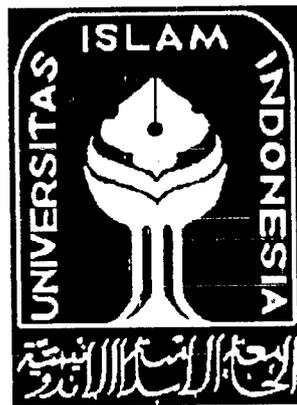


EVALUASI ANTRIAN PADA PT. PLN (PERSERO)

UNIT PELAYANAN JARINGAN (UPJ)

SLEMAN

SKRIPSI



Ditulis oleh

Nama : Novita Aris Widiyastuti

No. Mahasiswa : 01311318

Program Studi : Manajemen

Bidang Konsentrasi : Operasional

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

FAKULTAS EKONOMI

YOGYAKARTA

2005

EVALUASI ANTRIAN PADA PT. PLN (PERSERO)

UNIT PELAYANAN JARINGAN (UPJ)

SLEMAN

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 : Novita Aris Widiyastuti

No. Mahasiswa : 01311318

Program Studi : Manajemen

Bidang Konsentrasi : Operasional

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

FAKULTAS EKONOMI

YOGYAKARTA

2005

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

“ Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan orang lain untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya 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, 25 Mei 2005

Penulis,

Novita Aris Widiyastuti

HALAMAN PENGESAHAN

**Evaluasi Antrian pada PT. PLN (Persero) Unit Pelayanan
Jaringan (UPJ) Sleman**

Nama : Novita Aris Widiyastuti
Nomor Mahasiswa : 01311318
Program Studi : Manajemen
Bidang Konsentrasi : Operasional

Yogyakarta, 25 Mei 2005

Telah disetujui dan disahkan oleh

Dosen Pembimbing,



Dra. Hj. Siti Nurul Ngaini, MM

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN

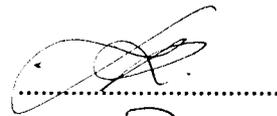
Telah dipertahankan/ diujikan dan disahkan untuk memenuhi syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata-1 di Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia

Nama : Novita Aris Widiyastuti
Nomor Mahasiswa : 01311318
Program Studi : Manajemen
Bidang Konsentrasi : Operasional

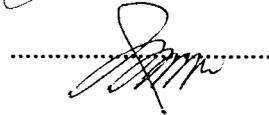
Yogyakarta, 13 Juni 2005

Disahkan oleh

Penguji/ Pembimbing : Dra. Hj. Siti Nurul Ngaini, MM



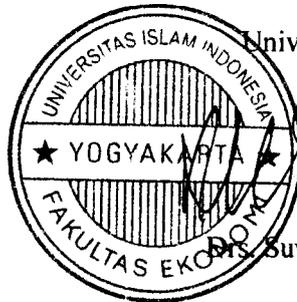
Penguji : Drs. Zainal Mustofa EQ, MM



Mengetahui

Dekan Fakultas Ekonomi

Universitas Islam Indonesia



Drs. Suwarsono Muhammad, MA

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

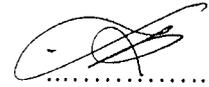
SKRIPSI BERJUDUL

EVALUASI ANTRIAN PADA PT. PLN (PERSERO) UNIT PELAYANAN
JARINGAN (UPJ) SLEMAN

Disusun Oleh: **NOVITA ARIS WIDIYASTUTI**
Nomor mahasiswa: **01311318**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan dinyatakan **LULUS**
Pada tanggal : 13 Juni 2005

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



Penguji : Drs. Zainal Mustofa EQ, MM



Drs. Suwarsono, MA

ABSTRAKSI

Tuntutan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) yang memiliki daya saing korelasi dengan perkembangan teknologi yang semakin cepat dan semakin ketatnya persaingan di berbagai sektor menyebabkan sistem ekonomi dan dunia usaha sebagian besar beroperasi dengan sumber daya yang relatif terbatas. Tidak sedikit kita jumpai orang-orang, atau komponen-komponen yang harus menunggu untuk mendapatkan pelayanan jasa. Kejadian garis tunggu timbul disebabkan oleh kebutuhan akan layanan melebihi kemampuan (kapasitas) pelayanan atau fasilitas layanan, sehingga pelanggan yang tiba tidak bisa segera mendapat layanan disebabkan kesibukan pelayanan.

Masalah antrian juga terjadi di UPJ Sleman, yaitu banyak pelanggan yang harus menunggu untuk melakukan pembayaran rekening listrik, namun masalah antrian ini dapat diatasi oleh perusahaan dengan jalan mengoperasikan sebanyak 2 (dua) loket yang menggunakan model *multi channel-single phase* untuk melayani pelanggan yang akan melakukan pembayaran rekening listrik di UPJ Sleman.

Tujuan dari pemecahan masalah antrian adalah untuk menentukan jumlah fasilitas yang optimal yang dapat meminimalkan biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan. Metode-metode yang digunakan adalah metode observasi, wawancara, metode perhitungan biaya fasilitas layanan dan metode pengambilan sampel perpaduan antara *convenience sampling* dengan *judgement sampling*. Hasil penelitian yang diperoleh setelah melakukan observasi langsung di UPJ Sleman pada loket I dan II bagian pembayaran rekening listrik adalah bahwa loket yang sudah ada saat ini, yaitu 2 (dua) loket merupakan jumlah loket paling optimal yang dapat meminimalkan biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan.

MOTTO

- ✦ Makna manusia bukan pada apa yang dicapainya melainkan pada apa yang ingin dicapainya. (Kahlil Gibran).
- ✦ Persahabatan adalah tanggung jawab yang manis, bukannya peluang. (Kahlil Gibran).
- ✦ Kesuksesan kita adalah ketika kita mampu mempersembahkan yang terbaik dari hidup ini untuk kemaslahatan manusia. (Abdullah Gymnastiar).
- ✦ Apabila anak Adam telah meninggal maka terputuslah segala amalnya, kecuali 3 perkara yaitu shodaqoh jariyah, ilmu yang bermanfaat dan anak yang berbakti pada orang tua. (Al Hadits).
- ✦ Janganlah engkau bersikap lemah, karena engkau bisa diperas. Dan janganlah engkau bersikap keras karena engkau akan dihancurkan. (Mah Fudzot).
- ✦ Tiada kesalahan atau kegagalan yang lebih buruk selain berhenti dan tidak mencoba lagi. (John Wanamaker).

HALAMAN PERSEMBAHAN

Terima kasih ya Alloh, karena Engkaulah sehingga hamba dapat mempersembahkan skripsi ini kepada :

- *Ayahandaku, Bapak Walidjo dan Ibundaku, Ibu Utami yang telah memberikan biaya, do'a dan restunya*
- *Adekkku, Aninditya May Nundriwati*
- *Seluruh keluarga besarku*
- *Almamaterku tercinta*

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah Swt yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Evaluasi Antrian pada PT. PLN (Persero) Unit Pelayanan Jaringan (UPJ) Sleman”**.

Skripsi ini merupakan bentuk pertanggungjawaban penulis guna memperoleh gelar Sarjana Strata-1 di Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Islam Indonesia

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan-bantuan berbagai pihak, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Luthfi Hasan, M.Sc, selaku Rektor Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Drs. Suwarsono Muhammad, MA selaku Dekan Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia.
3. Ibu Dra. Hj. Siti Nurul Ngaini, MM selaku dosen pembimbing skripsi.
4. Bapak Drs. H. Murwanto Sigit, MBA selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Bapak Mustafa selaku wali dosen.
5. Ibu Dra. Nur Fauziah, MM dan Bapak Drs. Nur Sya'bani Purnama, M.Si selaku Kaprodi dan Sekprodi jurusan manajemen.

6. Bapak Edy Widodo, M.Si, selaku Dosen Pembimbing Lapangan KKN yang telah banyak memberikan dukungan dan bimbingan selama KKN.
7. PT. PLN (PERSERO) APJ Yogyakarta, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian di UPJ Sleman.
8. Bapak H. Didik Djarwanto, selaku manajer di APJ Yogyakarta serta seluruh staf dan karyawan PT. PLN (PERSERO) APJ Yogyakarta yang telah membantu kelancaran penelitian
9. PT. PLN (PERSERO) UPJ Sleman yang telah memberikan kesempatan pada penulis untuk melaksanakan penelitian di UPJ Sleman.
10. Bapak Drs. Sri Noto, ST selaku manajer dan Bapak Purwandi, SE selaku supervisor keuangan dan administrasi serta seluruh staf dan karyawan PT. PLN (PERSERO) UPJ Sleman yang telah memberikan ijin dan membantu kelancaran selama penelitian di UPJ Sleman.
11. Ibu Drg. Tutik, selaku Kepala Puskesmas dan Dr. Amik, Dr. Agus, Ibu Siti, Ibu Tari, Bapak Cholid, Mas Hadi, dan seluruh pegawai Puskesmas Panggang I yang telah membantu penulis melaksanakan program-program KKN yang berkaitan dengan kesehatan.
12. Seluruh warga Dukuh Temuireng I dan Temuireng II dan Adik-adik SD Temuireng II, atas keramahan dan kerjasamanya selama pelaksanaan KKN.
13. Ayahanda, Ibunda, Aninditya May Nundriwati dan seluruh keluarga besarku yang telah memberikan restu, biaya serta dorongan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Sampul Depan Skripsi	ii
Halaman Judul Skripsi.....	iii
Halaman Pernyataan Bebas Plagiarisme.....	iv
Halaman Pengesahan Skripsi	v
Halaman Pengesahan Ujian Skripsi.....	vi
Berita Acara Ujian Skripsi	vii
Abstraksi	viii
Motto.....	ix
Persembahan	x
Kata Pengantar	xi
Daftar Isi	xiv
Daftar Tabel	xvii
Daftar Gambar.....	xviii
Daftar Lampiran	xix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	3
1.3 Batasan Masalah dan Asumsi.....	4

1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
 BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Hasil Penelitian Terdahulu	6
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Karakteristik Antrian	9
2.2.2 Sistem dan Struktur Antrian.....	12
2.3 Model empiris.....	16
 BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Lokasi Penelitian	26
3.2 Variabel Penelitian.....	26
3.3 Jenis Data	26
3.3.1 Data Primer.....	26
3.3.2 Data Sekunder.....	27
3.4 Teknik Pengumpulan Data	27
3.4.1 Metode Observasi	27
3.4.2 Metode Wawancara	27
3.5 Populasi dan Sampel.....	27
3.5.1 Populasi	27
3.5.2 Sampel.....	28

3.6 Waktu dan Pengamatan Data Penelitian	29
3.7 Alat Analisis Data.....	29
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	
4.1 Analisa Deskriptif.....	32
4.2 Analisa Kuantitatif.....	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55

DAFTAR TABEL

1. Tabel 4.1.1 Jumlah Pelanggan.....	33
2. Tabel 4.1.2 Loker Pelayanan	33
3. Tabel 4.1.3 Jenis Kelamin.....	34
4. Tabel 4.1.4 Usia Pelanggan.....	34
5. Tabel 4.1.5 Jenis Pekerjaan Pelanggan	35
6. Tabel 4.1.6 Jam Kerja Pelanggan	36
7. Tabel 4.1.7 Penghasilan Tetap Pelanggan Per Bulan	36

DAFTAR GAMBAR

1. Model Single Channel-Single Phase	14
2. Model Single Channel-Multi Phase.....	15
3. Model Multi Channel-Single Phase.....	15
4. Model Multi Channel-Multi Phase	16

DAFTAR LAMPIRAN

1. Waktu Pelayanan Loker I dan II	57
2. Pola Kedatangan Pelanggan Rata-Rata yang Memasuki Sistem Pelayanan Kasir pada Loker I dan II	62
3. Data Penghasilan Pelanggan.....	64
4. Daftar Pertanyaan.....	69
5. Surat Keterangan.....	70
6. Susunan Organisasi UPJ Sleman	71
7. Surat Ijin Penelitian.....	72
8. Surat Pernyataan	73

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Suatu antrian ialah suatu garis tunggu dari nasabah (satuan) yang memerlukan layanan dari satu atau lebih pelayan (fasilitas layanan). Studi matematikal dari kejadian atau gejala garis tunggu ini disebut antrian (*queues*). Kejadian garis tunggu timbul disebabkan oleh kebutuhan akan layanan melebihi kemampuan (kapasitas) pelayanan atau fasilitas layanan, sehingga nasabah yang tiba tidak bisa segera mendapat layanan disebabkan kesibukan pelayanan.

Tidak sedikit kita jumpai orang-orang, atau komponen-komponen yang harus menunggu untuk mendapatkan pelayanan jasa. Dalam kehidupan sehari-hari, kejadian ini sering kita temukan misalnya seperti terjadi pada loket bioskop, loket kereta api, bandara, loket jalan tol, tempat praktek dokter, loket-loket pada bank, dan banyak lagi yang lain. Umumnya, tiap orang pernah mengalami kejadian seperti ini dalam hidupnya. Oleh karena itu, peran SDM yang berhubungan dengan pihak pelanggan, sebaiknya mempunyai pengetahuan yang memadai dan ketrampilan dibidang komunikasi. Peran ini mampu membentuk tim kerja yang dapat berinteraksi secara tepat dengan organisasi eksternal dan perwakilannya. Tujuannya untuk memberikan pelayanan yang baik dengan janji tepat waktu sehingga pelanggan merasa puas.

Antrian terjadi apabila jumlah kesatuan fisik (pelanggan) yang datang ke fasilitas jasa (pemberi layanan) jauh melampaui kapasitas ekonomi perusahaan untuk memproses atau melayani pelanggan. Oleh karena itu, pelanggan harus menunggu beberapa waktu dalam satu antrian untuk menunggu giliran menerima pelayanan. Dalam praktek, antrian merupakan permasalahan manajemen kapasitas yang sulit terpecahkan dengan tuntas. Ada dua hal pokok yang perlu diketahui dalam manajemen antrian, yakni jumlah pelanggan yang datang selama periode waktu tertentu dan waktu yang dibutuhkan untuk melayani setiap pelanggan.

Terjadinya garis tunggu atau antrian ini disebabkan oleh beberapa faktor dan yang sering adalah mahalnya fasilitas yang dibutuhkan untuk melayani permintaan pelanggan, sehingga terjadi resiko yang tidak sebanding antara fasilitas pelayanan dengan jumlah populasi yang harus dilayani. Dalam banyak hal, tambahan fasilitas pelayanan dapat diberikan untuk mengurangi antrian atau untuk mencegah timbulnya antrian. Akan tetapi, biaya karena memberikan pelayanan tambahan, akan menimbulkan pengurangan keuntungan bahkan mungkin sampai di bawah tingkat yang dapat diterima. Sebaliknya, sering timbulnya antrian yang panjang akan mengakibatkan hilangnya pelanggan nasabah. Jadi, masalah yang dihadapi oleh tiap manajer ialah bagaimana mengusahakan keseimbangan antara biaya tunggu (antrian), terhadap biaya mencegah antrian itu sendiri guna memperoleh untung yang maksimum.

Berdasarkan pengamatan penulis, keberadaan pelanggan PT. PLN (Persero) Unit Pelayanan Jaringan (UPJ) di Sleman semakin padat sehingga terjadi antrian yang cukup panjang. Jika antrian yang cukup panjang tersebut dibiarkan tentunya akan merugikan para pelanggan yang menggunakan jasa pelayanan PT. PLN (Persero) Unit Pelayanan Jaringan (UPJ) Sleman, karena lamanya waktu menunggu untuk mendapatkan pelayanan dalam membayar rekening listrik tiap bulannya.

Begitu pentingnya masalah pelayanan antrian mendorong penulis untuk mengadakan penelitian dengan judul **“EVALUASI ANTRIAN PADA PT. PLN (PERSERO) UNIT PELAYANAN JARINGAN (UPJ) SLEMAN”**.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas dan untuk memberikan arah dalam penelitian ini, maka rumusan masalahnya sebagai berikut :

- 1.2.1 Apakah sistem antrian yang ada di PT. PLN (Persero) Unit Pelayanan Jaringan (UPJ) Sleman sudah efektif untuk mengatasi panjangnya antrian yang terjadi?
- 1.2.2 Berapakah jumlah fasilitas pelayanan yang optimal dan berapakah jumlah biaya yang harus dikeluarkan oleh PT. PLN (Persero) Unit Pelayanan Jaringan (UPJ) Sleman untuk fasilitas pelayanan?

1.3 Batasan Masalah dan Asumsi

Agar penelitian yang dilakukan dapat terarah dengan baik, maka perlu diberikan batasan masalah yang terdiri dari :

- 1.3.1 Analisis ini diarahkan untuk mengefisienkan sistem operasional, yaitu efisiensi dari segi pelayanan agar tidak terjadi antrian yang panjang. Efisiensi yang dibahas dalam penyusunan skripsi ini meliputi biaya langsung yang berupa biaya fasilitas pelayanan, maupun biaya tidak langsung yang berupa biaya menunggu.
- 1.3.2 Penelitian akan dilakukan pada loket I dan II, yaitu loket pembayaran rekening listrik.
- 1.3.3 Model antrian yang sesuai dengan keadaan loket pembayaran rekening listrik di UPJ Sleman adalah model 6, yaitu menggunakan layout ganda, phase pelayanan tunggal, populasi tak terbatas, pola pelayanan eksponensial, dan panjang antrian tak terbatas

1.4 Tujuan Penelitian

- 1.4.1 Untuk menganalisis apakah sistem antrian yang ada di PT. PLN (Persero) Unit Pelayanan Jaringan (UPJ) Sleman sudah efektif untuk mengatasi panjangnya antrian yang terjadi.
- 1.4.2 Untuk menganalisis berapakah jumlah fasilitas pelayanan yang optimal dan berapakah biaya yang harus dikeluarkan oleh PT. PLN (Persero) Unit Pelayanan Jaringan (UPJ) Sleman dalam memfasilitasi pelayanan.

1.5 Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini diharapkan dapat diperoleh manfaat-manfaat sebagai berikut :

1.5.1 Bagi Perusahaan

1.5.1.1 Hasil penelitian ini diharapkan menjadi bahan pertimbangan dalam meningkatkan kualitas pelayanan agar tidak terjadi antrian yang lama bagi pelanggan.

1.5.1.2 Untuk meningkatkan daya saing perusahaan dengan pihak atau perusahaan lain.

1.5.2 Bagi Penulis

1.5.2.1 Untuk menambah pengetahuan atau referensi wacana antara dunia kuliah dengan dunia nyata mengenai teori antrian.

1.5.2.1 Meningkatkan kemampuan dalam mengumpulkan, menganalisa dan menyimpulkan suatu permasalahan secara teknis.

1.5.3 Bagi Pembaca

1.5.3.1 Untuk dijadikan referensi dan tambahan ilmu pengetahuan dan wacana dibidang manajemen operasional khususnya mengenai teori antrian.

1.5.3.2 Menambah wawasan dan pandangan yang lebih luas mengenai teori antrian.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Hasil Penelitian Terdahulu

Teori antrian pernah diteliti sebelumnya oleh seorang mahasiswi Universitas Islam Indonesia, yaitu Charyennywati Ardanie dengan nomor mahasiswa 97311460 dengan judul **“Analisis Teori Antrian Nasabah pada Bank Rakyat Indonesia Kantor Cabang Sleman.”** Penelitian tersebut dilakukan di Bank Rakyat Indonesia Kantor Cabang Sleman selama periode bulan November tahun 2001 dengan jumlah loket yang diteliti sebanyak empat loket, yaitu loket penyetoran dana, pengambilan dana, permohonan kredit, dan pembayaran kredit. Adapun tujuan dari penelitian tersebut adalah :

- 2.1.1 Untuk mengetahui berapa tingkat antrian nasabah pada BRI Kanca Sleman selama periode November 2001.
- 2.1.2 Untuk mengetahui berapa besarnya biaya langsung dan biaya tidak langsung yang terjadi pada BRI akibat dari adanya tingkat antrian.
- 2.1.3 Untuk mengevaluasi apakah cara atau desain antrian yang digunakan BRI pada saat ini sudah dapat meminimumkan biaya langsung dan biaya tidak langsung.

Hasil yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan selama periode November 2001 itu adalah :

- 2.1.1 Kepadatan antrian nasabah paling besar terjadi pada loket penyetoran dan pengambilan dana terutama pada awal dan akhir bulan sedangkan

untuk loket permohonan dan pembayaran kredit hanya terjadi pada minggu terakhir.

- 2.1.2 Struktur antrian yang terjadi di BRI Kanca Sleman adalah *single channel-single phase*.
- 2.1.3 Sumber masukannya adalah nasabah BRI.
- 2.1.4 Pola kedatangan : tingkat kedatangan poisson.
- 2.1.5 Kapasitas sistem antrian : tidak terbatas
- 2.1.6 Waktu pelayanan : eksponensial
- 2.1.7 Klasifikasi sistem antrian : sistem pelayanan komersial
- 2.1.8 Model antrian : M/ M/ 1/ 1/ 1
- 2.1.9 Biaya menunggu nasabah tidak dapat dihitung karena nasabah yang datang bermacam-macam sehingga biaya menunggu hanya dapat diperhitungkan dari biaya listrik komputer yang dipakai per satuan waktu.
- 2.1.10 Desain antrian yang digunakan BRI saat itu yaitu single channel-single phase ternyata tidak dapat meminimumkan biaya langsung dan biaya tidak langsung bahkan menyebabkan terjadinya kenaikan biaya langsung dan biaya tidak langsung.

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian di BRI Kanca Sleman adalah bahwa teori antrian memang penting untuk diteliti, karena dengan menerapkan sistem antrian yang benar maka instansi yang bersangkutan dapat meningkatkan keuntungan yang akan diperoleh dengan biaya yang minimum.

Dalam penelitian ini, peneliti akan meneliti pada instansi lain yaitu PT. PLN (Persero). Dengan adanya perbedaan instansi, diharapkan peneliti mendapatkan hasil yang berbeda pula.

2.2 Landasan Teori

Teori antrian atau sering disebut *waiting line theory* atau *queuing theory* diciptakan dalam tahun 1990 oleh ahli matematika Denmark yang bernama A. K. Erlang. Dia mengembangkan model antrian untuk menentukan jumlah yang optimal dan fasilitas telepon switching yang digunakan untuk melayani permintaan yang ada. Sampai dengan saat ini khususnya setelah perang dunia ke-II, *waiting line theory* mempunyai aplikasi yang luas untuk alat operasi perusahaan/ manajemen (Agus Ahyari, 1986 : 419).

Teori antrian merupakan cara menilai keefektifan sistem yang melayani orang atau obyek tertentu (Sukanto Reksohadiprodjo, 1997 : 121). Dalam banyak operasi, terjadi antrian untuk menunggu pelayanan, yaitu sejumlah kesatuan fisik (pendatang atau pelanggan) sedang berusaha untuk mendapatkan pelayanan dari fasilitas yang terbatas, sehingga mereka harus menunggu beberapa waktu dalam suatu antrian untuk mendapat giliran dalam menerima layanan. Dari garis tunggu itulah yang disebut sebagai antrian.

Persoalan-persoalan dapat diselesaikan dengan formula analisis atau metode simulasi. Akan tetapi penggunaan formula analisis dibatasi oleh asumsi-asumsi matematis yang harus dibuat untuk memperoleh formula tersebut. Sebagai akibat, model antrian analisis kadang-kadang tidak begitu

cocok dengan situasi yang nyata, meskipun metode ini memiliki keuntungan lebih sederhana dan lebih murah dari pada metode simulasi. Dalam hal ini tentu saja diperhitungkan antara ekstra biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk menambah fasilitas service baru dengan kerugian-kerugian konsumen karena harus menunggu apabila tidak diadakan penambahan fasilitas *service* yang baru. Model antrian analisis dapat digunakan untuk mendapatkan pendekatan pertama pada masalah antrian atau tidak membuat analisis yang murah. Metode analisis digunakan untuk memecahkan masalah antrian yang lebih kompleks dan memerlukan pemecahan yang lebih teliti. Demikian pula, akan kegelisahan pelanggan yang sedang menunggu dapat berkurang karena waktu menunggunya dapat diisi dengan aktivitas lain.

2.2.1 Karakteristik Antrian

Karakteristik-karakteristik dalam sistem antrian yaitu (Pangestu Subagyo, et al., 1999 : 265-269) :

2.2.1.1 Sumber Masukan (input)

Sumber masukan dari suatu sistem antrian dapat terdiri atas suatu populasi orang , barang, komponen atau kertas kerja yang datang pada sistem untuk dilayani. Bila populasi relatif besar sering dianggap bahwa hal itu merupakan besaran yang tak terbatas. Anggapan ini adalah hampir umum karena perumusan sumber masukan yang tak terbatas lebih sederhana dari pada sumber yang terbatas. Suatu populasi

dinyatakan “besar” apabila populasi tersebut besar dibanding dengan kapasitas sistem pelayanan.

2.2.1.2 Pola Kedatangan

Cara dimana individu-individu dari populasi memasuki sistem disebut pola kedatangan (*arrival pattern*). Individu-individu mungkin datang dengan tingkat kedatangan (*arrival rate*) yang konstan ataupun acak/ random, yaitu berupa banyak individu per periode waktu. Tingkat kedatangan produk-produk yang bergerak sepanjang lini perakitan produksi massa mungkin konstan, sedang tingkat kedatangan telephone calls sangat sering mengikuti suatu distribusi probabilitas poisson.

Distribusi probabilitas poisson adalah salah satu dari pola kedatangan yang paling sering (umum) bila kedatangan-kedatangan didistribusikan secara random. Hal ini dapat terjadi karena distribusi poisson menggambarkan jumlah kedatangan per unit waktu bila sejumlah besar variabel-variabel random mempengaruhi tingkat kedatangan. Bila pola kedatangan individu-individu mungkin suatu distribusi poisson, maka waktu antar kedatangan atau interval time (yaitu waktu antara kedatangan setiap individu) adalah random dan mengikuti suatu distribusi eksponensial (*exponential distribution*). Bila individu-individu (komponen, produk, kertas kerja, atau karyawan) memasuki suatu sistem, mereka mungkin memperagakan perilaku yang berbeda. Bila individu tersebut adalah orang, dan antrian relatif panjang, dia mungkin meninggalkan sistem. Perilaku seperti ini disebut

penolakan (*balking*). Penolakan akan sering terjadi bila kepanjangan antrian terlalu panjang.

2.2.1.3 Disiplin antrian

Disiplin antrian menunjukkan pedoman keputusan yang digunakan untuk menseleksi individu-individu yang memasuki antrian untuk dilayani terlebih dahulu (prioritas). Disiplin antrian yang paling umum adalah pedoman *First Come, First Served* (FCFS), yang pertama kali datang pertama kali dilayani. Akan tetapi, bagaimanapun juga ada beberapa tipe disiplin antrian lainnya yang dapat termasuk dalam model-model matematis antrian.

Beberapa disiplin antrian lainnya yaitu pedoman-pedoman *Shortest-Operating (service)-Time* (SOT), *Last Come-First Served* (LCFS), *Longest-Operating-Time* (LOT) dan *Service Inrandom Order* (SIRO).

2.2.1.4 Kepanjangan Antrian

Banyak sistem antrian dapat menampung jumlah individu-individu yang relatif besar, tetapi ada beberapa sistem yang mempunyai kapasitas yang terbatas. Bila kapasitas antrian menjadi faktor pembatas besarnya jumlah individu yang dapat dilayani dalam sistem secara nyata, berarti sistem mempunyai kepanjangan antrian yang terbatas (*finite*), dan model antrian terbatas harus digunakan untuk menganalisis sistem tersebut.

2.2.1.5 Tingkat Pelayanan

Waktu yang digunakan untuk melayani individu-individu dalam sistem disebut waktu pelayanan (*service time*). Waktu ini mungkin konstan, tetapi juga sering acak (*random*). Bila waktu pelayanan mengikuti *distribusi eksponensial* atau distribusinya acak, waktu pelayanan (yaitu unit per jam) akan mengikuti suara *distribusi poisson*. Perbedaan distribusi-distribusi waktu pelayanan dapat diliput oleh model-model antrian dengan lebih mudah dibanding perbedaan distribusi waktu kedatangannya.

2.2.1.6 Keluar (*exit*)

Sesudah seseorang (individu) telah selesai dilayani, dia keluar (*exit*) dari sistem. Setelah keluar, dia mungkin bergabung pada satu diantara kategori populasi. Dia mungkin bergabung dengan populasi asal dan mempunyai probabilitas yang sama untuk memasuki sistem kembali, atau dia mungkin bergabung dengan populasi lain yang mempunyai probabilitas lebih kecil dalam hal kebutuhan pelayanan tersebut kembali.

2.2.2 Sistem dan Struktur Antrian

Banyak perbedaan sistem dan struktur antrian yang terdapat dalam masyarakat yang semakin kompleks. Perbedaan-perbedaan dalam jumlah antrian, fasilitas pelayanan, dan hubungan-hubungan yang

terjadi dapat menghasilkan bentuk/ susunan yang bervariasi tidak terbatas (Pangestu Subagyo, et al., 1999 : 269-270).

2.2.2.1 Sistem-sistem Antrian

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** yang ditulis kembali oleh Pangestu Subagyo adalah sebagai berikut :

- (1) Sistem pelayanan Komersial.
- (2) Sistem pelayanan Bisnis – Industri.
- (3) Sistem pelayanan Transportasi.
- (4) Sistem pelayanan Sosial.

Sistem-sistem pelayanan sosial merupakan sistem-sistem pelayanan yang dikelola oleh kantor-kantor dan jawatan-jawatan lokal maupun nasional, seperti : kantor tenaga kerja, kantor pos, rumah sakit, puskesmas, kantor registrasi SIM dan lain-lain.

Sistem pelayanan komersial merupakan aplikasi yang sangat luas dari model-model antrian, seperti restoran, supermarket, tempat potong rambut (salon), dan lain-lain.

Sistem pelayanan bisnis–industri mencakup lini produk, sistem pengudangan, dan sistem-sistem informasi komputer

2.2.2.2 Struktur-struktur Antrian

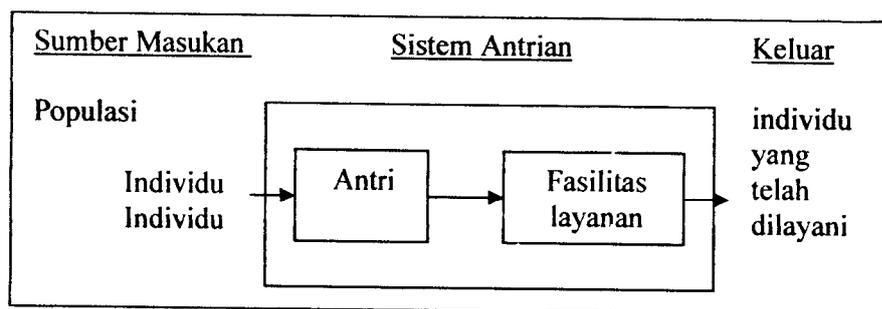
Atas dasar sifat proses pelayanannya, dapat diklasifikasikan fasilitas-fasilitas pelayanan dalam susunan saluran atau *channel* (*single*

atau *multiple*) dan *phase* (*single* atau *multiple*) yang akan membentuk suatu struktur antrian yang berbeda-beda. Istilah saluran atau *channel* menunjukkan jumlah jalur (tempat) untuk memasuki sistem pelayanan, yang juga menunjukkan jumlah fasilitas pelayanan. Istilah *phase* berarti jumlah station-station pelayanan, dimana para pelanggan harus melalui sebelum pelayanan dinyatakan lengkap (Pangestu Subagyo, et al., 1999 : 270-273).

Ada 4 model struktur antrian dasar yang umum terjadi dalam seluruh sistem antrian (Pangestu Subagyo, et al., 1999 :271-273).

(1) *Single Channel – Single Phase*

Sistem ini adalah yang paling sederhana. *Single-channel* berarti bahwa hanya ada satu jalur untuk memasuki sistem pelayanan atau ada dua fasilitas pelayanan. *Single-phase* menunjukkan bahwa hanya ada satu station pelayanan atau sekumpulan tunggal operasi yang dilaksanakan, setelah menerima pelayanan, individu-individu keluar dari sistem.

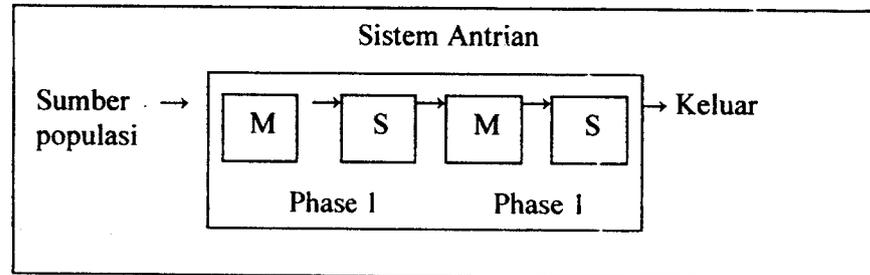


Gambar 2.2.2.2.1

Model Single Channel – Single Phase

(2) *Single Channel – Multi Phase*

Istilah *Multi – Phase* menunjukkan ada dua atau lebih pelayanan yang dilaksanakan secara beruntun (dalam *phase-phase*).



Gambar 2.2.2.2.2

Model Single Channel – Multiphase

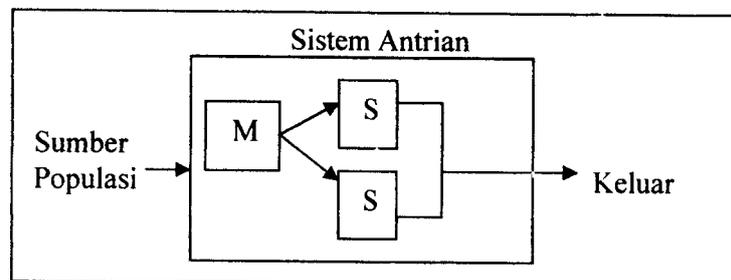
Keterangan :

M = antrian

S = fasilitas pelayanan (*server*)

(3) *Multi channel – Single Phase*

Sistem *multi channel – single phase* terjadi atau ada kapan saja, dua atau fasilitas pelayanan dialiri oleh antrian tunggal.

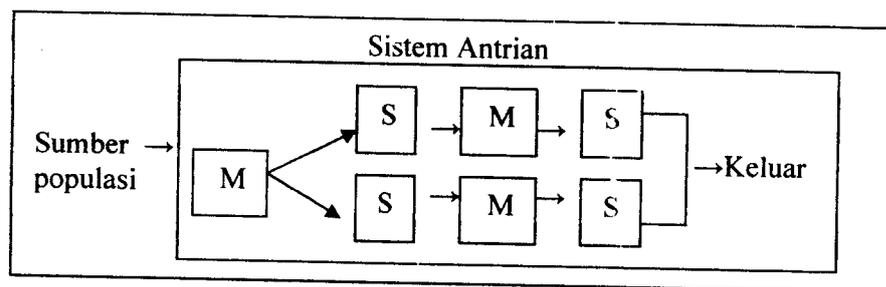


Gambar 2.2.2.2.3

Multi Channel – Single Phase

(4) *Multi Channel – Multi Phase*

Sistem-sistem ini mempunyai beberapa fasilitas pelayanan pada setiap tahap, sehingga lebih dari satu individu dapat dilayani pada suatu waktu. Pada umumnya, jaringan antrian ini berlaku kompleks untuk dianalisa dengan teori antrian, mungkin simulasi lebih sering digunakan untuk menganalisa sistem ini.



Gambar 2.2.2.2.4

Multi Channel – Multi Phase

Selain empat model struktur antrian di atas sering terjadi struktur campuran (*mixed arrangements*) yang merupakan campuran dari dua atau lebih struktur antrian di atas.

2.3 Model Empiris

Dari teori antrian yang dikembangkan terdapat berbagai model dari teori antrian yang dipergunakan dalam penerangan yang berbeda-beda. Model ini berbeda satu dengan yang lainnya oleh karena itu dengan dipergunakannya model ini diharapkan dapat menemukan penyelesaian persoalan yang tepat

bagi masing-masing perusahaan yang mempunyai situasi dan kondisi yang berbeda-beda.

Dengan demikian dalam penerapan dari teori antrian ini hendaknya diperhatikan betul apakah model yang dipilih tersebut sudah sesuai dengan situasi dan kondisi dari perusahaan yang bersangkutan. Kesalahan dalam pemilihan akan mengakibatkan kesalahan-kesalahan pemecahan persoalan yang dihadapi perusahaan (Agus Ahyari, 1986 : 426-433).

2.3.1 Model 1

Beberapa keadaan model 1 ini adalah sebagai berikut :

- 2.3.1.1 Layout : tunggal (*single channel*)
- 2.3.1.2 Phase pelayanan : tunggal (*single phase*)
- 2.3.1.3 Populasi : tak terbatas
- 2.3.1.4 Pola kedatangan : mengikuti distribusi poisson
- 2.3.1.5 Disiplin antrian : datang pertama dilayani pertama
- 2.3.1.6 Pola pelayanan : eksponensial
- 2.3.1.7 Panjang antrian : tak terbatas
- 2.3.1.8 Contoh perusahaan : kasir bank

Formula untuk menyelesaikan persoalan dengan model 1:

$$a). n_t = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)}$$

$$b). n_s = \frac{\lambda}{\mu - \lambda}$$

$$c). T_t = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)}$$

$$d). T_s = \frac{1}{\mu - \lambda}$$

$$e). P_n = \left(1 - \frac{\lambda}{\mu}\right) \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n$$

$$f). P = \frac{\lambda}{\mu}$$

dimana :

n_t = jumlah rata-rata dalam antrian

n_s = jumlah rata-rata seluruh sistem termasuk yang sedang dilayani

T_t = rata-rata waktu menunggu

T_s = rata-rata total waktu dalam sistem, termasuk waktu pelayanan

P_n = probabilitas adanya n unit di dalam sistem

P = penggunaan potensial dari fasilitas pelayanan

μ = tingkat pelayanan

λ = tingkat kedatangan

2.3.2 Model 2

Beberapa keadaan dari model 2 ini adalah sebagai berikut :

- 2.3.2.1 Layout : tunggal
- 2.3.2.2 Phase pelayanan : tunggal
- 2.3.2.3 Populasi : tak terbatas
- 2.3.2.4 Pola kedatangan : distribusi poisson

- 2.3.2.5 Disiplin antrian : datang pertama dilayani pertama
- 2.3.2.6 Pola pelayanan : konstan
- 2.3.2.7 Panjang antrian : tak terbatas
- 2.3.2.8 Contoh perusahaan : pencucian mobil otomatis

Formula untuk menyelesaikan persoalan dengan model 2 :

$$a). n_t = \frac{\lambda^2}{2\mu(\mu - \lambda)}$$

$$b). n_s = n_t + \frac{\lambda}{\mu}$$

$$c). T_t = \frac{\lambda}{2\mu(\mu - \lambda)}$$

$$d). T_s = T_t + \frac{\lambda}{\mu}$$

dimana penggunaan notasi/ symbol sama dengan model 1

2.3.3 Model 3

Beberapa keadaan dari model 3 ini adalah sebagai berikut :

- 2.3.3.1 Layout : tunggal
- 2.3.3.2 Phase pelayanan : tunggal
- 2.3.3.3 Populasi : tak terbatas
- 2.3.3.4 Pola kedatangan : mengikuti distribusi poisson
- 2.3.3.5 Disiplin antrian : datang pertama dilayani pertama
- 2.3.3.6 Pola pelayanan : eksponensial
- 2.3.3.7 Panjang antrian : terbatas

2.3.3.8 Contoh perusahaan : agen minuman di tepi jalan raya

Formula untuk menyelesaikan persoalan dengan model 3 tersebut

adalah :

$$a). n_t = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^2 \left[\frac{1 - Q \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^{Q-1} + \left(Q - 1 \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)\right)^Q}{\left(1 - \frac{\lambda}{\mu}\right) \left\{1 - \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^Q\right\}} \right]$$

$$b). n_s = \frac{\lambda}{\mu} \left[\frac{1 - (Q+1) \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^Q + Q \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^{Q+1}}{\left(1 - \frac{\lambda}{\mu}\right) \left\{1 - \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^{Q+1}\right\}} \right]$$

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

dimana Q = maksimum antrian (jumlah dari ruang tunggu dan ruang pelayanan).

2.3.4 Model 4

Beberapa keadaan dari model 4 ini adalah sebagai berikut :

2.3.4.1 Layout : tunggal

2.3.4.2 Phase pelayanan : tunggal

2.3.4.3 Populasi : tak terbatas

2.3.4.4 Pola kedatangan : mengikuti distribusi poisson

2.3.4.5 Disiplin antrian : datang pertama dilayani pertama

2.3.4.6 Pola pelayanan : sembarang distribusi

2.3.4.7 Panjang antrian : tak terbatas

2.3.4.8 Contoh perusahaan: distribusi waktu lepas landas pesawat

Formula untuk menyelesaikan persoalan dengan model 4 tersebut adalah :

$$a). \quad n_t = \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^2 + \lambda^2 \sigma^2}{2\left(1 - \frac{\lambda}{\mu}\right)}$$

$$b). \quad n_s = n_t + \frac{\lambda}{\mu}$$

$$c). \quad T_t = \frac{\lambda + \lambda \sigma^2}{2\left(1 - \frac{\lambda}{\mu}\right)}$$

$$d). \quad T_s = T_t + \frac{1}{\mu}$$

dimana σ = standar deviasi

2.3.5 Model 5

Beberapa keadaan dari model 5 ini adalah sebagai berikut :

2.3.5.1 Layout : tunggal

2.3.5.2 Phase pelayanan : tunggal

2.3.5.3 Populasi : tak terbatas

2.3.5.4 Pola kedatangan : mengikuti distribusi poisson

2.3.5.5 Disiplin antrian : datang pertama dilayani pertama

2.3.5.6 Pola pelayanan : erlang

2.3.5.7 Panjang antrian : tak terbatas

2.3.5.8 Contoh perusahaan : tukang cukur tunggal

Formula untuk menyelesaikan persoalan dengan model 5 tersebut adalah :

$$a). n_t = \left(\frac{K+1}{2K} \right) \left(\frac{\lambda^2}{\mu(\mu-\lambda)} \right)$$

$$b). n_s = n_t + \frac{\lambda}{\mu}$$

$$c). T_t = \left(\frac{K+1}{2K} \right) \left(\frac{\lambda^2}{\mu(\mu-\lambda)} \right)$$

$$d). T_s = T_t + \frac{1}{\mu}$$

dimana K = distribusi Erlang ke K

2.3.6 Model 6

Beberapa keadaan dari model 6 ini adalah sebagai berikut :

2.3.6.1 Layout : ganda

2.3.6.2 Phase pelayanan : tunggal

2.3.6.3 Populasi : tak terbatas

2.3.6.4 Pola kedatangan : mengikuti distribusi poisson

2.3.6.5 Disiplin antrian : datang pertama dilayani pertama

2.3.6.6 Pola pelayanan : eksponensial

2.3.6.7 Panjang antrian : tak terbatas

2.3.6.8 Contoh perusahaan : loket pembelian tiket

Formula untuk menyelesaikan persoalan dengan model 6 tersebut adalah :

$$a). n_t = \frac{\lambda \mu \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^M}{(M-1)!(M\mu - \lambda)^2} P_o$$

$$b). n_s = n_t + \frac{\lambda}{\mu}$$

$$c). T_t = \frac{P_o}{\mu M M! \left(1 - \frac{\lambda}{\mu M} \right)^2} \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)$$

$$d). T_s = T_t + \frac{1}{\mu}$$

$$e). P_o = \frac{1}{\sum_{n=0}^{M-1} \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^n \frac{1}{n!} + \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^M}{M! \left(1 - \frac{\lambda}{\mu M} \right)}}$$

$$f). P_w = \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^M \frac{P_o}{M! \left(1 - \frac{\lambda}{\mu} \right)}$$

dimana :

M = Jumlah dari *channel* yang dipergunakan

P_w = Probabilitas menunggu dalam antrian

P_o = Probabilitas tidak ada unit yang menunggu sistem

$!$ = Faktorial

Notasi yang lain sama dengan model 1.

Bila mungkin untuk menentukan biaya tidak langsung (*indirect cost*) pada individu-individu yang menunggu dan biaya langsung (*direct cost*) untuk penyediaan pelayanan, tujuan dasar antrian adalah meminimisasi kedua biaya tersebut. Komponen-komponen penting dari kedua biaya itu akan diuraikan berikut ini :

1. Biaya Menunggu (*Cost of Waiting*)

Biaya-biaya menunggu mungkin mencakup biaya menganggurnya para karyawan, kemacetan sistem, kehilangan pelanggan, kehilangan kontrak, tingkat persediaan yang berlebihan, atau kehilangan kepercayaan dalam manajemen. Semuanya ini terjadi bila suatu sistem mempunyai sumber daya pelayanan yang tidak mencukupi. Dengan catatan biaya yang digunakan linier.

Total Expected Waiting Cost per periode waktu

$$E(C_w) = n_t C_w$$

Dimana :

C_w = biaya menunggu per unit waktu

n_t = jumlah rata-rata individu yang menunggu

2. Biaya Pelayanan

Biaya menunggu dapat dikurangi dengan menambah fasilitas pelayanan sehingga menaikkan biaya penyediaan pelayanan fasilitas. Biaya pelayanan dapat mencakup biaya tetap investasi awal dalam peralatan atau fasilitas, variabel seperti gaji karyawan dan pengeluaran tambahan untuk

pemeliharaan. Dengan asumsi biaya penambahan fasilitas pelayanan adalah linier, maka dapat dihitung:

Expected Total Cost of Service per periode waktu

$$E(C_s) = S C_s$$

Dimana :

C_s = biaya per periode waktu per fasilitas pelayanan

S = jumlah fasilitas layanan

3. Total Biaya

Expected total cost per periode waktu

$$E(C_t) = E(C_s) + E(C_w) = SC_s + n_t C_w$$

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian :

PT. PLN (Persero) Unit Pelayanan Jaringan (UPJ) Sleman di Jl.Parasmya No. 12, Beran, Tridadi, Sleman, Yogyakarta, 55511. Pengamatan penelitian dilakukan pada loket I dan II, yaitu loket pembayaran rekening listrik.

3.2 Variabel penelitian :

Variabel penelitiannya adalah sebagai berikut:

- 3.2.1. Orang yang antri, yaitu orang yang akan melakukan pembayaran rekening listrik di UPJ Sleman.
- 3.2.2. Biaya menunggu, yaitu biaya yang dikeluarkan oleh pelanggan untuk mendapatkan pelayanan dalam melakukan pembayaran rekening listrik.
- 3.2.3. Biaya fasilitas perusahaan, yaitu biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan untuk melayani pelanggan melakukan pembayaran rekening listrik.

3.3 Jenis Data

3.3.1. Data Primer

Data primer merupakan data yang langsung diperoleh peneliti dari pengamatan langsung dengan melihat data-data biaya yang dikeluarkan dan kapasitas dari kemampuan pelayanan PT. PLN

(Persero) Unit Pelayanan Jaringan (UPJ) Sleman dalam melayani kebutuhan dengan alat bantu pengukur waktu (jam).

3.3.2. Data Sekunder

Data sekunder adalah merupakan data lain yang diperoleh penulis dalam menunjang data primer, seperti literatur yang berhubungan dengan masalah yang menjadi topik penelitian serta data dan informasi yang diperoleh dari PT. PLN (Persero) Unit Pelayanan Jaringan (UPJ) Sleman.

3.4 Teknik Pengumpulan Data :

3.4.1. Metode Observasi

Suatu metode yang dilakukan dengan pengamatan terhadap suatu aktivitas atau kondisi perilaku, sehingga obyek dari penelitian lapangan adalah PT. PLN (Persero) Unit Pelayanan Jaringan (UPJ) Sleman.

3.4.2. Metode Wawancara

Suatu metode yang menggunakan sebuah dialog atau percakapan yang dilakukan pewawancara untuk memperoleh informasi tentang jumlah jam kerja dan pendapatan rata-rata untuk mengetahui berapa besarnya biaya yang harus dikeluarkan oleh pelanggan.

3.5 Populasi dan Sampel

3.5.1. Populasi

Merupakan jumlah dari keseluruhan obyek (individu) yang akan diteliti pada wilayah dan waktu tertentu. Dalam penelitian ini,

populasinya adalah pelanggan yang menggunakan jasa pelayanan kasir pada loket pembayaran rekening di UPJ Sleman.

3.5.2. Sampel

- a. Sampel adalah sebagian populasi yang dipilih dengan menggunakan prosedur tertentu, sehingga diharapkan dapat mewakili populasinya.

Dalam penelitian ini, sampelnya adalah sebagian pelanggan yang akan melakukan pembayaran rekening listrik di UPJ Sleman.

- b. Teknik dan Metode Pengambilan Sampel

Dalam penelitian ini teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah teknik *random sampling*, artinya bahwa tiap anggota populasi memiliki kebebasan dan kesempatan yang sama untuk dijadikan sampel.

Metode pengambilan sampel adalah kriteria-kriteria yang telah ditentukan sebelumnya oleh peneliti dengan catatan sampel tersebut harus *representatif* atau mewakili. Dalam penelitian ini meskipun menggunakan teknik *random sampling* tetapi metode pengambilan sampel yang digunakan adalah metode *convenience sampling*, yaitu jenis sampel yang mudah dihubungi, dihitung dan bersifat kooperatif. Seluruh individu dalam populasinya diberi kesempatan yang sama untuk diambil

sampel sebanyak 100 orang pelanggan. Jumlah ini dianggap cukup untuk mewakili jumlah populasi dalam penelitian.

3.6 Waktu Pengamatan Data Penelitian

Waktu untuk melaksanakan pengamatan data penelitian adalah selama periode April – Mei 2005 (lampiran 2) pada jam kerja. Obyek (individu) yang akan diteliti adalah pegawai PT. PLN (Persero) UPJ Sleman dan pelanggan yang menggunakan jasa pelayanan PT. PLN (Persero) UPJ Sleman.

3.7 Alat Analisis Data

Analisis yang digunakan oleh peneliti adalah sebagai berikut :

3.7.1 Analisis Antrian dengan menggunakan rumus-rumus *Multi Channel - Single Phase*

3.7.1.1 Jumlah rata-rata dalam antrian :

$$n_t = \frac{\lambda \mu \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^M}{(M-1)!(M\mu - \lambda)^2} P_o$$

3.7.1.2 Jumlah rata-rata seluruh sistem termasuk yang sudah dilayani

$$n_s = n_t + \frac{\lambda}{\mu}$$

3.7.1.3 Rata-rata waktu tunggu :

$$T_t = \frac{P_o}{\mu M M! \left(1 - \frac{\lambda}{\mu M} \right)^2} \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)$$

3.7.1.4 Rata-rata waktu di dalam sistem termasuk waktu pelanggan

$$T_s = T_t + \frac{1}{\mu}$$

3.7.1.5 Probabilitas tidak ada pelanggan

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

3.7.1.6 Probabilitas menunggu dalam antrian

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

3.7.2 Metode Perhitungan Biaya Fasilitas Pelayanan

3.6.2.1 Biaya Menunggu (*Cost of Waiting*)

Biaya-biaya menunggu mungkin mencakup biaya menganggurnya para karyawan, kemacetan sistem, kehilangan pelanggan. Semuanya ini terjadi bila suatu sistem mempunyai sumber daya pelayanan yang tidak mencukupi. Dengan catatan biaya yang digunakan linier.

Total Expected Waiting Cost per periode waktu

$$E(C_w) = n_t C_w$$

Dimana :

C_w = biaya menunggu per unit waktu

n_t = jumlah rata-rata individu yang menunggu

3.6.2.2 Biaya Pelayanan

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

Biaya penambahan fasilitas pelayanan linier

Expected Total Cost of Service per periode waktu

$$E(C_s) = S C_s$$

Dimana :

C_s = biaya per periode waktu per fasilitas pelayanan

S = jumlah fasilitas layanan

3.6.2.3 Total Biaya

Expected total cost per periode waktu

$$E(C_t) = E(C_s) + E(C_w) = SC_s + n_t C_w$$

3.8 Hal-hal yang Perlu Diperhatikan dalam Analisis Model Antrian

Analisis model sebuah sistem antrian adalah sangat penting dalam mencapai keberhasilan aplikasi model antrian. Adapun hal-hal yang perlu diperhatikan adalah :

- a. Sistem antrian yang digunakan perusahaan.
- b. Penentuan model antrian yang cocok dalam menggambarkan sistem.

BAB IV

ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 ANALISA DESKRIPTIF

Merupakan analisa yang digunakan untuk menggambarkan dari suatu keadaan (responden) yang disajikan berdasarkan pengamatan yang dilakukan dan pengumpulan data yang diperoleh selama penelitian di PT. PLN (Persero) Unit Pelayanan Jaringan (UPJ) Sleman.

Terjadinya garis tunggu atau antrian pada Unit Pelayanan Jaringan (UPJ) Sleman yang berlokasi di jalan Parasmya No.12, Beran, Tridadi, Sleman disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain adalah kecenderungan minat pelanggan yang tinggi untuk membayar rekening listrik di UPJ Sleman yang didukung dengan tempat pembayaran dan ruang tunggu yang nyaman, adanya sarana transportasi yang mudah membuat konsumen lebih memilih melakukan pembayaran rekening listrik di UPJ Sleman, berdekatan dengan Bank, Yantel tempat pembayaran rekening telepon, Polsek Sleman, tempat parkir yang memadai serta lokasinya tepat yang berada di pusat jantung kota Sleman yaitu Kabupaten Sleman.

Untuk mempermudah dalam menganalisa data antrian di UPJ Sleman maka pengamatan dan pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan selama 2 (dua) minggu guna memperoleh data mengenai tingkat kedatangan pelanggan rata-rata, tingkat pelayanan dan tingkat pendapatan rata-rata.

1. Jumlah Pelanggan dan Waktu Pelayanan

Berdasarkan data yang diperoleh jumlah konsumen pada masing-masing loket adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1.1

Jumlah Pelanggan

Loket	Jumlah Pelanggan	Prosentase (%)
I dan II	100	100 %

Sumber : Lampiran I

Dari tabel 4.1.1.1 diketahui bahwa jumlah pelanggan pada loket I dan loket II sebanyak 100%.

Berdasarkan data yang diperoleh waktu pelayanan pada masing-masing loket adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1.2

Waktu Pelayanan (dalam detik)

Loket	Jumlah Waktu	Prosentase (%)
I dan II	4855	100 %

Sumber : Lampiran I

Dari tabel 4.1.1.2 diketahui bahwa waktu pelayanan pada loket I dan loket II sebesar 100 %.

2. Jenis Kelamin

Berdasarkan data yang diperoleh jenis kelamin pelanggan dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 4.1.3

Jenis Kelamin

No.	Jenis Kelamin	Jumlah Pelanggan	Prosentase (%)
1.	Pria	67	67 %
2.	Wanita	33	33 %
Jumlah		100	100 %

Sumber : data primer

Dari tabel 4.1.3 diketahui bahwa jenis kelamin pelanggan pria sebanyak 67% dan pelanggan wanita sebanyak 33%.

3. Usia Pelanggan

Berdasarkan data yang diperoleh tingkat usia pelanggan dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 4.1.4

Usia Pelanggan

No.	Usia Pelanggan	Jumlah Pelanggan	Prosentase (%)
1.	20 – 35	32	32 %
2.	36 – 50	46	46 %
3.	> 50	22	22 %
Jumlah		100	100 %

Sumber : data primer

Dari tabel 4.1.4 diketahui bahwa tingkat usia pelanggan antara 20 – 35 tahun sebanyak 32%, antara 36 – 50 tahun sebanyak 45% dan lebih dari 50 tahun sebanyak 22 %.

4. Jenis Pekerjaan Pelanggan

Berdasarkan data yang diperoleh jenis pekerjaan pelanggan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1.5

Jenis Pekerjaan Pelanggan

No.	Jenis Pekerjaan	Jumlah Pelanggan	Prosentase (%)
1.	Pegawai Negeri Sipil	40	40 %
2.	Pegawai Swasta	21	21 %
3.	Wiraswasta	23	23 %
4.	Mahasiswa/ Pelajar	0	0 %
5.	Lain-lain	16	16 %
Jumlah		100	100 %

Sumber : data primer

Dari tabel 4.1.5 diketahui bahwa jenis pekerjaan pelanggan pegawai negeri sipil sebanyak 40%, pegawai swasta sebanyak 21%, wiraswasta sebanyak 23%, Mahasiswa/ Pelajar sebanyak 0% dan lain-lain sebanyak 16%.

5. Jam Kerja Pelanggan

Berdasarkan data yang diperoleh jam kerja pelanggan dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 4.1.6

Jam Kerja Pelanggan

No.	Jam Kerja	Jumlah Pelanggan	Prosentase (%)
1.	1- 6	0	0 %
2.	7 - 10	100	100 %
3.	> 10	0	0 %
Jumlah		100	100 %

Sumber : data primer

Dari tabel 4.1.6 diketahui bahwa jam kerja pelanggan antara 1 – 6 jam sebanyak 0%, antara 7 – 10 jam sebanyak 100% dan lebih dari 10 jam sebanyak 0%.

6. Penghasilan Tetap Per Bulan

Berdasarkan data yang diperoleh penghasilan tetap per bulan pelanggan dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 4.1.7

Penghasilan Tetap Per Bulan

No.	Penghasilan Tetap	Jumlah	Prosentase (%)
1.	< Rp. 500.000,-	13	13 %
2.	Rp. 500.000,- s.d Rp. 1.000.000,-	81	81 %
3.	Rp. 1.000.100,- s.d Rp. 1.500.000,-	5	5 %
4.	Rp. 1.500.100,- s.d Rp. 2.000.000,-	1	1 %
5.	> Rp. 2.000.000,-	0	0 %
Jumlah		100	100 %

Sumber : data primer

Berdasarkan tabel 4.1.7 diketahui bahwa penghasilan tetap per bulan pelanggan kurang dari Rp. 500.000,- sebanyak 13%, antara Rp. 500.000,- s.d Rp. 1.000.000,- sebanyak 81%, antara Rp. 1.000.100,- s.d Rp. 1.500.000,- sebanyak 5%, antara Rp. 1.500.100,- s.d Rp. 2.000.000,- sebanyak 1% dan lebih dari Rp. 2.000.000,- sebanyak 0%.

4.2 ANALISA KUANTITATIF

untuk menganalisa data yang telah diperoleh selama penelitian maka digunakan notasi serta asumsi sebagai berikut:

1. Notasi yang Digunakan

Dalam menganalisis data, penulis menggunakan beberapa notasi yang berhubungan dengan analisis tersebut. Adapun notasi yang digunakan dalam menganalisa efisiensi sistem operasional pelayanan pembayaran rekening listrik di UPJ Sleman adalah sebagai berikut:

- M = Jumlah *channel* yang digunakan.
- P_0 = Probabilitas tidak ada unit yang menunggu dalam sistem
- P_w = Probabilitas menunggu dalam sistem
- $!$ = Faktorial
- n_t = jumlah rata-rata dalam antrian
- n_s = jumlah rata-rata seluruh sistem termasuk yang sedang dilayani
- T_t = rata-rata waktu menunggu
- T_s = rata-rata total waktu dalam sistem, termasuk waktu pelayanan
- P_n = probabilitas adanya n unit di dalam sistem

P = penggunaan potensial dari fasilitas pelayanan

μ = tingkat pelayanan

λ = tingkat kedatangan

2. Beberapa keadaan dari model *multi channel-single phase* adalah sebagai berikut:

- 2.1 Layout : ganda
- 2.2 Phase pelayanan : *single phase*
- 2.3 Populasi : tak terbatas
- 2.4 Pola kedatangan : mengikuti distribusi poisson
- 2.5 Disiplin antrian : datang pertama dilayani pertama
- 2.6 Pola pelayanan : eksponensial
- 2.7 Panjang antrian : tak terbatas

Pada Unit Pelayanan Jaringan Sleman yang berada di jalan Parasamya No.12, Beran, Tridadi, Sleman mempunyai 2 (dua) loket yang dipergunakan untuk melayani pelanggan yang akan melakukan pembayaran rekening listrik. Dalam UPJ Sleman tersebut ada 2 (dua) orang kasir/ *teller* yang bertugas untuk melayani pelanggan membayar rekening listrik.

Dari hasil pengamatan yang dilakukan diketahui data-data sebagai berikut:

a. Tingkat Kedatangan Rata-Rata (λ)

Dari tingkat kedatangan pelanggan (lampiran 2), diketahui tingkat kedatangan rata-rata adalah sebesar:

$$\lambda = \frac{63 + 62 + 84 + 56 + 42 + 44 + 48 + 55 + 46 + 40 + 39}{11} \text{ orang per jam}$$

$$\lambda = \frac{579}{11} \text{ orang per jam}$$

$$\lambda = 52,64 \sim 53 \text{ orang pelanggan per jam.}$$

Jadi tingkat kedatangan pelanggan per jam adalah 53 orang.

b. Waktu Pelayanan Rata-Rata (μ)

Dari tabel waktu pelayanan (lampiran 1) diketahui bahwa waktu pelayanan rata-rata adalah sebanyak 4855 detik = 80, 92 menit atau dibulatkan menjadi 81 menit. Jadi untuk mencari waktu pelayanan rata-rata per jam adalah sebagai berikut:

$$\frac{81 \text{ menit}}{100 \text{ orang}} = \frac{60 \text{ menit}}{\text{waktupelayanan rata - rata}}$$

$$\mu = \frac{100 \times 60}{81} \text{ orang per jam}$$

$$\mu = \frac{6000}{81} \text{ orang per jam}$$

$$= 74, 074 \sim 74 \text{ orang pelanggan per jam.}$$

Jadi jumlah rata-rata pelanggan yang dilayani sebanyak 73 orang per jam.

Dari kedua hasil tersebut di atas, yaitu tingkat kedatangan rata-rata (λ) sebanyak 53 orang pelanggan per jam dan waktu pelayanan rata-rata (μ) sebanyak 74 orang pelanggan per jam.

a). Probabilitas Tidak Ada Unit yang Menunggu dalam Antrian (P_0)

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

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^1 \frac{\left(\frac{53}{74}\right)^n}{n!} + \frac{\left(\frac{53}{74}\right)^2}{2! \left(1 - \left(\frac{53}{74.2}\right)\right)}} \text{ orang per jam}$$

$$P_0 = \frac{1}{\frac{0,716^0}{0!} + \frac{0,716^1}{1!} + \frac{0,716^2}{2!}} \text{ orang per jam}$$

$$P_0 = \frac{1}{1 + 0,716 + 0,256} \text{ orang per jam}$$

$$P_0 = \frac{1}{1,972} \text{ orang per jam}$$

$$P_0 = 0,507 \text{ orang per jam.}$$

Jadi probabilitas tidak ada unit yang menunggu dalam sistem adalah sebesar 0,507 orang per jam.

b). Jumlah Rata-Rata dalam Antrian (n_t)

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

$$n_t = \frac{53(74) \left(\frac{53}{74}\right)^2}{(2-1)!(2.74-53)^2} (0,507) \text{ orang per jam}$$

$$n_t = \frac{3922(0,513)}{1(148-53)^2} (0,507) \text{ orang per jam}$$

$$n_t = \frac{2011,986}{9025} (0,507) \text{ orang per jam}$$

$$= 0,223 (0,507) \text{ orang per jam}$$

$$= 0,1131 \text{ orang per jam.}$$

Jadi jumlah rata-rata dalam antrian adalah sebanyak 0,1131 orang per jam.

c). Jumlah Rata-Rata Seluruh Sistem (n_s)

$$n_s = n_t + \frac{\lambda}{\mu}$$

$$n_s = 0,1131 + \frac{53}{74}$$

$$n_s = 0,1131 + 0,716$$

$$= 0,8291 \text{ orang per jam.}$$

Jadi jumlah rata seluruh sistem adalah sebanyak 0,8291 orang per jam.

d). Rata-Rata Waktu Tunggu (T_t)

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

$$T_t = \frac{0,507}{74.2.2! \left(1 - \left(\frac{53}{2.74}\right)\right)^2} \left(\frac{53}{74}\right) \text{ jam}$$

$$T_t = \frac{0,507}{296(1-0,358)^2} (0,716) \text{ jam}$$

$$T_t = \frac{0,507}{296(0,642)} (0,716) \text{ jam}$$

$$T_t = \frac{0,507}{190,032} (0,716) \text{ jam}$$

$$T_t = 0,0027 (0,716) \text{ jam}$$

$$= 0,0019 \text{ jam}$$

Jadi rata-rata waktu tunggu adalah sebesar 0,0019 jam

e). Rata-Rata Waktu Total dalam Sistem (T_s)

$$T_s = T_t + \frac{1}{\mu}$$

$$T_s = 0,0019 + \frac{1}{53} \text{ jam}$$

$$T_s = 0,0019 + 0,7260 \text{ jam}$$

$$= 0,0189 \text{ jam}$$

Jadi rata-rata waktu total dalam sistem adalah sebesar 0,0189 jam

f). Probabilitas Menunggu dalam Antrian (P_w)

$$P_w = \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^M \frac{P_o}{M! \left(1 - \frac{\lambda}{\mu M} \right)}$$

$$P_w = \left(\frac{53}{74} \right)^2 \frac{0,507}{2! \left(1 - \frac{53}{74 \cdot 2} \right)} \text{ orang per jam}$$

$$P_w = (0,513) \frac{0,507}{2(1-0,358)} \text{ orang per jam}$$

$$P_w = (0,513) \frac{0,507}{2(0,642)} \text{ orang per jam}$$

$$P_w = (0,513) \frac{0,507}{1,284} \text{ orang per jam}$$

$$P_w = (0,513) (0,395) \text{ orang per jam}$$

$$= 0,203 \text{ orang per jam}$$

Jadi probabilitas menunggu dalam antrian adalah sebanyak 0,2079 orang per jam.

Dari hasil perhitungan-perhitungan di atas maka dapat dicari biaya tunggu dan biaya layanan sebagai berikut :

a). Biaya Tunggu (*Waiting Cost*)

$$E(C_w) = n_t \cdot C_w$$

Jumlah rata-rata dalam antrian (n_t) adalah sebanyak 0,1131 orang per jam. Rata-rata pendapatan tetap dari pelanggan secara keseluruhan (C_w) adalah sebesar Rp. 3.740,- per jam (lampiran 3). Berarti setiap hari dengan 8 jam kerja biaya tunggu terhadap pelanggan adalah sebesar:

$$E(C_w) = n_t \cdot C_w$$

$$E(C_w) = 0,1131 \times 8 \text{ jam} \times \text{Rp. } 3.740,- \text{ per hari}$$

$$E(C_w) = \text{Rp. } 3.383,95 \text{ per hari.}$$

b). Biaya Layanan

Hasil dari data yang diperoleh bahwa UPJ Sleman menggunakan sebanyak 2 (dua) orang kasir/ *teller* dengan penempatan masing-masing disesuaikan dengan keadaan pada loket yang bersangkutan. Penghasilan

tetap dari masing-masing kasir adalah sebesar Rp. 800.000,- per bulan, sama dengan Rp. 32.000,- per hari, sama dengan Rp. 4.000,- per jam.

Masing-masing kasir menggunakan 1 (satu) set perangkat komputer dan biaya yang dikeluarkan untuk 1 (satu) set perangkat komputer adalah sebesar Rp. 5.000.000,- dengan umur ekonomis 4 tahun, sama dengan Rp. 1.250.000,- per tahun, sama dengan Rp. 104.166,67 per bulan, sama dengan Rp. 4.166,64 per hari, sama dengan Rp. 520,83 per jam.

$$E(C_s) = S(C_s)$$

S = Jumlah fasilitas layanan (loket yang tersedia)

C_s = Biaya per periode waktu fasilitas layanan

$$E(C_s) = S(C_s)$$

$$\begin{aligned} E(C_s) &= 8 \text{ jam } (2 \times \text{Rp. } 4.000,- + 2 \times \text{Rp. } 520,83) \text{ per hari} \\ &= 8 \text{ jam } (\text{Rp. } 8.000 + \text{Rp. } 1.041,66) \text{ per hari} \\ &= \text{Rp. } 64.000,- + \text{Rp. } 8.333,28 \text{ per hari} \\ &= \text{Rp. } 72.333,28 \text{ per hari.} \end{aligned}$$

c). *Total Expected Cost per Periode Waktu*

$$\begin{aligned} E(C_t) &= E(C_s) + E(C_w) \\ &= \text{Rp. } 72.333,28 + \text{Rp. } 3.383,95 \\ &= \text{Rp. } 75.717,23 \text{ per hari.} \end{aligned}$$

Parameter jumlah rata-rata dalam antrian (n_t) hanya valid untuk sistem dengan dua fasilitas pelayanan maka apabila jumlah fasilitas layanan (S) akan ditambah atau dikurangi, jumlah rata-rata dalam antrian (n_t) harus dihitung kembali. Dengan ditambah atau dikurangi dan perhitungan

kembali jumlah rata-rata dalam antrian (n_t), jumlah fasilitas pelayanan yang dapat meminimumkan *total expected cost* dapat ditemukan.

Untuk membuktikan apakah dua fasilitas yang ada di UPJ Sleman saat ini sudah optimal agar dapat meminimumkan *total expected cost*, maka perlu dilakukan perhitungan yaitu dengan menghitung jumlah loket yang optimal apabila loket dikurangi atau ditambah.

a). Apabila diselenggarakan 2 (dua) loket

Nilai probabilitas tidak ada unit yang menunggu (P_0) sebanyak 0,507 orang per jam dan nilai jumlah rata-rata dalam antrian (n_t) sebanyak 0,1131 orang. Dengan demikian terdapat 0,1131 orang antri dalam sistem. Berarti setiap hari dengan 8 jam kerja biaya tunggu terhadap pelanggan adalah sebesar:

$$E(C_w) = n_t \cdot C_w$$

$$\begin{aligned} E(C_w) &= 0,1131 \times 8 \text{ jam} \times \text{Rp. } 3.740,- \text{ per hari} \\ &= \text{Rp. } 3.383,95 \text{ per hari} \end{aligned}$$

Jadi biaya tunggu yang dikeluarkan oleh pelanggan adalah sebesar Rp.3.383,95 per hari.

Biaya layanan adalah sebesar :

$$E(C_s) = S(C_s)$$

$$\begin{aligned} E(C_s) &= 8 \text{ jam} (2 \times \text{Rp. } 4.000,- + 2 \times \text{Rp. } 520,83) \text{ per hari} \\ &= 8 \text{ jam} (\text{Rp. } 8.000 + \text{Rp. } 1.041,66) \text{ per hari} \\ &= \text{Rp. } 72.333,28 \text{ per hari} \end{aligned}$$

Jadi biaya layanan yang dikeluarkan oleh perusahaan adalah sebesar Rp.72.333,28 per hari.

Total Biaya adalah sebesar :

$$E(C_t) = E(C_s) + E(C_w)$$

$$E(C_t) = \text{Rp. } 72.333,28 + \text{Rp. } 3.545,52$$

$$= \text{Rp. } 75.717,23 \text{ per hari}$$

Jadi total biaya tunggu dan biaya layanan adalah sebesar Rp.75.717,23 per hari.

b). Apabila diselenggarakan 1 (satu) loket

(1). Probabilitas tidak ada unit yang menunggu (P_0)

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{53}{74}\right)^n + \frac{\left(\frac{53}{74}\right)^1}{1! \left(1 - \left(\frac{53}{74}\right)\right)}} \text{ orang per jam}$$

$$P_0 = \frac{1}{\frac{0,716^0}{0!} + \frac{0,716^1}{1(1-0,716)}} \text{ orang per jam}$$

$$P_0 = \frac{1}{1 + \frac{0,716}{0,284}} \text{ orang per jam}$$

$$P_0 = \frac{1}{1 + 2,521} \text{ orang per jam}$$

$$P_0 = 0,284 \text{ orang per jam}$$

Jadi probabilitas tidak ada unit yang menunggu dalam sistem (P_0) adalah sebanyak 0,284 orang per jam.

(2). Jumlah Rata-Rata dalam Antrian (n_t)

$$n_t = \frac{53(74) \left(\frac{53}{74}\right)^1}{(1-1)(1,74-53)^2} (0,284) \text{ orang per jam}$$

$$n_t = \frac{3922(0,716)}{441} (0,284) \text{ orang per jam}$$

$$n_t = \frac{2808,15}{441} (0,284) \text{ orang per jam}$$

$$= 6,368 (0,284) \text{ orang per jam}$$

$$= 1,808 \text{ orang per jam.}$$

Jadi jumlah rata-rata dalam antrian (n_t) sebanyak 1,808 orang per jam.

Nilai probabilitas tidak ada unit yang menunggu dalam sistem (P_0) sebesar 0,284 orang per jam dan nilai jumlah rata-rata dalam antrian (n_t) sebanyak 1,808 orang per jam. Dengan demikian terdapat 1,808 orang antri dalam sistem. Berarti setiap hari dengan 8 jam kerja biaya tunggu terhadap pelanggan adalah sebesar:

$$E(C_w) = n_t \cdot C_w$$

$$E(C_w) = 1,808 \times 8 \text{ jam} \times \text{Rp. } 3.740,-$$

$$= \text{Rp. } 54.095,36 \text{ per hari.}$$

Biaya layanan adalah sebesar :

$$E(C_s) = S(C_s)$$

$$E(C_s) = 8 \text{ jam} (\text{Rp. } 4.000,- + \text{Rp. } 520,83)$$

$$= \text{Rp. } 32.000,- + \text{Rp. } 4.166,64$$

$$= \text{Rp. } 36.166,64 \text{ per hari.}$$

Total biaya adalah sebesar :

$$E(C_t) = E(C_s) + E(C_w)$$

$$E(C_t) = \text{Rp. } 36.166,64 + \text{Rp. } 54.095,36$$

$$= \text{Rp. } 90.262,00 \text{ per hari}$$

Dengan pengurangan dari 2 (dua) loket menjadi 1 (satu) loket ternyata total biaya yang dikeluarkan lebih besar (Rp. 90.262,00 > Rp. 75.717,23) atau terjadi pemborosan. Jadi, jumlah 1 (satu) loket bukan jumlah loket yang optimal.

c). Apabila diselenggarakan 3 loket

(a). Probabilitas tidak ada unit yang menunggu dalam sistem (P_0)

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^2 \left(\frac{53}{74}\right)^n + \frac{\left(\frac{53}{74}\right)^3}{3! \left(1 - \left(\frac{53}{74.3}\right)\right)}} \text{ orang per jam}$$

$$P_0 = \frac{1}{\frac{0,716^0}{0!} + \frac{0,716^1}{1!} + \frac{0,716^2}{2!} + \frac{0,716^3}{3!}} \text{ orang per jam}$$

$$P_0 = \frac{1}{1 + 0,716 + 0,256 + 0,061} \text{ orang per jam}$$

$$P_0 = \frac{1}{2,033} \text{ orang per jam}$$

$$= 0,492 \text{ orang per jam}$$

(b). Jumlah rata-rata dalam antrian (n_t)

$$n_t = \frac{53(74) \left(\frac{53}{74}\right)^3}{(3-1)! (3 \cdot 74 - 53)^2} (0,492) \text{ orang per jam}$$

$$n_t = \frac{3922(0,367)}{4(28.561)} (0,492) \text{ orang per jam}$$

$$n_t = \frac{708,172}{114.244} \text{ orang per jam}$$

$$= 0,0062 \text{ orang per jam}$$

Nilai probabilitas tidak ada unit yang menunggu dalam sistem (P_0) sebesar 0,492 orang per jam dan nilai jumlah rata-rata dalam antrian (n_t) sebanyak 0,0062 orang per jam. Dengan demikian terdapat 0,0062 orang antri dalam sistem. Berarti setiap hari dengan 8 jam kerja biaya tunggu terhadap pelanggan adalah sebesar:

$$E(C_w) = n_t \cdot C_w$$

$$E(C_w) = 8 \times 0,0062 \times \text{Rp. } 3.740,- \text{ per hari}$$

$$= \text{Rp. } 185,50 \text{ per hari}$$

Biaya layanan adalah sebesar :

$$E(C_s) = S(C_s)$$

$$E(C_s) = 8 \text{ jam } (3 \times \text{Rp. } 4.000,- + 3 \times \text{Rp. } 520,83) \text{ per hari}$$

$$= 8 \text{ jam} \times (\text{Rp. } 12.000,- + \text{Rp. } 12.499,92) \text{ per hari}$$

$$= 8 \text{ jam} \times \text{Rp. } 24.499,92 \text{ per hari}$$

$$= \text{Rp. } 195.999,36 \text{ per hari}$$

Total biaya adalah sebesar :

$$E(C_t) = E(C_s) + E(C_w)$$

$$E(C_t) = \text{Rp. } 185,50 + \text{Rp. } 195.999,36$$

$$= \text{Rp. } 196.184,86 \text{ per hari}$$

Dengan penambahan dari 2 (dua) loket menjadi 3 (tiga) loket ternyata total biaya yang dikeluarkan lebih besar (Rp.196.184,86 > Rp.75.717,23) atau terjadi pemborosan. Jadi, jumlah 3 (tiga) loket bukan jumlah loket yang optimal.

Dengan demikian loket yang sudah ada yaitu 2 (dua) loket merupakan jumlah loket yang optimal.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil observasi dan hasil analisa yang penulis laksanakan, yaitu mengenai analisa antrian untuk meningkatkan efisiensi sistem operasional pada loket pembayaran rekening listrik di UPJ Sleman, hasil yang dapat disimpulkan adalah sebagai berikut :

5.1.1 Analisa Deskriptif

Terjadinya garis tunggu atau antrian pada Unit Pelayanan Jaringan (UPJ) Sleman yang berlokasi di jalan Parasamya No.12, Beran, Tridadi, Sleman disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain adalah kecenderungan minat pelanggan yang tinggi untuk membayar rekening listrik di UPJ Sleman yang didukung dengan tempat pembayaran dan ruang tunggu yang nyaman, adanya sarana transportasi yang mudah membuat konsumen lebih memilih melakukan pembayaran rekening listrik di UPJ Sleman, berdekatan dengan Bank, Yantel tempat pembayaran rekening telepon, Polsek Sleman, tempat parkir yang memadai serta lokasinya tepat berada di pusat jantung kota Sleman yaitu Kabupaten Sleman.

5.1.2 Analisa Kuantitatif

1. Biaya layanan untuk melayani pelanggan setiap hari adalah sebagai berikut:

- 1). Jumlah kasir adalah sebanyak 2 orang kasir.
 - 2). Besarnya penghasilan tetap untuk 2 (dua) orang kasir/ *teller* adalah sebesar Rp. 64.000,- per hari.
 - 3). Besar biaya layanan yang dikeluarkan oleh perusahaan setiap hari untuk melayani pelanggan adalah biaya 2 (dua) orang kasir sebesar Rp. 64.000,- ditambah dengan biaya 2 (dua) set perangkat komputer sebesar Rp. 8.333,28. Jadi, total biaya layanan ($\text{Rp. } 64.000,- + \text{Rp. } 8.333,28$) = Rp.72.333,28 per hari.
2. Biaya tunggu yang ditanggung oleh setiap pelanggan adalah sebagai berikut:
- 1). Jumlah pelanggan yang menunggu dalam antrian (n_i) adalah sebanyak 0,1131 orang per jam.
 - 2). Rata-rata biaya tunggu dari pelanggan secara keseluruhan (C_w) adalah sebesar Rp. 3.740,- dengan rata-rata jam kerja 8 jam.
 - 3). Besar biaya tunggu yang harus ditanggung oleh setiap pelanggan adalah sebesar $0,1131 \times 8 \times \text{Rp. } 3.740,- = \text{Rp. } 3.383,95$ per hari.
3. Jumlah fasilitas yang seharusnya digunakan adalah sebanyak 2 (dua) loket, karena dengan 2 (dua) loket biaya tunggu yang dikeluarkan adalah sebesar Rp. 3.383,95 per hari, biaya layanan untuk 2 (dua) orang kasir dan 2 (dua) set perangkat komputer adalah sebesar Rp. 72.333,28 per hari dan didukung oleh perhitungan bahwa dengan diselenggarakan 2 (dua) loket, total

biaya yang harus dikeluarkan adalah sebesar Rp. 75.717,23 per hari namun apabila jumlah loket dikurangi 1 (satu) loket, yaitu menjadi 1 (satu) loket maka biaya tunggu yang dikeluarkan adalah sebesar Rp. 54.095,36 per hari, biaya layanan untuk seorang kasir dan 1 (satu) set perangkat komputer adalah sebesar Rp. 36.166,64 per hari. Jadi, total biaya yang harus dikeluarkan adalah sebesar Rp. 90.262,00 per hari. Jumlah tersebut lebih besar dari Rp. 75.717,23 per hari atau terjadi pemborosan dan apabila ditambah 1 (satu) loket, yaitu menjadi 3 (tiga) loket biaya tunggu yang dikeluarkan adalah sebesar Rp.185,50 per hari, biaya layanan untuk 3 (tiga) orang kasir dan 3 (tiga) set perangkat komputer adalah sebesar Rp. 195.999,36 per hari. Jadi, total biaya yang harus dikeluarkan adalah sebesar Rp. 196.184,86 per hari. Jumlah total biaya tersebut lebih besar dari Rp. 75.717,23 per hari atau terjadi pemborosan. Dengan demikian jumlah loket yang sudah ada saat ini yaitu 2 (dua) loket adalah jumlah loket yang paling optimal.

4. Dengan didukung oleh analisa deskriptif dan analisa kuantitatif, maka sistem antrian *multi channel single phase* pada UPJ Sleman tersebut tidak perlu diubah karena sudah efisien dan optimal untuk melayani pelanggan.

5.2 Saran

Melalui skripsi ini penulis ingin memberikan saran kepada perusahaan, yaitu sebagai berikut :

Agar disosialisasikan dengan baik cara mengoperasikan mesin nomor antrian karena banyak pelanggan yang belum mengetahui cara mengoperasikan mesin tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahyari Agus. (1986). *Manajemen Produksi. Pengendalian Produksi*. Buku I. Edisi 4. Yogyakarta: BPFE.
- Subagyo Pangestu. Marwan Asri. dan T. Hani Handoko. (1999). *Dasar-Dasar Operations Research*. Edisi 2. Yogyakarta: BPFE.
- Reksohadiprodjo Sukanto. (1997). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Yogyakarta: BPFE.
- Cooper Donald R. dan C. William Emory. (1996). *Metode Penelitian Bisnis*. Edisi kelima. Jilid 1. Jakarta: ERLANGGA
- Singarimbun Masri dan Sofian Effendi. (1987). *Metode Penelitian Survei/ Editor*. Edisi Revisi. Jakarta: LP3ES
- Yamit Zulian. (1999). *Manajemen Kuantitatif Untuk Bisnis (Operations Research)*. Yogyakarta: BPFE
- Dimiyati Tjutju Tarlih. (1992). *OPERATIONS RESEARCH (Model-model Pengambilan Keputusan)*. Cetakan Kedua (Revisi). Bandung: CV. Sinar Baru Offset
- Taha Hamdy A. (1993). *Riset Operasi(Operations Research)*. Jilid 2. Jakarta: Binarupa Aksara
- Siagian P. (1987). *Penelitian Operasional: Teori dan Praktek/ P. Siagian*. Cetakan I. Jakarta: Universitas Indonesia (UII Press)

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1**Waktu Pelayanan pada Loker I dan II**

No.	Waktu Pelayanan (detik)
1.	40
2.	140
3.	40
4.	65
5.	50
6.	40
7.	30
8.	50
9.	40
10.	30
11.	50
12.	110
13.	35
14.	40
15.	25
16.	30
17.	45
18.	60
19.	30

20.	30
21.	65
22.	90
23.	60
24.	55
25.	40
26.	30
27.	40
28.	30
29.	30
30.	35
31.	40
32.	35
33.	25
34.	40
35.	50
36.	25
37.	30
38.	30
39.	45
40.	50
41.	30

42.	40
43.	30
44.	30
45.	40
46.	30
47.	50
48.	30
49.	30
50.	30
51.	130
52.	150
53.	35
54.	80
55.	120
56.	30
57.	60
58.	110
59.	40
60.	30
61.	40
62.	50
63.	30

64.	60
65.	50
66.	35
67.	50
68.	40
69.	90
70.	30
71.	50
72.	110
73.	40
74.	30
75.	25
76.	30
77.	30
78.	25
79.	80
80.	60
81.	25
82.	35
83.	25
84.	40
85.	50

86.	180
87.	80
88.	40
89.	30
90.	90
91.	30
92.	45
93.	35
94.	35
95.	25
96.	25
97.	30
98.	30
99.	35
100.	65
Total	4855

LAMPIRAN 2

**Pola Kedatangan Pelanggan Rata-Rata yang Memasuki Sistem
Pelayananan Kasir pada Loker I dan II Di UPJ Sleman**

No.	Hari / Tanggal	Jumlah kedatangan (orang)	Waktu (jam)	Jumlah Jam	Rata-Rata Pelanggan per Jam (λ)
1.	Kamis, 21 April 2005	378	07.30-13.30	6	63
2.	Jum'at, 22 April 2005	-	-	-	-
3.	Sabtu, 23 April 2005	249	07.30-11.30	4	62
4.	Minggu, 24 April 2005	-	-	-	-
5.	Senin, 25 April 2005	501	07.30-13.30	6	84
6.	Selasa, 26 April 2005	334	07.30-13.30	6	56
7.	Rabu, 27 April 2005	252	07.30-13.30	6	42
8.	Kamis, 28 April 2005	261	07.30-13.30	6	44

9.	Jum'at, 29 April 2005	191	07.30-11.30	4	48
10.	Sabtu, 30 April 2005	221	07.30-11.30	4	55
11.	Minggu, 01 Mei 2005	-	-	-	-
12.	Senin, 02 Mei 2005	274	07.30-13.30	6	46
13.	Selasa, 03 Mei 2005	239	07.30-13.30	6	40
14.	Rabu, 04 Mei 2005	231	07.30-13.30	6	39
	Jumlah	3131		60	579

LAMPIRAN 3

Data Penghasilan Pelanggan

No.	Penghasilan Tetap/Bulan (rupiah)	Jam Kerja Rata-Rata (jam)	Penghasilan Tetap/Hari Waktu Kerja 25 Hari (rupiah)	Penghasilan Tetap/Jam (rupiah)
1.	800.000	8	32.000	4.000
2.	800.000	8	32.000	4.000
3.	2.000.000	8	80.000	10.000
4.	900.000	8	36.000	4.500
5.	200.000	8	8.000	1.000
6.	750.000	8	30.000	3.750
7.	1.000.000	8	40.000	5.000
8.	1.500.000	8	60.000	7.500
9.	800.000	8	32.000	4.000
10.	400.000	8	16.000	2.000
11.	700.000	8	28.000	3.500
12.	1.000.000	8	40.000	5.000
13.	500.000	8	20.000	2.500
14.	900.000	8	36.000	4.500
15.	750.000	8	30.000	3.750
16.	600.000	8	24.000	3.000
17.	1.200.000	8	48.000	6.000

18.	500.000	8	20.000	2.500
19.	800.000	8	32.000	4.000
20.	700.000	8	28.000	3.500
21.	450.000	8	18.000	2.250
22.	750.000	8	30.000	3.750
23.	1.000.000	8	40.000	5.000
24.	1.000.000	8	40.000	5.000
25.	800.000	8	32.000	4.000
26.	500.000	8	20.000	2.500
27.	700.000	8	28.000	3.500
28.	650.000	8	26.000	3.250
29.	300.000	8	12.000	1.500
30.	700.000	8	28.000	3.500
31.	1.000.000	8	40.000	5.000
32.	800.000	8	32.000	4.000
33.	900.000	8	36.000	4.500
34.	500.000	8	20.000	2.500
35.	1.500.000	8	60.000	7.500
36.	700.000	8	28.000	3.500
37.	900.000	8	36.000	4.500
38.	750.000	8	30.000	3.750
39.	800.000	8	32.000	4.000

40.	800.000	8	32.000	4.000
41.	1.000.000	8	40.000	5.000
42.	900.000	8	36.000	4.500
43.	600.000	8	24.000	3.000
44.	700.000	8	28.000	3.500
45.	750.000	8	30.000	3.750
46.	700.000	8	28.000	3.500
47.	800.000	8	32.000	4.000
48.	850.000	8	34.000	4.250
49.	850.000	8	34.000	4.250
50.	650.000	8	26.000	3.250
51.	800.000	8	32.000	4.000
52.	1.500.000	8	60.000	7.500
53.	900.000	8	36.000	4.500
54.	700.000	8	28.000	3.500
55.	1.000.000	8	40.000	5.000
56.	500.000	8	20.000	2.500
57.	500.000	8	20.000	2.500
58.	600.000	8	24.000	3.000
59.	400.000	8	16.000	2.000
60.	200.000	8	8.000	1.000
61.	500.000	8	20.000	2.500

62.	800.000	8	32.000	4.000
63.	300.000	8	12.000	1.500
64.	500.000	8	20.000	2.500
65.	800.000	8	32.000	4.000
66.	700.000	8	28.000	3.500
67.	750.000	8	30.000	3.750
68.	700.000	8	28.000	3.500
69.	850.000	8	34.000	4.250
70.	600.000	8	24.000	3.000
71.	900.000	8	36.000	4.500
72.	700.000	8	28.000	3.500
73.	1.000.000	8	40.000	5.000
74.	800.000	8	32.000	4.000
75.	900.000	8	36.000	4.500
76.	200.000	8	8.000	1.000
77.	500.000	8	20.000	2.500
78.	300.000	8	12.000	1.500
79.	1.200.000	8	48.000	5.000
80.	400.000	8	16.000	2.000
81.	700.000	8	28.000	3.500
82.	800.000	8	32.000	4.000
83.	700.000	8	28.000	3.500

84.	500.000	8	20.000	2.500
85.	900.000	8	36.000	4.500
86.	300.000	8	12.000	1.500
87.	800.000	8	32.000	4.000
88.	1.000.000	8	40.000	5.000
89.	750.000	8	30.000	3.750
90.	750.000	8	30.000	3.750
91.	600.000	8	24.000	3.000
92.	900.000	8	36.000	4.500
93.	800.000	8	32.000	4.000
94.	750.000	8	30.000	3.750
95.	600.000	8	24.000	3.000
96.	900.000	8	36.000	4.500
97.	400.000	8	16.000	2.000
98.	450.000	8	18.000	2.250
99.	700.000	8	28.000	3.500
100.	900.000	8	36.000	4.500
			Jumlah	374.000

Pendapatan Rata-Rata = $374.000 / 100$

= Rp. 3.740,-

LAMPIRAN 4

Daftar pertanyaan-pertanyaan yang diajukan penulis guna melengkapi data yang diperlukan :

1. Apakah jenis kelamin Anda?

a. Pria

b. Wanita

2. Berapakah usia Anda saat ini?

a. 20 – 35 tahun

b. 36 – 50 tahun

c. > 50 tahun

3. Apakah pekerjaan Anda?

a. Pegawai Negeri Sipil

b. Pegawai Swasta

c. Wiraswasta

d. Mahasiswa/ Pelajar

e. Lain-lain

4. Berapakah jam kerja rata-rata Anda setiap hari?

a. 1 – 6 jam

b. 7 – 10 jam

c. > 10 jam

5. Berapakah jumlah penghasilan rata-rata Anda setiap bulan?

a. < Rp. 500.000,-

b. Rp. 500.000,- s.d Rp. 1.000.000,-

c. Rp. 1.000.100,- s.d Rp. 1.500.000,-

d. Rp. 1.500.100,- s.d Rp 2.000.000,-

e. > Rp. 2.000.000,-

SURAT KETERANGAN

No. 118. Kt/075/UPJ SLM/2005

Yang bertanda tangan di bawah ini :

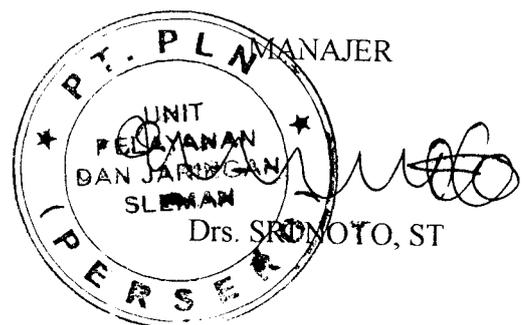
Nama : Drs. SRI NOTO, ST
Jabatan : Manajer PT. PLN (Persero) UPJ Sleman
Alamat : Jl. Parasamya 12 Beran Sleman

Menerangkan bahwa Siswa / Mahasiswa yang tersebut dibawah ini :

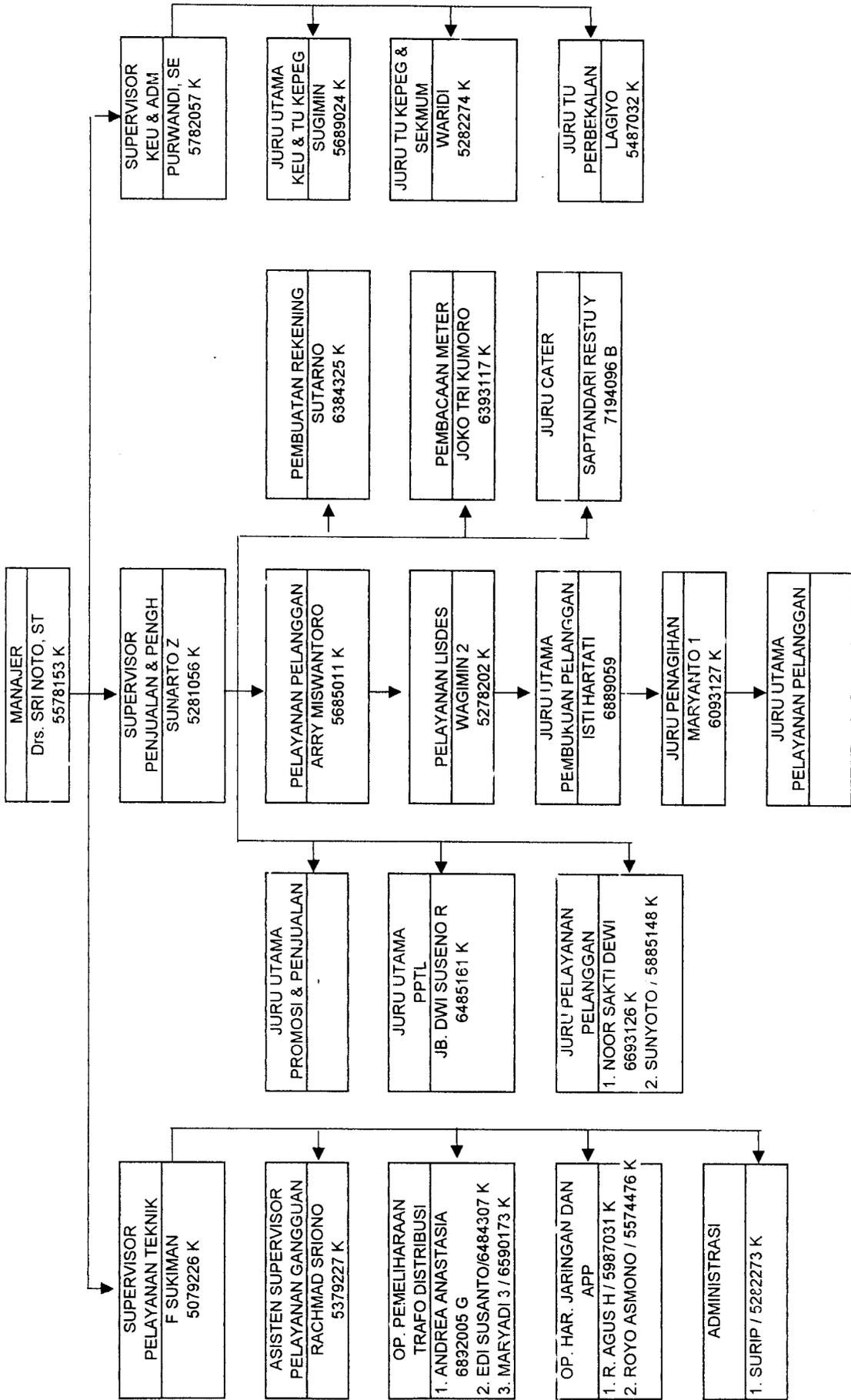
Nama : NOVITA ARIS WIDIYASTUTI
No. Siswa/Mhsw : 01 311 318
Dari : Fak. Ekonomi / Manajemen
Universitas Islam Indonesia

Telah melaksanakan Penelitian Analisis Teori Antrian di PT. PLN (Persero) UPJ Sleman, mulai tanggal 21 April 2005 sampai dengan tanggal 04 Mei 2005.

Demikian untuk diketahui dan dan dipergunakan seperlunya.



BAGAN SUSUNAN ORGANISASI UNIT PELAYANAN PELANGGAN SLEMAN





PT PLN (Persero)
DISTRIBUSI JAWA TENGAH DAN D.I. YOGYAKARTA
AREA PELAYANAN DAN JARINGAN YOGYAKARTA

Jalan : P. Mangkubumi No. 16 Yogyakarta

Telepon : (0274) 512401 - 512402
Kotak Pos :

Facsimile : (0274) 512677
E-mail : plnjogja@telkom.net

Website :

Nomor : 036 /310/APJYGK/2005 28 Maret 2005
Surat Sdr. No. : 108/DEK/10/Bag.Um/III/2005
Lampiran : 1 (satu) lembar
Sifat : Biasa
Perihal : Ijin Penelitian. Kepada

Yth. Dekan
Fakultas Ekonomi
Universitas Islam Indonesia
Condong Catur, Depok, Sleman
Yogyakarta

Sehubungan dengan surat Saudara :

Nomor : 108/DEK/10/Bag.Um/III/2005
Tanggal : 18 Maret 2005
Perihal : Permohonan Ijin Penelitian
Nama : Novita Aris Widyastuti

Mahasiswa / ~~Siswa~~ : Universitas Islam Indonesia Yogyakarta

Sesuai Surat Edaran PT PLN (Persero) Distribusi Jawa Tengah No. 006.E/7425/PD.II/1994 tanggal 05 Agustus 1994, diberitahukan bahwa permohonan Praktek Kerja Lapangan di PT PLN (Persero) Distribusi Jawa Tengah Dan D.I Yogyakarta Area Pelayanan Dan Jaringan Yogyakarta Unit Pelayanan Jaringan Sleman dapat disetujui dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Yang bersangkutan agar membuat/mengisi Surat Pernyataan dalam rangkap 2 (dua).
2. Yang bersangkutan tidak dibenarkan mengajukan data/informasi yang berhubungan dengan Rahasia Perusahaan.
3. Pengaturan waktu dan tempat melaksanakan Praktek Kerja Lapangan agar ditentukan bersama antara PT PLN (Persero) dengan yang bersangkutan sehingga tidak mengganggu kelancaran pekerjaan PT PLN (Persero) Area Pelayanan Dan Jaringan Yogyakarta.
4. Sebelum pelaksanaan, diharap yang bersangkutan lebih dulu menghubungi Bagian SDM & Administrasi PT PLN (Persero) Area Pelayanan Dan Jaringan Yogyakarta dengan membawa Surat Pernyataan seperti tersebut diatas.

Demikian harap menjadi maklum.



Tembusan :

1. PT PLN (Persero) UPJ Sleman.
2. Arsip

SURAT - PERNYATAAN

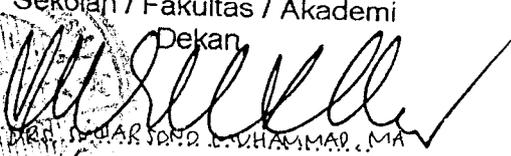
Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : NOVITA ARIS WIDIYASTUTI
 Alamat : JL. MAGELANG KM.12, WADAS 04/02 TRIDADI SLEMAN JK
 Tempat dan tanggal lahir : SLEMAN, 17 FEBRUARI 1983
 Sekolah/Fakultas/Universitas : FAKULTAS EKONOMI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Akademi :
 Kelas/Tingkat : SEMESTER 8
 Bagian/Jurusan : MANAJEMEN

Dengan ini menyatakan bahwa kami mentaati ketentuan-ketentuan dan syarat-syarat dibawah ini yang dikeluarkan oleh PT PLN (Persero) Distribusi Jawa Tengah Dan D.I Yogyakarta, Area Pelayanan Dan Jaringan Yogyakarta sebagai berikut :

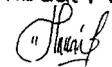
1. Melaksanakan Penelitian / Kerja Praktek sesuai dengan tanggal yang telah ditentukan.
2. Kerja Praktek Maximum 3 (tiga) bulan yang tidak terputus-putus.
3. PT. PLN (Persero) tidak menyediakan transportasi / penginapan.
4. PT. PLN (Persero) tidak menyediakan honorarium dalam bentuk apapun.
5. Menepati jam kerja yang berlaku yaitu :
 Hari Senin s/d Kamis : 07.00 - 16.00
 Hari Jum'at : 07.00 - 14.30
6. Bersedia menanggung segala akibat dari tindakan-tindakan yang kami lakukan berupa kecelakaan-kecelakaan yang menimpa diri kami ataupun pihak lain atau kerusakan-kerusakan alat-alat PT. PLN (Persero).
7. Bersedia untuk melakukan semua perintah dan petunjuk Pegawai PT. PLN (Persero) Area Pelayanan Dan Jaringan Yogyakarta yang ditugaskan untuk membimbing.
8. Telah memahami ketentuan-ketentuan bekerja dalam ruangan tegangan tinggi maupun pada Instalasi listrik.
9. Telah mengetahui bahaya-bahaya bekerja dalam ruangan dan atau instalasi mesin.
10. Membuat laporan harian dalam buku tulis yang ditanda-tangani oleh atasan / Pejabat pembimbing setempat, yang kemudian diserahkan kepada PT. PLN (Persero) Area Pelayanan Dan Jaringan Yogyakarta, sebulan sekali untuk ditanda-tangani.
11. Membuat laporan akhir bulan dalam rangkap 3 (tiga), tentang hal-hal yang telah dikerjakan pada hari-hari lalu, yang ditanda-tangani oleh atasan / Pejabat pembimbing setempat. Laporan tersebut kemudian diteruskan kepada PT. PLN (Persero) Area Pelayanan Dan Jaringan Yogyakarta untuk disetujui.
12. Memberikan 1 (satu) buku hasil riset kepada PT. PLN (Persero) Area Pelayanan Dan Jaringan Yogyakarta.

Apabila ternyata dikemudian hari kami tidak memenuhi ketentuan-ketentuan tersebut diatas, kami bersedia untuk diambil tindakan, yang berakibat juga terhadap Sekolah/ Fakultas/ Universitas/ Akademi.

Mengetahui :
 Sekolah / Fakultas / Akademi
 Dekan

 DR. H. SUHARSONO L. W. HAMMAD, MA
 NIK. 82.048


Yogyakarta, 14 APRIL 2005

Yang Membuat Pernyataan


 NOVITA ARIS WIDIYASTUTI