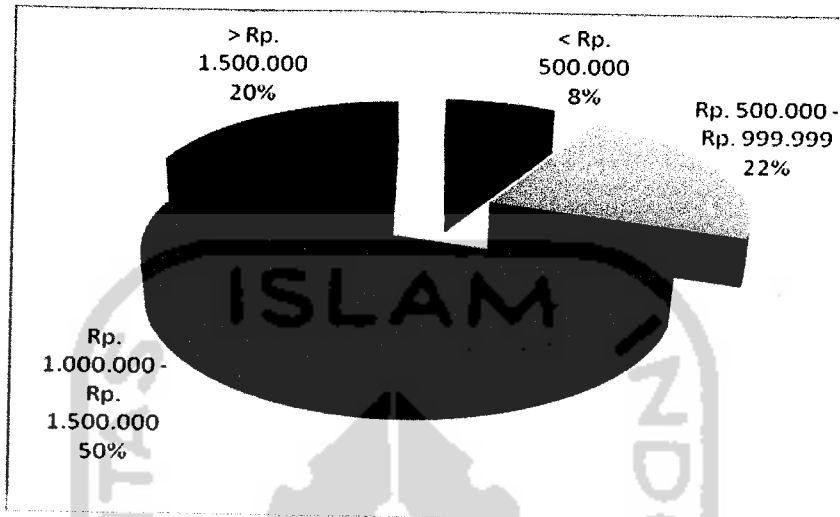
1. Rata – rata pendapatan pelanggan per bulan:

Tabel 4.3
Karakteristik Responden berdasarkan Pendapatan

Variabel	Jumlah responden	Prosentase
< Rp. 500.000	4	8%
Rp. 500.000 - Rp. 999.999	11	22%
Rp. 1.000.000 - Rp. 1.500.000	25	50%
> Rp. 1.500.000	10	20%
Total	50	100%

Sumber : Data Primer, Diolah, 2008

Grafik 4.1
Karakteristik Responden berdasarkan Pendapatan



Dari grafik di atas, 50 pelanggan yang mempunyai penghasilan Rp 1.000.000 – Rp 1.500.000 merupakan jumlah terbanyak (50%) atau berjumlah 25 orang.

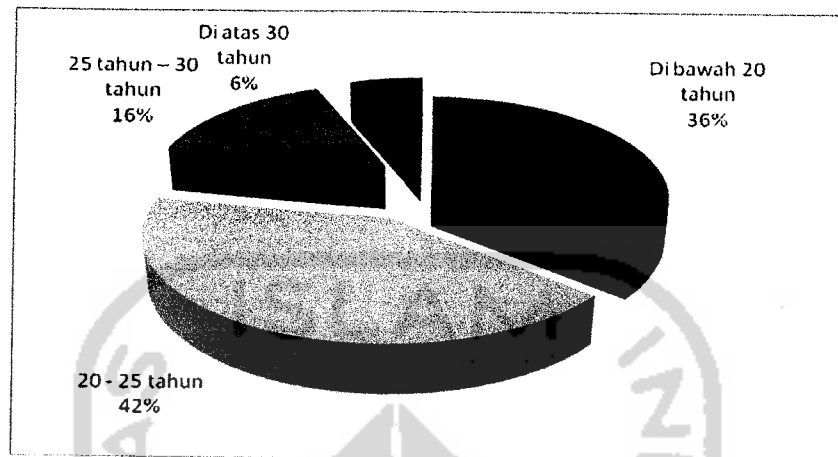
2. Berdasarkan umur responden, dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Tabel 4.4
Karakteristik Responden Menurut Usia

Variabel	Jumlah Responden	Prosentase
Di bawah 20 tahun	18	36%
20 - 25 tahun	21	42%
25 tahun – 30 tahun	8	10%
Di atas 30 tahun	3	6%
Total	50	100%

Sumber : Data Primer, Diolah, 2008

Grafik 4.2
Karakteristik responden menurut usia



Berdasarkan usia pelanggan, pelanggan yang paling banyak berumur antara 20 – 25 tahun (42%) atau sekitar 21 orang.

3. Dampak Terjadinya Antrian

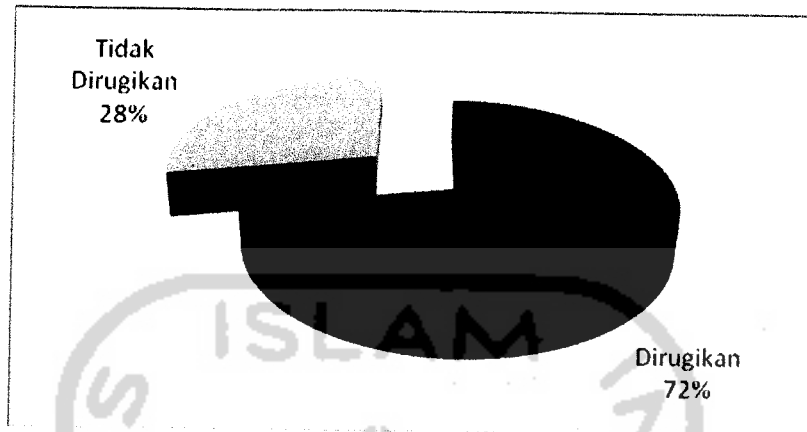
Berdasarkan pendapat dari para pelanggan dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Tabel 4.5
Tanggapan responden tentang dampak terjadi antrian

Variabel	Jumlah Responden	Prosentase
Dirugikan	36	72%
Tidak Dirugikan	14	28%
Total	50	100%

Sumber : Data Primer, Diolah, 2008

Grafik 4.3
Tanggapan Responden tentang dampak antrian



Tentang dampak terjadinya antrian, 72% pelanggan atau sekitar 36 orang merasa dirugikan saat terjadi antrian panjang, sedangkan sisanya menyatakan tidak merasa dirugikan.

4. Waktu ideal di dalam antrian.

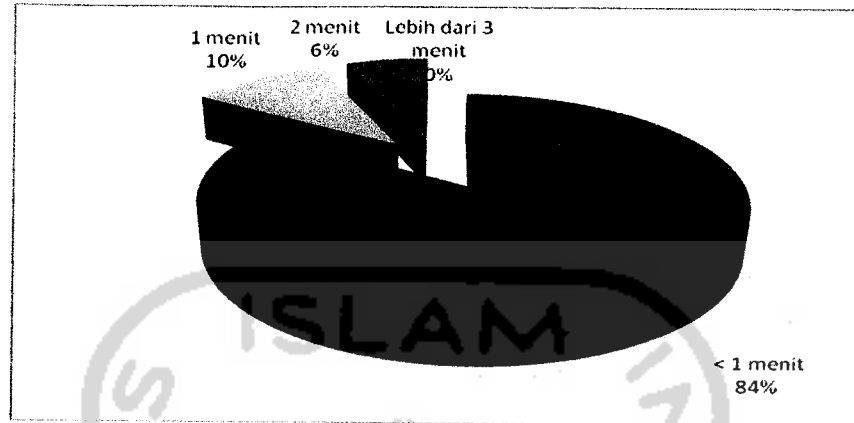
Berdasarkan tanggapan dari responden, dapat dikelompokkan sebagai berikut:

Tabel 4.6
Tanggapan responden tentang waktu ideal dalam antrian

Variabel	Jumlah responden	Prosentase
< 1 menit	42	84%
1 menit	5	10%
2 menit	3	6%
lebih 3 menit	0	0%
Total	50	100%

Sumber : Data Primer, Diolah, 2008

Grafik 4.4
Tanggapan responden tentang waktu ideal dalam antrian



Sekitar 84% pelanggan (42 orang) memilih waktu pelayanan < 1 menit, ini menunjukkan bahwa pelanggan mengharapkan kecepatan dalam pelayanan.

5. Penambahan mesin pompa

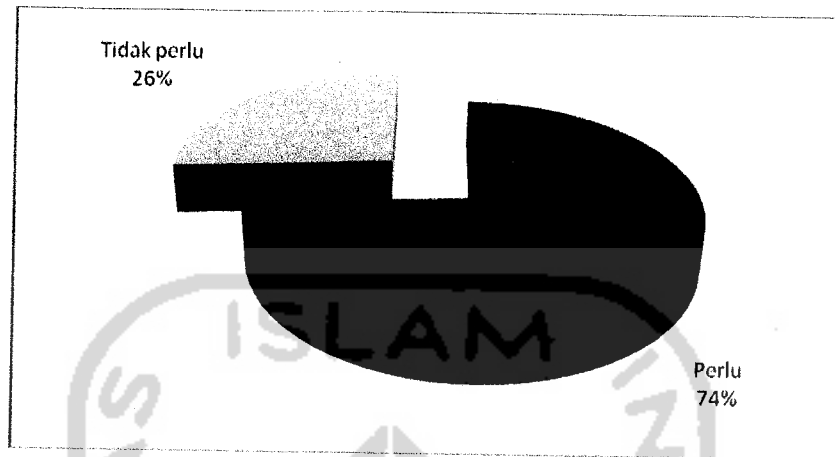
Berikut pendapat responden tentang yang sudah dikelompokkan:

Tabel 4.7
Tanggapan Responden tentang penambahan mesin pompa

Variabel	Jumlah	Prosentase
Perlu	37	74%
Tidak perlu	13	26%
Total	50	100%

Sumber : Data Primer, Diolah, 2008

Grafik 4.5
Tanggapan responden tentang penambahan mesin pompa



Perlunya penambahan mesin pompa juga disarankan oleh pelanggan, dimana 74% pelanggan (37 orang) setuju dengan hal tersebut, yang nantinya akan mengurangi tingkat antrian yang panjang.

6. Penataan pelayanan

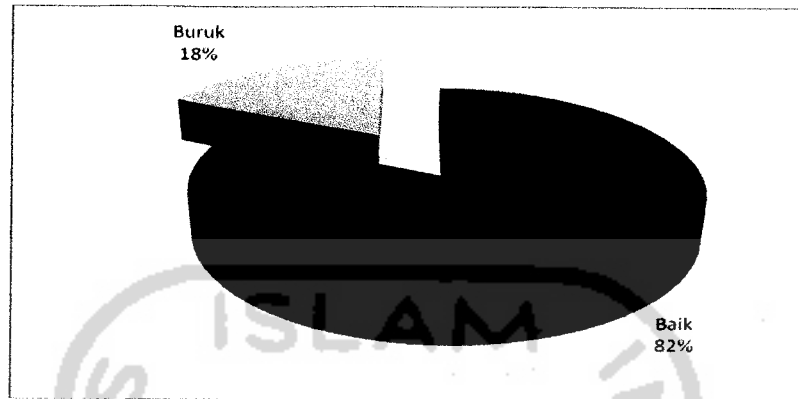
Berikut pendapat para responden tentang penataan pelayanan :

Tabel 4.8
Tanggapan responden tentang penataan pelayanan

Variabel	Jumlah Responden	Prosentase
Baik	41	82%
Buruk	9	18%
Total	50	100%

Sumber : Data Primer, Diolah, 2008

Grafik 4.6
Tanggapan responden tentang penataan pelayanan



Tentang penataan pelayanan, 82% atau sekitar 41 pelanggan menyatakan sudah cukup baik, sedangkan sisanya menginginkan sedikit perubahan penataan pelayanan, atau menyatakan buruk terhadap penataan pelayanan sekarang

7. Dampak antrian terhadap lalu lintas

Berikut tanggapan responden tentang dampak antrian yang mengganggu lalu lintas :

Tabel 4.9
Tanggapan responden tentang dampak antrian terhadap lalu lintas

Variabel	Jumlah Responden	Prosentase
Mengganggu	26	52%
Tidak mengganggu	24	48%
Total	50	100%

Sumber : Data Primer, Diolah, 2008

Grafik 4.7
Tanggapan Responden tentang dampak antrian terhadap lalu lintas



Hanya sedikit perbedaan pendapat dari pelanggan tentang dampak antrian terhadap arus lalu lintas, 52% (26 orang) menyatakan mengganggu arus lalu lintas, sedangkan sisanya 48% (24 orang) menyatakan antrian yang terjadi tidak mengganggu arus lalu lintas.

4.2 Pembahasan

Pada penelitian sistem antrian di SPBU Pertamina cabang Sagan Yogyakarta, akan digunakan asumsi yang berhubungan dengan analisa tersebut. Adapun asumsi yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Layout = Ganda
2. Phase Pelayanan = Tunggal
3. Populasi = Tak Terbatas
4. Pola Kedatangan = Mengikuti Distribusi *poisson*
5. Disiplin Antrian = *first in first served*

6. Pola Pelayanan = *exponential*
7. Panjang Antrian = Tak Terbatas

4.2.1 Analisa Data

- λ Yaitu jumlah rata – rata pelanggan yang datang per satuan waktu.

$$\lambda = \frac{\text{jumlah pelanggan yang datang}}{\text{periode waktu (jam)}}$$

$$= \frac{1442}{8}$$

$$= 180.25$$

$$= 180 \text{ pelanggan /jam}$$

$$\text{Waktu rata – rata antar kedatangan} =$$

$$1 / \lambda = 1 / 180$$

$$= 0.00555 \text{ jam}$$

$$= 0.33 \text{ menit}$$

- μ Yaitu jumlah rata – rata pelanggan yang di layani per satuan waktu.

$$\mu = \frac{\text{jumlah pelanggan yang dilayani}}{\text{Periode waktu (jam)}}$$

$$\text{Periode waktu (jam)}$$

$$= \frac{673}{8}$$

$$= 84.125$$

$$= 84 \text{ pelanggan / jam}$$

Waktu rata – rata pelayanan

$$= 1 / \mu$$

$$= 1 / 84$$

$$= 0.012 \text{ jam}$$

$$= 0.72 \text{ menit}$$

Setelah mendapatkan tingkat kedatangan pelanggan dan tingkat pelayanan pelanggan, langkah berikutnya dalam analisa data penelitian ini adalah mengolah data tersebut dengan perangkat lunak komputer POM (*Production and Operational Management*) untuk mencari:

- a. Utilisasi
- b. L_q
- c. L_s
- d. W_q
- e. W_s

Pada awal proses pemasukan data penelitian, penulis memasukan data rata-rata tingkat kedatangan dan rata-rata pelayanan, dan banyaknya mesin yang ada pada SPBU Pertamina cabang Sagan Yogyakarta yaitu sebagai berikut :

- Rata-rata tingkat kedatangan $\lambda = 180$ orang / jam
- Rata-rata tingkat pelayanan $\mu = 84$ orang / jam
- Banyaknya mesin pompa = 3

Tabel 4.10
Tingkat rata-rata kedatangan dan pelayanan pelanggan
Di SPBU Pertamina Sagan Yogyakarta

Waiting Lines Results					
Antrian pada SPBU Pertamina cabang Sagan Yogyakarta Solution					
Parameter	Value	Parameter	Value	Value * 60	Value * 60 * 60
M/M/s		Average server utilization	0.7302		
Arrival rate(λ)	184	Average number in the queue(Lq)	1.454		
Service rate(μ)	84	Average number in the system(Ls)	3.6444		
Number of servers	3	Average time in the queue(Wq)	0.0079	0.4741	28.4471
		Average time in the system(Ws)	0.0198	1.1884	71.3043

Sumber: Data Primer, Diolah, 2008

Analisa hasil perhitungan dengan program POM sebagai berikut: Nilai $L_s = 3,6444$ menunjukkan rata – rata jumlah pelanggan dalam sistem antrian. Nilai $W_s = 0,0198$ atau sebesar 1,1884 menit menunjukkan waktu yang dialami oleh pelanggan selama dalam sistem. Nilai $L_q = 1,454$ menunjukkan seberapa banyak pelanggan yang menunggu dalam antrian secara rata – rata ketika seorang pelanggan tiba. Nilai $W_q = 0,0079$ jam atau sebesar 0,4741 menit menunjukkan waktu yang terjadi selama menunggu dalam antrian.

Berdasarkan analisa di atas, dengan menggunakan 3 mesin, pelanggan harus antri dalam sistem selama 1,1884 menit sehingga terjadi garis-garis tunggu atau antrian yang cukup panjang dikarenakan jumlah pelanggan yang masuk ke dalam sistem bertambah terus menerus setiap waktu. Dari 50 kuesioner yang disebar oleh penulis, menunjukkan bahwa keseluruhan waktu yang diharapkan oleh responden

(84%) untuk antri dalam sistem yaitu < 1 menit, namun dengan sistem yang sekarang diterapkan SPBU Pertamina cabang Sagan Yogyakarta hanya mampu memberikan waktu dalam sistem selama 1,1884 menit sehingga perlu adanya penambahan mesin agar waktu yang dalam sistem sesuai dengan yang diharapkan oleh pelanggan, dimana antrian yang ada juga dapat dikurangi kepadatannya.

Berikut ini hasil analisis dengan menggunakan 4 mesin dengan tingkat kedatangan dan tingkat pelayanan yang sama :

Tabel 4.11
Tingkat rata-rata kedatangan dan pelayanan pelanggan
Saat penambahan fasilitas

Waiting Lines Results

antrian pada SPBU Pertamina cabang Sagan Yogyakarta solution

Parameter	Value	Parameter	Value	Value * 60	Value * 60 * 60
M/M/s		Average server utilization	0.5357		
Arrival rate(λ)	180.	Average number in the queue(Lq)	0.2434		
Service rate(μ)	84.	Average number in the system(Ls)	2.3862		
Number of servers	4.	Average time in the queue(Wq)	0.0014	0.0811	4.8676
		Average time in the system(Ws)	0.0133	0.7954	47.7248

Sumber: Data Primer, Diolah, 2008

Hasil analisa setelah adanya penambahan mesin menunjukkan rata-rata jumlah pelanggan dalam sistem antrian $L_s = 2,3862$. Rata-rata waktu pelanggan dalam sistem antrian $W_s = 0,0133$ jam atau 0,7954 menit. Pelanggan yang menunggu dalam antrian secara rata-rata ketika seorang pelanggan tiba $L_q = 0,2434$ atau secara pembulatan

hanya 1 (satu) pelanggan. Nilai $Wq = 0,0014$ jam atau sebesar 0,0811 menit menunjukkan waktu yang terjadi selama pelanggan menunggu dalam antrian.

Dari hasil analisa di atas, dengan penambahan dari 3 mesin menjadi 4 mesin waktu yang dialami oleh pelanggan untuk antri dalam sistem adalah 0,7954 menit atau 48 detik, sehingga diprediksikan dapat mengurangi jumlah antrian. Sedangkan dengan kondisi saat ini yang menggunakan 3 mesin maka rata-rata yang waktu pelanggan harus antri dalam sistem adalah 1,1884 menit, apabila dibandingkan dengan antrian dengan 4 mesin terdapat selisih 0,393 menit atau 23,58 detik dalam waktu pelanggan harus antri dalam sistem.

4.2.2 Analisa Biaya

a) Biaya Fasilitas Pelayanan

Dalam menganalisa biaya fasilitas pelayanan dibutuhkan data – data biaya fasilitas yang terdiri sebagai berikut :

- Biaya penyusutan mesin per bulan = Rp 10.937.500

(3 mesin dengan estimasi umur-ekonomis 3 tahun) *

- Biaya Gaji Karyawan (6)** = Rp 4.080.000
- Biaya Listrik per bulan = Rp 1.800.000
- Biaya pemeliharaan per bulan = Rp 500.000

-----+
Rp 17.317.500

*) biaya penyusutan mesin pompa diperoleh dari pembagian biaya satu unit mesin sebesar Rp 175.000.000 dengan estimasi umur ekonomis selama 3 tahun (48 bulan) dikalikan dengan 3 mesin pompa

***) untuk satu mesin pompa mempekerjakan 2 karyawan dengan gaji @ Rp 680.000

Jadi biaya fasilitas pelayanan adalah sebesar Rp 17.317.500, setelah itu biaya fasilitas pelayanan rata-rata per jam adalah :

$$= \frac{\text{Rp } 17.317.500}{476^*}$$

$$= \text{Rp } 36.381 / \text{jam}$$

*) jika dalam sehari jumlah pelayanan total adalah 17 jam dengan asumsi 7 hari kerja dalam sebulan (4 minggu)

Untuk perhitungan fasilitas biaya pelayanan pelanggan per jam (Cs)

$$Cs = \frac{\text{Biaya fasilitas pelayanan per jam}}{\text{Rata - rata jumlah pelayanan per jam}}$$

$$Cs = \frac{\text{Rp } 36.381}{84}$$

$$Cs = \text{Rp } 433,107 / \text{jam}$$

b) Biaya Menunggu Pelanggan

Untuk perhitungan biaya menunggu pelanggan penulis mengambil data dari kuesioner yang di berikan pada 50 pelanggan, yang menyangkut tingkat pendapatan pelanggan per bulan. Dari 50 pelanggan tersebut diasumsikan bahwa rata-rata jam kerja perhari selama sebulan (4minggu)

adalah 8 jam per hari (5 hari kerja dalam seminggu), jadi dalam sebulan jam kerja rata-rata pelanggan adalah 160 jam.

Berikut ini data pendapatan pelanggan yang telah diolah yang dapat dilihat pada tabel 4.12.

Dari data di atas maka diperoleh perhitungan sebagai berikut

Pendapatan rata-rata pelanggan per bulan

$$= 58.000.000 / 50$$

$$= \text{Rp } 1.160.000$$

Pendapatan rata-rata pelanggan per jam

$$= \text{Rp } 1.160.000 / 160$$

$$= \text{Rp } 7.250$$

Tabel 4.12
Tingkat rata-rata pendapatan pelanggan

Pendapatan	frekuensi	Jumlah
Rp 250.000	4	Rp 1.000.000
Rp 750.000	11	Rp 8.250.000
Rp 1.250.000	25	Rp 31.250.000
Rp 1.750.000	10	Rp 17.500.000
Total	50	Rp 58.000.000

Sumber : Data primer, Diolah, 2008

dari data diatas maka biaya menunggu pelanggan dengan sistem antrian menggunakan 3 mesin dapat diperoleh dengan mengalikan pendapatan rata-rata pelanggan per jam dengan waktu tunggu pelanggan dalam sistem W_s (lihat tabel 4.10) maka diperoleh hasil sebagai berikut :

$$C_w = \text{Rp } 7.250 \cdot W_s (3 \text{ mesin})$$

$$C_w = \text{Rp } 7.250 \cdot 0,0198$$

$$C_w = \text{Rp } 143,55$$

c) Biaya Total

Dengan didapatkan nilai biaya fasilitas pelayanan dan biaya menunggu pelanggan, maka perhitungan biaya total pelayanan adalah sebagai berikut :

$$C_t = C_s + C_w$$

$$C_t = \text{Rp } 433,107 + \text{Rp } 143,55$$

$$C_t = \text{Rp } 576,657$$

d) Biaya Penambahan Mesin Pompa

Untuk menganalisa biaya fasilitas pelayanan SPBU Pertamina Sagan Yogyakarta untuk penambahan 1 mesin pompa diperlukan data biaya fasilitas, biaya gaji 2 orang karyawan, biaya penyusutan mesin, biaya pemeliharaan dan biaya listrik.

Berikut rekapitulasi biaya penambahan 1 mesin :

- Biaya Gaji Karyawan* = Rp 1.360.000
- Biaya Penyusutan Mesin per bulan
(estimasi umur ekonomis 3 tahun)** = Rp 3.645.833
- Biaya listrik*** = Rp 600.000
- Biaya pemeliharaan*** = Rp 166.667

-----+
Rp 5.772.500

*) penambahan satu mesin pompa akan mempekerjakan 2 orang karyawan dengan gaji @ Rp 680.000

**) biaya penyusutan mesin pompa per mesin pompa diperoleh dari pembagian biaya satu unit mesin pompa sebesar Rp 175.000.000 dengan estimasi umur rekonomis selama 3 tahun (48 bulan)

***) biaya listrik dan biaya pemeliharaan diperoleh dengan asumsi biaya setiap mesin adalah sama, dengan demikian biaya untuk penambahan satu mesin adalah biaya 4 mesin dikalikan 1/3.

Jadi untuk menambah 1 mesin, SPBU Pertamina cabang Sagan Yogyakarta harus mengeluarkan dana sebesar Rp 5.772.500,- Harga atau biaya-biaya di atas disesuaikan dengan kondisi pada saat penelitian dilakukan.

Dengan penambahan fasilitas pelayanan sebanyak 1 mesin, dari 3 mesin menjadi 4 mesin pompa maka terdapat pula perubahan biaya-biaya seperti dijelaskan sebagai berikut :

e) Biaya Fasilitas Pelayanan (4 mesin)

Dalam menganalisa biaya fasilitas pelayanan dibutuhkan data – data biaya fasilitas yang terdiri sebagai berikut :

▪ Biaya penyusutan mesin pompa (umur ekonomis 3 tahun)	= Rp 14.583.333
▪ Biaya Gaji Karyawan (8 karyawan)	= Rp 5.440.000
▪ Biaya Listrik per bulan	= Rp 2.400.000
▪ Biaya pemeliharaan per bulan	= Rp 666.667
	-----+
	Rp 23.240.000

Maka diperoleh biaya fasilitas pelayanan sebesar Rp 23.240.000 atau dengan asumsi setiap 7 hari kerja seminggu dalam sebulan (4minggu) dan 17 jam pelayanan dan sehari maka biaya fasilitas pelayanan rata-rata per jam adalah :

$$= \frac{\text{Rp } 23.240.000}{476}$$

$$= \text{Rp } 48.823,530 / \text{jam}$$

Untuk perhitungan fasilitas biaya pelayanan pelanggan per jam (Cs)

$$C_s = \frac{\text{Biaya fasilitas pelayanan per jam}}{\text{Rata - rata jumlah pelayanan per jam}}$$

$$C_s = \frac{\text{Rp } 48.823,530}{84}$$

$$C_s = \text{Rp } 581,233$$

f) Biaya Menunggu Pelanggan

Biaya menunggu pelanggan dengan sistem antrian menggunakan 4 mesin dapat diperoleh dengan mengkalikan pendapatan rata-rata pelanggan per jam dengan waktu tunggu pelanggan dalam sistem W_s (lihat tabel 4.12) maka diperoleh hasil sebagai berikut :

$$C_w = \text{Rp } 7.250 \cdot W_s (4 \text{ mesin})$$

$$C_w = \text{Rp } 7.250 \cdot 0,0133$$

$$C_w = \text{Rp } 96,425$$

g) Biaya Total

Dengan didapatkan nilai biaya fasilitas pelayanan dan biaya menunggu pelanggan, maka perhitungan biaya total pelayanan adalah sebagai berikut :

$$C_t = C_s + C_w$$

$$C_t = \text{Rp } 581,233 + \text{Rp } 96,425$$

$$C_t = \text{Rp } 677,658$$

BAB V

KESIMPULAN dan SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Sistem antrian di SPBU Pertamina cabang Sagan Yogyakarta dengan menggunakan 3 mesin belum optimal, berdasarkan analisa data dengan menggunakan 3 mesin diketahui bahwa pelanggan mengantri (W_s) selama dalam sistem secara keseluruhan adalah selama 1,1884 menit (lihat tabel 4.10). Dikatakan belum optimal dikarenakan belum memenuhi keinginan pelanggan yang menginginkan antri < 1 menit selama dalam pelayanan (sistem) (lihat grafik 4.4), sedangkan apabila ada penambahan fasilitas 1 mesin tambahan, maka waktu yang dibutuhkan pelanggan selama dalam sistem (W_s) adalah 0,7954 menit (lihat tabel 4.11), sehingga dapat memenuhi keinginan pelanggan yang menginginkan waktu dalam sistem selama < 1 menit.
2. Waktu tunggu yang dialami pelanggan SPBU Pertamina cabang Sagan Yogyakarta saat mengantri (W_q) adalah 0,4741 menit (lihat tabel 4.10), sehingga terjadi garis-garis tunggu yang cukup panjang saat pelayanan, dikarenakan jumlah kendaraan yang masuk dalam sistem terus bertambah setiap detiknya. Sedangkan setelah adanya penambahan fasilitas, waktu tunggu pelanggan saat mengantri (W_q) adalah 0,0811 menit (lihat tabel 4.11)

3. Dengan menggunakan 3 mesin, dapat diketahui bahwa jumlah pelanggan menunggu dalam antrian (L_q), adalah 1,454 pelanggan (lihat tabel 4.10) setelah adanya penambahan 1 mesin maka pelanggan yang menunggu dalam antrian (L_q) adalah 0,2434 pelanggan (lihat tabel 4.11). dalam hal ini memang terlihat bahwa hanya ada satu pelanggan yang menunggu dalam sistem, akan tetapi penambahan jumlah fasilitas akan mempengaruhi tingkat pelayanan dan tingkat antrian
4. Rata – rata jumlah pelanggan dalam sistem antrian (L_s) adalah sebanyak 3,6444 (lihat tabel 4.10) sedangkan dengan penambahan fasilitas rata – rata jumlah pelanggan dalam sistem (L_s) adalah sebanyak 2,3862 (lihat tabel 4.11)
5. Biaya fasilitas pelayanan pelanggan per jam (C_s) yang dikeluarkan SPBU Pertamina cabang Sagan Yogyakarta saat penggunaan 3 mesin adalah Rp 433,107 / jam, namun dengan adanya penambahan fasilitas pelayanan sebanyak 1 mesin biaya fasilitas pelayanan pelanggan per jam (C_s) menjadi Rp 581,233 / jam. Biaya menunggu pelayanan per jam (C_w) yang ditanggung pelanggan adalah Rp 143,55 / jam sedangkan dengan penambahan 1 mesin turun menjadi Rp 96, 425 / jam. Biaya total pelayanan dengan menggunakan 3 mesin adalah Rp 576,657 / jam sedangkan dengan menggunakan 4 mesin adalah Rp 677,658 / jam

5.2 Saran

1. Berdasarkan hasil analisis data yang menunjukkan bahwa dengan fasilitas pelayanan dengan 3 mesin waktu tunggu dalam sistem (Ws) adalah selama 1,1884 menit (lihat tabel 4.10), sedangkan dengan fasilitas 4 mesin waktu yang dibutuhkan dalam sistem (Ws) adalah 0,7954 menit atau 47,724 detik (lihat tabel 4.11). Berdasarkan kuesioner yang diisi responden, 84% responden mengharapkan waktu tunggu di dalam sistem adalah < 1 menit, oleh karena itu SPBU Pertamina cabang Sagan Yogyakarta sebaiknya menambah fasilitas 1 mesin lagi untuk mengurangi panjang antrian.
2. Hasil dari analisis biaya total pelayanan ketika menggunakan fasilitas 3 mesin adalah Rp 569,557 / jam sedangkan dengan menggunakan fasilitas 4 mesin adalah Rp 672,92 / jam. Dilihat dari biaya total pelayanan per jam, penggunaan fasilitas 4 mesin sedikit lebih besar daripada penggunaan fasilitas 3 mesin. Namun berdasarkan kuesioner, 72 % pelanggan merasa dirugikan dengan adanya antrian yang cukup panjang ketika penggunaan fasilitas 3 mesin. Oleh karena itu meski biaya total dengan penggunaan fasilitas 4 mesin sedikit lebih besar dari pada 3 mesin, penggunaan fasilitas 4 mesin cenderung lebih efektif karena dengan waktu tunggu pelayanan yang lebih baik, diharapkan akan didapatkan pemasukan yang lebih besar dari pelanggan yang akan bertambah ketika melihat antrian yang tidak begitu padat.

3. Berdasarkan hasil kuesioner dari responden, 74% responden menginginkan adanya penambahan mesin pompa, dimana hal ini juga dapat menjadi acuan pihak perusahaan untuk menambah jumlah mesin pompa.
4. Berdasarkan kuesioner, masih ada 18% pelanggan yang menganggap penataan mesin pompa belum maksimal, oleh karena itu ke depannya SPBU Pertamina cabang Sagan Yogyakarta diharapkan dapat menata ulang kembali penempatan mesin pompa sekaligus memperbaiki kualitas pelayanan pelanggan dari segi karyawan sehingga menjadi lebih baik lagi.
5. Pada waktu sibuk (*peak time*), sebaiknya pelayanan, alur masuk dan keluar kendaraan lebih diperhatikan, karena pada waktu ini jumlah pelanggan yang datang merupakan jumlah pelanggan yang paling banyak memasuki sistem yang akan berdampak kepada meningkatnya tingkat pendapatan perusahaan.
6. Jika perusahaan ingin menambah fasilitas-fasilitas pelayanan, maka sebaiknya perusahaan terlebih dahulu melakukan analisis investasi terhadap biaya-biaya penambahan fasilitas pelayanan tersebut, apakah sebanding dengan pendapatan yang akan diterima.

DAFTAR PUSTAKA

- Buffa S, Elwood dan Sarin K, Rakesh. (1993), *Manajemen Produksi dan Operasi Modern*, Jilid 2. Edisi Kedelapan. Jakarta : Binarupa Aksara
- DH Swastha, Basu. (1984), *Azas-azas Marketing*, Edisi Ketiga. Liberty, Yogyakarta.
- Husnan S, (1982), *Teori Antrian dan Aplikasinya dalam Manajemen*, BPFE. Yogyakarta.
- Kakiay J, Thomas (2004), *Dasar Teori Antrian untuk Kehidupan Nyata*, ANDI. Yogyakarta.
- Moore G, Franklin dan Hendrick E, Thomas (1980), *Manajemen Produksi dan Operasi*, ERLANGGA. Yogyakarta
- Mustafa Zaenal EQ. (1995) *Pengantar Statistik Terapan Untuk Ekonomi*. Edisi Kedua. BPFE UII. Yogyakarta.
- Pangestu Subagyo, Marwan Asri, dan T Hani Handoko (1999). *Dasar-dasar Operation Research*. BPFE . Yogyakarta.
- Schroeder, Roger G, (1991) *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.
- Weiss, Howard J. (1998), *Production and Operational Management for Windows Manual*. Diambil dari www.prenhall.com/weiss.php
- Zulian Yamit. (1993) *Manajemen Kuantitatif Untuk Bisnis (Operations Research)*. Edisi Ke-1, BPFE Yogyakarta.

Jawablah pertanyaan berikut dengan memberi tanda centang (\checkmark) pada jawaban yang telah disediakan.

1. Berapa rata-rata pendapatan anda per bulan ?

- a. < Rp 500.000
- b. Rp 501.000 – Rp 999.999
- c. Rp 1.000.000 – Rp 1.500.000
- d. > Rp 1.500.000

2. Umur anda ?

- a. dibawah 20 tahun
- b. 20 tahun – 25 tahun
- c. 26 tahun – 30 tahun
- d. Diatas 30 tahun.

3. Apakah Anda merasa dirugikan bila terjadi antrian panjang saat melakukan transaksi ?

- a. Dirugikan
- b. Tidak Dirugikan

4. Berapa waktu yang anda harapkan untuk mengantri membeli bahan bakar??

- a. < 1 menit
- b. 1 menit
- c. 2 menit
- d. Lebih dari 3 menit

5. Apakah perlu penambahan mesin pengisi bahan bakar pada SPBU Sagan?

- a. Perlu
- b. Tidak Perlu

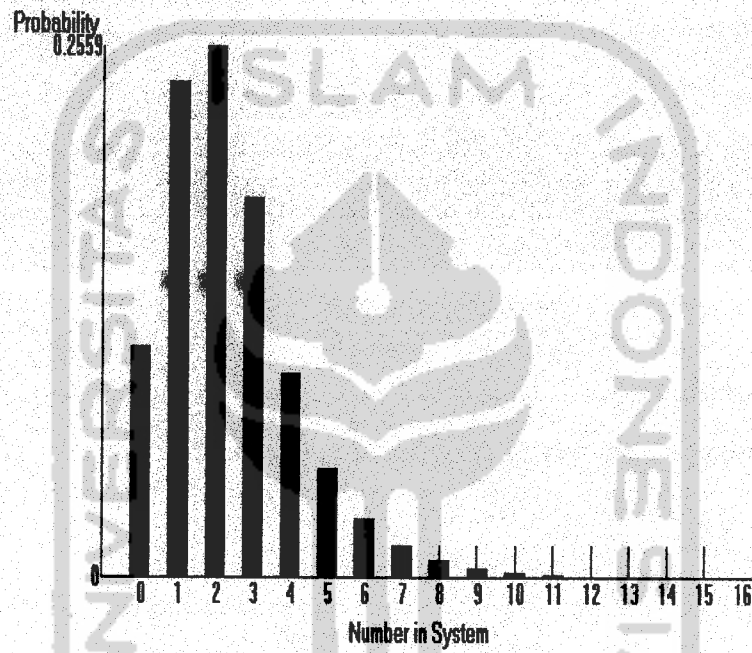
6. Apakah penataan pelayanan sudah baik ?

- a. Baik
- b. Tidak Baik

7. Apakah antrian mengganggu arus lalu lintas?

- a. Ya
- b. Tidak

grafik tingkat kedatangan dan pelayanan di SPBU Pertamina cabang Sagan Yogyakarta saat penambahan fasilitas
Probabilities $P(N = k)$



Grafik Tingkat kedatangan dan pelayanan di SPBU Pertamina cabang Sagan Yogyakarta dengan menggunakan 3 channel
Probabilities $P(N = k)$

