

**PENERAPAN SISTEM ANTRIAN SEBAGAI UPAYA  
MENGOPTIMALKAN PELAYANAN TERHADAP PASIEN  
PADA LOKET PENGAMBILAN OBAT  
DI PUSKESMAS CICURUG SUKABUMI JAWA BARAT**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Sains

Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta

Oleh :

**BAMBANG RUSWANDI**

**102094026457**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA JURUSAN MIPA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SYARIF HIDAYATULLAH  
JAKARTA  
2006 M / 1427 H**

*Seseorang Berkata kepadaku "Pintailah Lacarmu"  
Lalu Lacarku Berkata "Sayangilah Saudaramu"  
Saudaraku Lun Berkata "Pintai Dulu Ibumu"  
Ibuku Yang Bijak Lun Berkata "Yang Pertama,  
Pintai Dulu Allah dan Rasul-Nya"*



*"Skripsi Ini Aku Persembahkan Untuk  
Seseorang Yang Selalu Ada Dalam Hatiku  
Dan Selalu Selalu Selalu Mendoakanku".*

**PENERAPAN SISTEM ANTRIAN SEBAGAI UPAYA  
MENGOPTIMALKAN PELAYANAN TERHADAP PASIEN  
PADA LOKET PENGAMBILAN OBAT  
DI PUSKESMAS CICURUG SUKABUMI JAWA BARAT**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Sains  
Pada Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta

Oleh :

**Bambang Ruswandi**

**102094026457**

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Agus Salim, M.Si  
NIP. 150 294 451

Hermawan Setiawan, M.Si  
NIP. 250 000 505

Mengetahui,  
Ketua Jurusan MIPA

Dr. Agus Salim, M.Si  
NIP. 150 294 451

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA JURUSAN MIPA**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UIN SYARIF HIDAYATULLAH JAKARTA**

---

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang ditulis oleh :

Nama : Bambang Ruswandi

NIM : 102094026457

Program Studi : Matematika

Judul Skripsi : Penerapan Sistem Antrian Sebagai Upaya Mengoptimalkan Pelayanan Terhadap Pasien pada Loker Pengambilan Obat di Puskesmas Cicurug Sukabumi Jawa Barat

Dapat diterima sebagai syarat kelulusan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Matematika Jurusan MIPA, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.

Jakarta, Juli 2006

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Agus Salim, M.Si  
NIP. 150 294 451

Hermawan Setiawan, M.Si  
NIP. 250 000 505

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Ketua Jurusan MIPA

Dr. Syopiansyah Jaya Putra, M.Sis  
NIP. 150 317 956

Dr. Agus Salim, M.Si  
NIP. 150 294 451

## PENGESAHAN UJIAN

Skripsi yang berjudul **“Penerapan Sistem Antrian Sebagai Upaya Mengoptimalkan Pelayanan Terhadap Pasien pada Loker Pengambilan Obat di Puskesmas Cicurug Sukabumi Jawa Barat”**. Telah diuji dan dinyatakan lulus dalam sidang Munaqosyah Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta pada hari Jumat, 14 Juli 2006. Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu (S1) pada Jurusan MIPA Program Studi Matematika.

Jakarta, Juli 2006

Tim Penguji

Penguji I

Penguji II

Taufik Edy Sutanto, M.ScTech  
NIP. 150 377 447

Nina Fitriyati, S.Si, M.Kom  
NIP. 150 377 448

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Dr. Syopiansyah Jaya Putra, M.Sis  
NIP. 150 317 956

## **PERNYATAAN**

DENGAN INI SAYA MENYATAKAN BAHWA SKRIPSI INI BENAR-BENAR HASIL KARYA SENDIRI YANG BELUM PERNAH DIAJUKAN SEBAGAI SKRIPSI ATAU KARYA ILMIAH PADA PERGURUAN TINGGI ATAU LEMBAGA MANAPUN.

Jakarta, Juli 2006

Bambang Ruswandi  
102094026457



## ABSTRAK

**BAMBANG RUSWANDI**, Penerapan Sistem Antrian Sebagai Upaya Mengoptimalkan Pelayanan Terhadap Pasien Pada Loker Pengambilan Obat Di Puskesmas Cicurug Sukabumi Jawa Barat. (Di bawah bimbingan **Agus Salim dan Hermawan Setiawan**).

Setiap orang selalu mengharapkan untuk mendapatkan suatu fasilitas pelayanan yang sebaik-baiknya dan tidak terganggu oleh waktu penungguan yang terlalu lama. Begitu juga dengan suatu sistem pelayanan, mereka juga berusaha memberikan suatu fasilitas pelayanan yang sebaik-baiknya. Tetapi untuk memperbaiki sistem atau menentukan jumlah pelayanan yang diperlukan merupakan masalah yang cukup sulit untuk dipelajari. Persoalan yang selalu timbul adalah apakah cukup memadai (ekonomis) antara perbaikan sistem baru (misalnya, penambahan pelayanan, memperbarui alat-alat dan sebagainya) dibandingkan dengan keadaan pada sistem sebelumnya. Biaya yang dikeluarkan akibat memberikan pelayanan tambahan, akan menimbulkan pengurangan keuntungan mungkin sampai di bawah tingkat yang dapat diterima. Sebaliknya sering timbulnya antrian yang panjang akan mengakibatkan hilangnya pelanggan atau pasien.

Objek penelitian dari penulisan skripsi ini adalah antrian resep pada loket pengambilan obat di Puskesmas Cicurug Sukabumi. Antrian resep yang ada di loket pengambilan obat menandakan adanya suatu permasalahan pelayanan. Salah satu cara untuk mencari solusi dari permasalahan antrian resep tersebut dapat direncanakan dengan suatu metode analisa. Metode Analisa yang digunakan adalah Analisa Teori Antrian. Dengan analisa teori antrian, kita dapat mengetahui apakah sistem pelayanan di loket pengambilan obat sudah mencapai suatu keadaan yang optimal atau belum. Model antrian yang dibahas merupakan suatu metode yang penting untuk sistem pengelolaan yang mengoptimalkan pelayanan dengan mengurangi antrian.

Kata Kunci : Teori Antrian, Model (M/M/c) : (GD/ $\infty/\infty$ ), Antrian Resep.

## ABSTACT

**BAMBANG RUSWANDI**, The Application of Queue System Attempting Optimal Service Toward Patient of Counter Medicine Division in Puskesmas Cicurug Sukabumi West Java. (Supervised by **Agus Salim and Hermawan Setiawan**)

People would expect to get best quality service and not to be disturbed by long waiting time, it is also what provider expect from their services. However to make a good system and to decide how many server optimally needed is not an easy task construct a system and decide a service account needed is such a complicated problem to learn. The problem that arise are how to construct well-design system and well- application, equipment renewal, etc ? Extra cost as the consequent of the server addition will reduce profit, contrary the long queuing will also make the company to lose their customer or patients and furthermore give more complicated problem.

The research objective of this paper is the queuing of prescription at the Counter Medicine Division in Puskesmas Cicurug Sukabumi. Queued prescription in the line at the Counter Medicine Division indicates one of the service problem. The problem is resolved by analysis the system by which will be explored by the writer. The analysis method that is applied is the analysis of queue theory. Through this method, we are able to know how to optimally tuned the system service. The queue model elaborated is an essential method of the management system toward optimal service by decreasing the queue account.

Keywords : Queue Theory, Model (M/M/c) : (GD/ $\infty/\infty$ ), Prescription Queue.



## KATA PENGANTAR

Puja dan puji, sembah dan sujud hanya kepada Allah S.W.T. Penguasa alam jagat raya, yang Maha Pengasih tak pilih kasih dan Maha Penyayang yang sayangnya tiada akan pernah terbilang. Dan berkat kasih sayang-Nya pulalah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam kecintaan hanya tercurahkan kepada insan budiman manusia pilihan, junjungan alam Nabi besar Muhammad S.A.W. Semoga kita semua mendapatkan syafaatnya baik di dunia maupun di akhirat kelak. Amin.

Setelah berusaha keras akhirnya atas izin Allah SWT penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Meskipun demikian, penulis sadar bahwa dalam mengerjakan skripsi ini penulis banyak dibantu oleh berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ayahanda H. Abdullah Hudri, ZA dan ibunda Hj.Emma Salma Sutiana serta adik-adikku tercinta Widia, Dika, juga seluruh keluarga besarku yang selalu memberikan doa, kasih sayang, dukungan dan semangat yang tiada hentinya.
2. Bapak Dr. Syopiansyah Jaya Putra, M.Sis, sebagai Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Bapak Dr. Agus Salim, M.Si, sebagai Ketua Jurusan MIPA dan sekaligus dosen pembimbing I yang bersama-sama dengan Bapak Hermawan Setiawan, M.Si telah memberikan bimbingan dan saran-saran dalam penyusunan skripsi penulis.

4. Ibu Nur Inayah, S.Pd, M.Si, sebagai Ketua Program Studi Matematika yang tidak bosan memberikan nasehat dan semangat kepada penulis dan seluruh dosen Jurusan MIPA Program Studi Matematika yang sudah mengajarkan ilmu-ilmu yang bermanfaat bagi penulis selama kuliah.
5. Seluruh staf akademik Fakultas Sains dan Teknologi, Pa Gun, Bu Opah, dan semuanya yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, yang dengan sabar melayani masalah administrasi mahasiswa program studi Matematika khususnya penulis sendiri.
6. Pengelola Perpustakaan Fakultas Sains dan Teknologi yang telah memberikan fasilitas untuk mengadakan studi kepustakaan.
7. Seluruh Pimpinan dan karyawan Puskesmas Cicurug Sukabumi yang telah mengizinkan dan membantu penulis untuk melakukan penelitian skripsi.
8. Sahabat-sahabat Matematika angkatan 2002, Team JAMBRONG (Hata, Abub, Andi, Farid, Sopi, Mute),  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , Indri, Bu'ay, Cie<sup>2</sup>, Ubed, Irfan, Ucus, Dedi, Febri, Haidar, Nana, dan semuanya yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu. Untuk Putri, terima kasih atas kedatangannya waktu sidang skripsi yang sudah membakar semangatku.
9. Adik-adik angkatanku di Program Studi Matematika semoga kalian menjadi lebih baik dari angkatan di atas kalian. “Marilah kita bergerak dan bangun bersama HIMATIKA”, dan jangan lupakan angkatan di atas kalian.
10. Sahabat sepergerakan Zaky, Zabir, Faris, Bulet, Reza, Hata, Din<sup>2</sup>, Q-think, wawan, Ba'i dan sahabat lainnya teruslah bergerak bergerak dan bergerak.

11. Sahabat-sahabat alumni As-Syafi'iyah angkatan 2002, Ida Rosyida, M.Andi Fakhri, Luly, Arum, Menik, Sukma, Mursidiq, Eka, Yani, Aning, JK.
12. Untuk "*Cinta Sejatiku*" yang entah siapa dan di mana, yakinlah kita pasti akan bertemu untuk menjalin kasih suci nan abadi atas ridho Ilahi.
13. Seluruh teman-teman, sahabat, guru, dan juga para tetangga penulis dari semenjak penulis dilahirkan sampai sekarang, dan juga semua pihak yang sudah membantu penulis dalam mengerjakan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kelemahan dan kekurangan yang terdapat dalam skripsi ini, yang masih harus diperbaiki. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Jakarta, Juli 2006

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN .....	v
HALAMAN PERNYATAAN .....	vi
ABSTRAK .....	vii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii
 BAB I. PENDAHULUAN .....	 1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	4
1.3. Kerangka Pemikiran .....	4
1.4. Tujuan Penelitian .....	8
1.4.1. Tujuan Umum .....	8
1.4.2. Tujuan Khusus .....	8
1.5. Manfaat Penelitian .....	9
1.5.1. Bagi Penulis .....	9
1.5.2. Bagi Universitas .....	9

1.5.3. Bagi Puskesmas .....	10
1.6. Ruang Lingkup Penelitian .....	10
1.7. Sistematika Penulisan .....	11
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>12</b>
2.1. Pengertian Dasar Teori Antrian .....	12
2.2. Struktur Dasar Proses Antrian .....	13
2.3. Karakteristik Sistem Antrian .....	14
2.3.1. Karakteristik Kedatangan .....	15
2.3.2. Karakteristik Pelayanan .....	17
2.3.3. Karakteristik Antrian .....	20
2.4. Model Sistem Antrian .....	24
2.4.1. Model (M/M/1) : (GD/∞/∞) .....	24
2.4.2. Model (M/M/c) : (GD/∞/∞) .....	26
2.4.2. Model Antrian Populasi Terbatas .....	28
2.5. Uji t ( <i>Independent Sample t Test</i> ) .....	30
2.6. Uji Satu-Sampel Kolmogorov-Smirnov .....	32
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>34</b>
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	34
3.1.1. Lokasi Penelitian .....	34
3.1.2. Waktu Penelitian .....	34
3.2. Teknik Pengumpulan Data .....	35

3.2.1. Desain Penelitian .....	35
3.2.2. Metode Pengumpulan Data .....	37
3.3. Teknik Pengolahan dan Analisa Data .....	40
3.3.1. Uji Homogenitas .....	40
3.3.2. Uji Distribusi .....	42
3.3.3. Metode Antrian .....	43
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	45
4.1. Data Hasil Penelitian .....	45
4.1.1. Data Kedatangan .....	45
4.1.2. Data Pelayanan .....	51
4.2. Keadaan Sistem di Loker Pengambilan Obat .....	52
4.2.1. Uji Distribusi Kedatangan Resep .....	53
4.2.2. Uji Distribusi Pelayanan Resep .....	56
4.3. Pemecahan Masalah di Loker Pengambilan Obat .....	60
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	67
5.1. Kesimpulan .....	67
5.2. Saran .....	68
DAFTAR PUSTAKA .....	70
LAMPIRAN .....	71

## DAFTAR TABEL

Tabel 3-1. Instrumen Pengambilan Data .....	38
Tabel 3-2. Instrumen Pengambilan Data Waktu Pelayanan .....	39
Tabel 4-1. Data Kedatangan Resep .....	46
Tabel 4-2. Output Independent Sample t Test .....	48
Tabel 4-3. Waktu Pelayanan Per Resep .....	51
Tabel 4-4. Output Uji Distribusi Kedatangan <i>Kolmogorov-Smirnov</i> .....	54
Tabel 4-5. Output Uji Distribusi Pelayanan <i>Kolmogorov-Smirnov</i> .....	57



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Analisa Antrian .....	7
Gambar 2.1. Satu Saluran Satu Tahap .....	13
Gambar 2.2. Banyak Saluran Satu Tahap .....	13
Gambar 2.3. Satu Saluran Banyak Tahap .....	14
Gambar 2.4. Banyak Saluran Banyak Tahap .....	14
Gambar 2.5. Komponen Proses Antrian .....	14





## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 : Jadwal Kegiatan Penelitian .....	71
LAMPIRAN 2 : Wawancara .....	72
LAMPIRAN 3 : Data Jumlah Resep Masuk ke Loker Obat dan Selesai Dilayani Pada Waktu Sibuk .....	73
LAMPIRAN 4 : Output <i>Independent Sample t Test</i> .....	86
LAMPIRAN 5 : Tabel Distribusi t pada Level Probabilitas .....	88
LAMPIRAN 6 : Output Uji Distribusi Kedatangan <i>One Sample Kolmogorov- Smirnov</i> .....	89
LAMPIRAN 7 : Output Uji Distribusi Pelayanan <i>One Sample Kolmogorov- Smirnov</i> .....	90
LAMPIRAN 8 : Tabel Nilai Kritis D dalam Uji <i>One Sample Kolmogorov- Smirnov</i> .....	91
LAMPIRAN 9 : Tabel Perhitungan Manual Uji <i>Kolmogorov-Smirnov</i> .....	92
LAMPIRAN 10 : Surat Keterangan Penelitian	

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Salah satu permasalahan dalam kehidupan masyarakat yaitu masalah permintaan. Sering kita melihat banyak orang menunggu di suatu tempat fasilitas pelayanan umum misalnya, pada loket pengambilan obat di Pusat Kesehatan Masyarakat (PUSKESMAS). Umumnya, setiap orang pernah mengalami kejadian seperti ini dalam hidupnya. Oleh karena itu, bisa dikatakan bahwa antrian sudah menjadi bagian dari kehidupan setiap orang.

Salah satu tanggung jawab utama dari unit Pukesmas adalah menyediakan dan membuat obat-obatan menurut resep dokter yang disampaikan ke loket pengambilan obat. Seorang petugas/penjaga loket pengambilan obat (apoteker) bertanggung jawab dalam pelaksanaan suatu unit loket tersebut. Apoteker biasanya dibantu oleh beberapa orang asisten apoteker yang bertugas membuat dan menyediakan obat menurut resep-resep tersebut.

Apabila dilihat secara sepintas, sering terjadi penungguan orang yang cukup banyak di loket pengambilan obat terutama pada saat jam-jam sibuk, pertanyaan yang muncul adalah apakah permasalahan penungguan tersebut diakibatkan oleh daya tampung (kapasitas) yang terlampaui, atau oleh kurangnya jumlah pelayanan atau akibat kurang efektifnya sistem pelayanan di loket tersebut. Hal ini harus diselidiki lebih lanjut dan tidak bisa dibuat

kesimpulan berdasarkan penglihatan fisik semata. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Hendarsyah (1997) yang meneliti dua persimpangan jalan dengan sistem pengendali lalu lintas (Studi Kasus Di Kotamadya Bandung) menunjukkan bahwa durasi lampu hijau memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tundaan dan panjang antrian untuk masing-masing lajur. Adanya perbedaan durasi lampu hijau membuat para pengemudi lebih cenderung untuk memilih simpangan yang durasi lampu hijaunya lebih lama. Hal ini menunjukkan bahwa konsumen lebih menginginkan suatu fasilitas pelayanan umum yang dapat memberikan pelayanan lebih cepat tanpa adanya waktu penungguan yang terlalu lama.

Setiap orang selalu mengharapkan untuk mendapatkan suatu fasilitas pelayanan yang sebaik-baiknya dan tidak terganggu oleh waktu penungguan yang terlalu lama. Begitu juga dengan suatu sistem pelayanan, mereka juga berusaha memberikan suatu fasilitas pelayanan yang sebaik-baiknya. Tetapi untuk memperbaiki sistem atau menentukan jumlah pelayanan yang diperlukan merupakan masalah yang cukup sulit untuk dipelajari. Dalam banyak hal, tambahan fasilitas pelayanan dapat diberikan untuk mengurangi antrian atau untuk mencegah timbulnya antrian. Persoalan yang selalu timbul adalah apakah cukup memadai (ekonomis) antara perbaikan sistem baru (misalnya, penambahan pelayanan; memperbarui alat-alat dan sebagainya) dibandingkan dengan keadaan pada sistem sebelumnya. Biaya yang dikeluarkan akibat memberikan pelayanan tambahan, akan menimbulkan pengurangan keuntungan mungkin sampai di bawah tingkat

yang dapat diterima. Sebaliknya sering timbulnya antrian yang panjang akan mengakibatkan hilangnya pelanggan atau pasien.

Jadi, permasalahan yang dihadapi adalah bagaimana mengusahakan keseimbangan antara biaya tunggu (antrian) terhadap biaya mencegah antrian itu sendiri guna memberikan pelayanan yang optimal dan mendapatkan pendapatan yang maksimal.<sup>1</sup>

Salah satu cara untuk memperbaiki fasilitas pelayanan dapat direncanakan dengan suatu metode analisa. Metode Analisa yang digunakan adalah Analisa Teori Antrian. Dengan analisa teori antrian, kita dapat mengetahui apakah sistem pelayanan yang ada sudah mencapai suatu keadaan yang optimal atau belum. Model antrian yang akan dibahas merupakan suatu metode yang penting untuk sistem pengelolaan yang mengoptimalkan pelayanan dengan menghilangkan antrian.<sup>2</sup>

Atas dasar hal-hal tersebut, maka penulis menganggap masalah tersebut cukup menarik dan akan dilakukan penelitian dengan persoalan yang ada pada sistem pelayanan di loket pengambilan obat. Adapun judul skripsi ini adalah *“PENERAPAN SISTEM ANTRIAN SEBAGAI UPAYA MENGOPTIMALKAN PELAYANAN TERHADAP PASIEN PADA LOKET PENGAMBILAN OBAT DI PUSKESMAS CICURUG SUKABUMI JAWA BARAT”*.

---

<sup>1</sup> P Siagian, *Penelitian Operasional Teori dan Praktek*, (UI : UI Pers,1987), h.390

<sup>2</sup> Pangestu Subagyo dkk, *Dasar-dasar Operations Reseach*,(Yogyakarta:BPPT, 1995), h.264

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat dirumuskan bahwa permasalahan yang ada adalah :

- a. Dengan memperhatikan sistem pelayanan yang ada terhadap permintaan dari konsumen, maka dapat dilihat apakah sistem pelayanan pada loket pengambilan obat di Puskesmas Cicurug sudah cukup optimal ?
- b. Dengan melihat berbagai pertimbangan, solusi apa saja yang dapat diperoleh dengan analisis teori antrian sebagai alternatif keputusan dalam upaya mengoptimalkan sistem pelayanan pada loket pengambilan obat di Puskesmas Cicurug ?
- c. Setelah melakukan penelitian kemudian mengolah data hasil penelitiannya dengan menggunakan Teori Antrian, dapat diketahui sejauh mana metode antrian diterapkan dalam sistem pelayanan pada loket pengambilan obat di Puskesmas Cicurug ?

## 1.3 Kerangka Pemikiran

Analisa matematika teori antrian penjabarannya relatif kompleks, tapi disadari bahwa persamaan matematika yang dikembangkan jarang menggambarkan situasi antrian yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Alasan untuk ini adalah perlunya membuat taksiran yang jelas tentang perangai antrian yang sedang diselidiki sehingga teknik matematika yang diterapkan benar-benar dapat dipergunakan, walaupun pada kenyataannya

hasil studi atau penelitian tidak selamanya dapat langsung diterapkan.<sup>3</sup> Hal ini diperkuat oleh penelitian yang dilakukan Zacharia Oesman (1997) menegaskan, "...terdapat perbedaan panjang antrian pada hasil perhitungan dan pengamatan di lapangan. Teori antrian dari MKJI 1997 mendapatkan hasil panjang antrian yang lebih besar dari pengamatan di lapangan, hasil uji khi kuadrat berbeda dengan distribusi panjang antrian di lapangan dan nilai rata-rata tidak sama dengan rata-rata di lapangan. Perbedaan panjang antrian ini dapat diperbaiki dengan merubah arus jenuh sesuai dengan arus jenuh di lapangan, sehingga hasil panjang antriannya mendekati di lapangan."

Asumsi pola kedatangan di sebuah fasilitas pelayanan baik yang memiliki jadwal tertentu atau yang datang secara acak. Kedatangan dianggap sebagai kedatangan yang acak bila kedatangan tersebut tidak terikat satu sama lain dan kejadian kedatangan tersebut tidak dapat diramalkan secara tepat.

Begitu pula dengan asumsi pola pelayanan serupa dengan pola kedatangan, dimana pola ini bisa konstan ataupun random. Jika waktu pelayanan konstan, maka waktu yang diperlukan untuk melayani setiap pelanggan sama.<sup>4</sup>

Pada loket pengambilan obat, barisan orang-orang yang berdatangan untuk menyerahkan resep dokter dan menunggu untuk mendapatkan pelayanan merupakan suatu disiplin dari antrian. Pada umumnya, setelah

---

<sup>3</sup> RS.Stainton, *Operasional Riset dan Aplikasinya dalam Management*, (Jakarta : Bina Aksara, 1983), h.46

<sup>4</sup> Jay Heizer dan Barry Render, *Operations Management*, (Jakarta : Salemba Empat, 2005), edisi-7, h.660

menyerahkan resep, orang-orang tersebut tidak menunggu dalam barisan, tetapi menyebar dalam ruang tunggu yang telah disediakan. Jadi untuk selanjutnya yang antri adalah barisan resep-resep yang telah diserahkan ke loket pengambilan obat.

Bila jumlah pelayanan kurang memadai untuk melayani laju kedatangan resep-resep, maka pesanan resep harus menunggu dalam suatu urutan antrian. Hal ini akan mengakibatkan orang-orang yang memberikan resep harus menunggu juga sampai resep tersebut selesai dibuat.

Datangnya resep-resep ini dapat terjadi secara *uniform* (dalam jarak waktu yang sama) atau dapat pula dalam keadaan random dimana jarak waktu datangnya tidak sama. Sedangkan waktu pelayanan yang dibutuhkan untuk melayani pesanan resep dapat juga terjadi secara *uniform* atau random.

Laju kedatangan resep dokter ke loket pengambilan obat diukur berdasarkan jumlah kedatangan resep per unit waktu. Begitu juga dengan laju pelayanan diukur berdasarkan jumlah resep yang telah selesai dilayani per unit waktu.

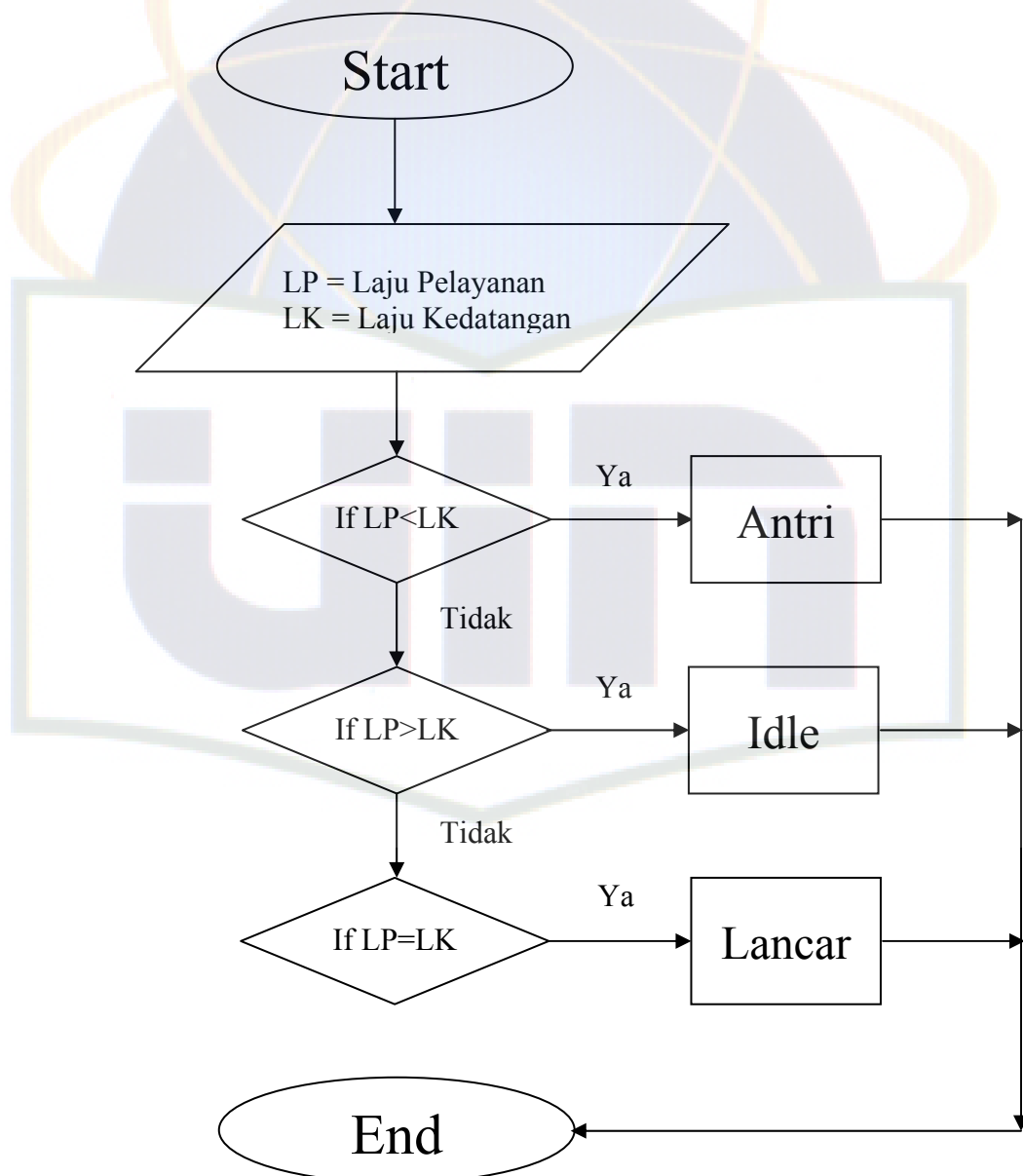
### **Analisa Teori Antrian**

- a. Bila laju pelayanan selalu lebih kecil dari laju kedatangan maka akan terjadi suatu antrian
- b. Bila laju pelayanan lebih besar dari laju kedatangan maka persentase waktu menganggur (*idle*) akan besar

- c. Bila laju pelayanan sama dengan laju pelayanan, maka tidak ada antrian dan tidak ada waktu menganggur (*idle*).

Dengan demikian permasalahan kompleks yang muncul adalah mencari kombinasi terbaik antara waktu tunggu dan waktu pelayanan.

Gambar 1.1. menggambarkan analisa antrian dalam bentuk Flowchart



**Gambar 1.1.** Analisa Antrian



## **1.4 Tujuan Penelitian**

### **1.4.1 Tujuan Umum**

Penelitian ini bertujuan mempelajari model antrian pada sistem pelayanan yang ada di loket pengambilan obat Puskesmas Cicurug Sukabumi.

### **1.4.2 Tujuan Khusus**

Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini dibuat sebagai perkiraan untuk penentuan tingkat (susunan) dari jumlah pelayanan yang diperlukan di dalam unit tersebut. Tingkatan ini untuk memenuhi keseimbangan limit waktu penungguan dengan menentukan jumlah pelayanan yang optimal sehingga suatu penyelesaian dengan metode analisa dapat diperoleh. Dengan demikian dapat diketahui :

- 1) Rata-rata jumlah kedatangan resep per satuan waktu
- 2) Rata-rata jumlah resep yang selesai dilayani per satuan waktu
- 3) Rata-rata banyaknya resep yang diharapkan di dalam sistem
- 4) Rata-rata banyaknya resep yang diharapkan antri untuk dilayani
- 5) Rata-rata waktu yang digunakan untuk menunggu dalam sistem
- 6) Rata-rata waktu yang digunakan untuk menunggu dalam antrian
- 7) Mencari solusi terbaik sehingga sistem pelayanan di loket pengambilan obat bisa mencapai keadaan *Steady State*.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

### **1.5.1 Bagi Penulis :**

- 1) Menerapkan bidang ilmu yang telah diperoleh selama mengikuti perkuliahan.
- 2) Mengembangkan pengalaman dengan menelusuri permasalahan yang ada di masyarakat kemudian mencari solusi dengan pengetahuan yang telah didapat selama mengikuti perkuliahan.
- 3) Untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan strata satu (S1) pada Jurusan MIPA Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.

### **1.5.2 Bagi Universitas :**

- 1) Mengetahui seberapa besar kemampuan mahasiswa dalam mengaplikasikan ilmunya dalam berbagai bidang untuk memecahkan suatu masalah dan sebagai bahan evaluasi bagi universitas
- 2) Mengetahui kemampuan mahasiswa dalam menguasai materi teori yang telah diperoleh selama kuliah
- 3) Memberikan gambaran tentang kesiapan mahasiswa dalam menghadapi dunia kerja yang sebenarnya

### **1.5.3 Bagi Puskesmas :**

- 1) Mengetahui model antrian pada loket pengambilan obat yang dipakai untuk melayani pasien yang akan mengambil obat setelah diperiksa
- 2) Sebagai bahan pertimbangan apabila sistem pelayanan yang dipakai saat ini kurang optimal
- 3) Sebagai salah satu upaya untuk memenuhi permintaan konsumen yang menghendaki mendapatkan pelayanan terbaik.
- 4) Meningkatkan kinerja karyawan agar dapat bekerja lebih baik.

### **1.6 Ruang Lingkup Penelitian**

Dalam kegiatan ini dilakukan pembatasan ruang lingkup penelitian sehingga penelitian ini lebih terarah dan mendekati pada pokok permasalahan.

Pembatasan ruang lingkup tersebut adalah :

- a. Penelitian hanya terbatas pada jumlah kedatangan resep dan jumlah resep yang selesai dilayani per unit waktu.
- b. Penulis tidak menganalisa metode kerja dalam pembuatan obat dan hanya membahas sistem pelayanan yang ada di loket tersebut.
- c. Periode pengamatan dilakukan pada waktu yang cukup padat kedatangan orang-orang yang membawa resep ke loket pengambilan obat.
- d. Analisa teori antrian dilakukan untuk mengatasi masalah antrian di loket pengambilan obat.

## 1.7 Sistematika Penulisan

- BAB I Membahas Pendahuluan yang berisikan latar belakang penelitian, perumusan masalah, kerangka pemikiran, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan.
- BAB II Dijelaskan teori-teori yang dapat diterapkan untuk menganalisa data-data hasil penelitian. Teori Antrian digunakan untuk membahas model antrian yang ada dan menganalisa sistem pelayanannya.
- BAB III Membahas tentang metodologi penelitian yang berisikan jenis data yang diambil, cara pengambilan data, metode pengolahan data dan analisa data.
- BAB IV Berisikan pengumpulan dan pengolahan data yang diperlukan serta menguji kesesuaian distribusi. Menganalisa data perhitungan dan pemecahan masalah antrian di Loket Pengambilan Obat.
- BAB V Merupakan bab yang berisikan kesimpulan dan saran dari hasil pembahasan penelitian.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengertian Dasar Teori Antrian**

Sistem antrian dapat dijelaskan sebagai kedatangan pelanggan atau unit-unit yang membutuhkan pelayanan pada suatu fasilitas pelayanan. Pelanggan bergabung pada barisan penungguan (antrian) untuk dilayani. Setelah mendapat pelayanan, pelanggan dapat meninggalkan antrian tersebut.

Tujuan sebenarnya dari teori antrian adalah meneliti kegiatan dari fasilitas pelayanan dalam rangkaian kondisi random dari suatu sistem antrian yang terjadi. Untuk itu pengukuran yang logis dapat ditinjau dari dua bagian, yaitu :

1. Berapa lama para pelanggan harus menunggu, dalam hal ini diuraikan melalui waktu rata-rata yang dibutuhkan oleh pelanggan untuk menunggu hingga mendapatkan pelayanan.
2. Berapa persenkah dari waktu yang disediakan untuk memberikan pelayanan itu fasilitas pelayanan dalam kondisi menganggur.

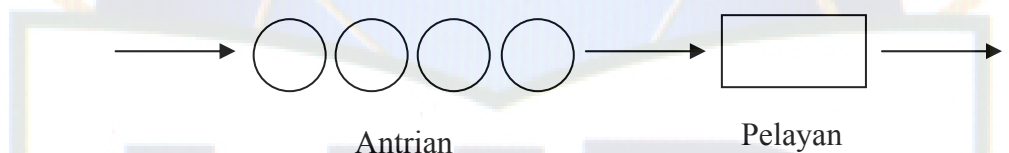
Dengan demikian dapat dibayangkan bila pelanggan membutuhkan waktu menunggu yang cukup lama maka akan diperoleh persentase waktu menganggur yang kecil, yang berarti sama sekali tidak ada waktu menganggur pada pelayanan tersebut. Pengukuran atas kedua kondisi ini

dalam sistem antrian menunjukkan keseimbangan dan harus selalu diusahakan agar tetap dalam keadaan yang memadai.<sup>5</sup>

## 2.2 Struktur Dasar Proses Antrian

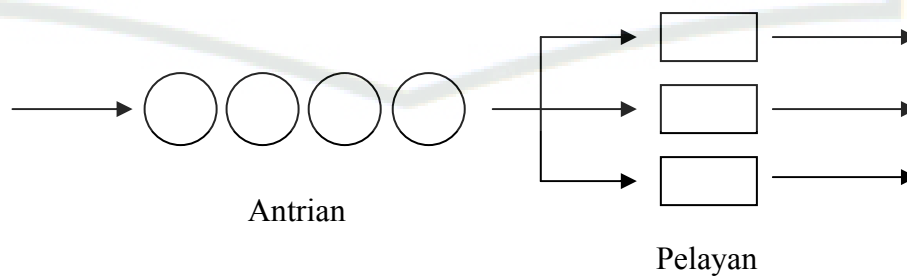
Sri Mulyono (2004 : 287) dan Thomas J.Kakiay (2004 : 13) menerangkan bahwa proses antrian pada umumnya dikelompokkan ke dalam empat struktur dasar menurut sifat-sifat fasilitas pelayanan, yaitu :

- a. *Single Channel Single Phase* atau Satu Saluran Satu Tahap



**Gambar 2.1.** Satu Saluran Satu Tahap

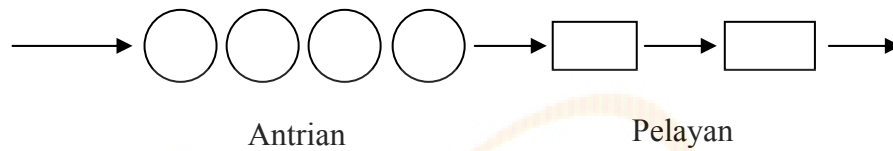
- b. *Multiple Channel Single Phase* atau Banyak saluran Satu Tahap



**Gambar 2.2.** Banyak saluran Satu Tahap

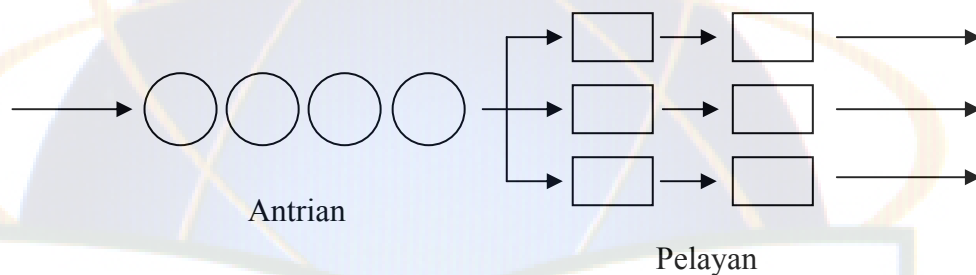
<sup>5</sup> Thomas J.Kakiay, *Dasar Teori Antrian Untuk Kehidupan Nyata*, (Yogyakarta : ANDI, 2004).  
h-1

c. *Single Channel Multiple Phase* atau Satu Saluran Banyak Tahap



**Gambar 2.3.** Satu Saluran Banyak Tahap

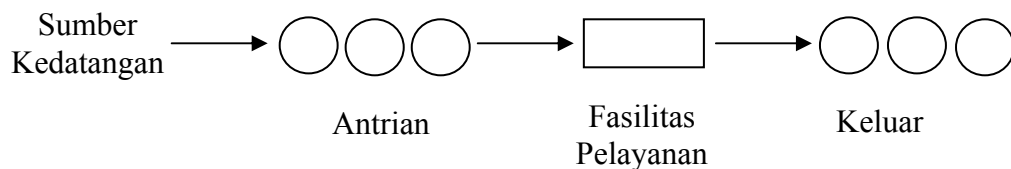
d. *Multiple Channel Multiple Phase* atau Banyak Saluran Banyak Tahap



**Gambar 2.4.** Banyak Saluran Banyak Tahap

### 2.3 Karakteristik Sistem Antrian

Terdapat tiga komponen dasar dalam proses antrian, yaitu : kedatangan, pelayanan dan antrian. Komponen-komponen ini disajikan pada Gambar 2.5



**Gambar 2.5.** Komponen Proses Antrian

### 2.3.1 Karakteristik Kedatangan

#### a. Ukuran Sumber Kedatangan

Dalam teori antrian kedatangan pelanggan yang bergabung ke dalam sistem antrian dan tidak akan meninggalkan sistem antrian sebelum dilayani disebut sumber kedatangan (*input*). Ukuran kedatangan pelanggan ini bisa berasal dari populasi terbatas (*limited / finite*) ataupun dari populasi yang tidak terbatas (*unlimited / infinite*). Pada populasi terbatas, dapat diketahui jumlah pelanggan yang datang karena menyesuaikan dengan kapasitas pelayanan yang ada, misalnya jumlah tempat parkir. Sedangkan pada populasi tidak terbatas jumlah pelanggan yang datang ke fasilitas pelayanan tidak dapat diketahui dengan pasti, sebagai contoh pada loket pengambilan obat di Puskesmas, banyaknya resep dokter yang akan datang tidak dapat diduga jumlahnya.<sup>6</sup>

#### b. Perilaku Kedatangan

Perilaku kedatangan pelanggan ke dalam sistem antrian bermacam-macam. Hampir semua antrian berasumsi bahwa pelanggan yang datang adalah pelanggan yang sabar. Pelanggan yang sabar adalah mesin atau orang-orang yang menunggu dalam antrian sampai mereka selesai dilayani dan tidak berpindah garis antrian.

---

<sup>6</sup> Jay Haizer dan Barry Render, *Operations Managment*, (Jakarta : Salemba Empat, 2005). h-659



Disisi lain terdapat pula pelanggan yang melakukan penolakan (*balking*) atau pembatalan (*reneging*) untuk mengikuti antrian. Penolakan terjadi apabila seorang pelanggan menolak untuk memasuki suatu fasilitas pelayanan karena antriannya terlalu panjang. Pembatalan terjadi apabila seorang pelanggan yang telah berada dalam suatu antrian meninggalkan antrian dan fasilitas pelayanan yang dituju karena menunggu terlalu lama. Selain itu ada juga pelanggan yang berpindah dari satu antrian ke antrian lain (*jockeying*), hal ini dapat terjadi pada sistem antrian ganda (*multiple queue*).<sup>7</sup>

#### c. Distribusi Kedatangan

Bentuk kedatangan pelanggan biasanya diperhitungkan melalui waktu antar kedatangan, yaitu waktu antar kedatangan dua pelanggan yang berurutan pada suatu fasilitas pelayanan. Bentuk ini dapat bergantung pada jumlah pelanggan yang berada dalam sistem ataupun tidak bergantung pada keadaan sistem tersebut. Kedatangan pelanggan ini dapat terjadi dalam interval waktu yang konstan atau dalam interval waktu yang tidak teratur (*random*). Keadaan yang kedua ini yang sering terjadi. Jarang terlihat pelanggan datang dalam interval waktu yang tetap, misalnya setiap lima menit ada satu pelanggan yang datang.

---

<sup>7</sup> Richard Bronson, *Theory and Problems of Operations Research*, (Singapore : Mc Graw Hill, 1983). P-266.

Menurut Sri Mulyono (2004: 290) model antrian adalah model probabilistik, karena unsur-unsur tertentu proses antrian yang dimasukkan dalam model adalah variabel random. Variabel random ini sering digambarkan dengan distribusi probabilitas. Asumsi yang biasa digunakan dalam kaitannya dengan distribusi kedatangan (banyaknya kedatangan per unit waktu) adalah distribusi Poisson, di mana kedatangan pelanggan bersifat bebas, tidak terpengaruh oleh kedatangan sebelum ataupun sesudahnya. Asumsi distribusi Poisson ini menunjukkan bahwa kedatangan pelanggan bersifat acak dan mempunyai rata-rata kedatangan sebesar *lamda* ( $\lambda$ ). Rumus umum distribusi probabilitas Poisson adalah<sup>8</sup> :

$$P(x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!}, \text{ untuk } x = 0, 1, 2, 3, 4, \dots \quad (2-1)$$

di mana :  $P(x)$  = probabilitas kedatangan sejumlah  $x$   
 $x$  = banyaknya kedatangan per satuan waktu  
 $\lambda$  = rata-rata tingkat kedatangan

### 2.3.2 Karakteristik Pelayanan

#### a. Desain Fasilitas Pelayanan

Pelayanan harus dapat dilakukan setelah pelanggan memasuki antrian. Namun demikian apakah pelanggan tersebut dapat segera dilayani sangat tergantung dari jumlah pelanggan

<sup>8</sup> Sri Mulyono, *Riset Operasi*, (Jakarta : FE-UI, 2004). h-290

yang ada dalam antrian yang dinyatakan dengan tidak terbatas ataupun terbatas. Setelah mendapatkan pelayanan dengan baik maka pelanggan akan langsung meninggalkan fasilitas pelayanan.

Pelayanan dapat dilakukan dengan satu atau lebih fasilitas pelayanan yang masing-masing dapat mempunyai satu atau lebih saluran pelayanan yang disebut dengan *server*. Dalam proses pelayanan terdapat bentuk pelayanan tunggal (*single server*) dan pelayanan majemuk (*multiple server*).

Menurut Tomas J. Kakiay (2004: 7)<sup>9</sup> sistem pelayanan mengikuti kedatangan pelanggan, dapat dinyatakan dengan :

1. Pelayanan tunggal dengan kedatangan tidak berhingga
2. Pelayanan majemuk dengan kedatangan tidak berhingga
3. Pelayanan tunggal dengan kedatangan terbatas
4. Pelayanan majemuk dengan kedatangan terbatas.

Dengan demikian desain fasilitas pelayanan sangat tergantung pada proses pelayanan yang diberikan dengan mengikuti sistem antrian yang digunakan.

#### b. Distribusi Waktu Pelayanan

Bentuk pelayanan ditentukan oleh waktu pelayanan, yaitu waktu yang dibutuhkan untuk melayani pelanggan pada fasilitas pelayanan. Besaran ini dapat bergantung pada jumlah pelanggan

---

<sup>9</sup> Thomas J.Kakiay, *Dasar Teori Antrian Untuk Kehidupan Nyata*, (Yogyakarta : ANDI, 2004).  
h-7

yang telah berada di dalam fasilitas pelayanan ataupun tidak bergantung pada keadaan tersebut.

Pola pelayanan serupa dengan pola kedatangan, di mana pola ini bisa konstan ataupun acak. Jika waktu pelayanan konstan, maka waktu yang diperlukan untuk melayani setiap pelanggan adalah sama. Waktu pelayanan dalam proses antrian dapat juga sesuai dengan salah satu bentuk distribusi probabilitas. Sri Mulyono (2004 : 291)<sup>10</sup> menerangkan bahwa asumsi umum yang biasa digunakan bagi distribusi waktu pelayanan adalah distribusi eksponensial negatif. Rumus umum probabilitas distribusi eksponensial negatif adalah :

$$f(t) = \mu e^{-\mu t} \dots\dots\dots(2-2)$$

dimana :  $f(t)$  : probabilitas yang berhubungan dengan  $t$   
 $t$  : waktu pelayanan  
 $\mu$  : rata-rata waktu pelayanan

Menurut Thomas J.Kakiay (2004 : 48)<sup>11</sup> : “kadang kala proses Poisson juga akan ditemukan pada proses pelayanan (*services process*), yang dengan demikian juga berarti bahwa proses Poisson juga berlaku pada pelayanan”.

Bentuk pelayanan dapat konstan dari waktu ke waktu. Rata-rata pelayanan (*mean server rate*) diberi simbol  $\mu$

<sup>10</sup> Sri Mulyono, *Riset Operasi*, (Jakarta : FE-UI, 2004). h-291

<sup>11</sup> Thomas J.Kakiay, *Dasar Teori Antrian Untuk Kehidupan Nyata*, (Yogyakarta : ANDI, 2004). h-48

merupakan jumlah pelanggan yang dapat dilayani dalam satuan waktu, sedangkan rata-rata waktu yang digunakan untuk melayani setiap pelanggan diberi simbol  $\frac{1}{\mu}$  unit (satuan). Jadi  $\frac{1}{\mu}$  merupakan rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk suatu pelayanan.

### 2.3.3 Karakteristik Antrian

#### a. Disiplin Antrian

Setiap fasilitas pelayanan mempunyai aturan yang digunakan untuk memutuskan pelanggan mana yang akan dipilih dari antrian untuk memulai pelayanan. Aturan pelayanan ini disebut disiplin pelayanan (*service discipline*). Menurut Thomas J. Kakiay (2004 : 12) aturan pelayanan berdasarkan urutan kedatangan ini terbagi dalam empat bentuk<sup>12</sup> :

##### 1. Pertama Masuk Pertama Keluar (FIFO)

FIFO (*First In First Out*) merupakan suatu peraturan di mana yang akan dilayani terlebih dahulu adalah pelanggan yang datang paling pertama. FIFO ini sering juga disebut FCFS (*First In First Served*). Contohnya dapat dilihat pada antrian di loket-loket penjualan karcis kereta api.

---

<sup>12</sup> Thomas J.Kakiay, *Dasar Teori Antrian Untuk Kehidupan Nyata*, (Yogyakarta : ANDI, 2004).  
h-12

## 2. Terakhir Masuk Pertama Keluar (LIFO)

LIFO (*Last In Last Out*) merupakan antrian di mana yang datang paling akhir adalah yang dilayani paling awal atau paling dahulu. LIFO sering juga dikenal dengan LCFS (*Last Come First Served*). Contohnya adalah pada mesin bongkar muat barang di dalam truk, di mana barang yang terakhir masuk justru akan keluar lebih dahulu.

## 3. Pelayanan dalam Ukuran Acak (SIRO)

SIRO (*Service In Random Order*) di mana pelayanan dilakukan secara acak, tidak menjadi persoalan siapa yang lebih dulu datang. Disiplin ini sering juga dikenal dengan RSS (*Random Selection for Service*). Contohnya adalah arisan, di mana pelayanan dilakukan berdasarkan undian (*random*).

## 4. Pelayanan Berdasarkan Prioritas (PS)

PS (*Priority Service*) diberikan kepada mereka yang mempunyai prioritas lebih tinggi dibandingkan dengan yang mempunyai prioritas rendah, walaupun yang memiliki prioritas tinggi ini baru tiba dalam antrian. Kejadian ini mungkin disebabkan oleh beberapa hal, misalnya seseorang yang baru mengalami kecelakaan lalu lintas, seseorang yang berkedudukan tinggi.

## b. Fasilitas Sistem Antrian

Kapasitas sistem merupakan jumlah maksimum pelanggan, mencakup yang sedang dilayani dan yang berada dalam antrian, yang dapat ditampung oleh fasilitas pelayanan pada saat yang sama. Sebuah sistem yang tidak membatasi jumlah pelanggan di dalam fasilitas pelayanannya dikatakan memiliki kapasitas tak terhingga, sedangkan suatu sistem yang membatasi jumlah pelanggan yang ada di dalam fasilitas pelayanannya dikatakan memiliki kapasitas yang terbatas.

Untuk berbagai keadaan antrian, barisan antrian akan berkembang jika rata-rata laju kedatangan (*input*) melebihi rata-rata laju pelayanan (*output*). Jika hal ini terjadi, maka barisan penungguan akan terus terbentuk dan tidak akan selesai sampai ada interval waktu yang muncul, di mana laju output lebih besar dari laju input sehingga sistem memiliki kapasitas pengosongan.

Seperti telah disebutkan sebelumnya, notasi untuk rata-rata input dalam sistem antrian dinyatakan sebagai  $\lambda$  dan rata-rata output

meninggalkan sistem dinyatakan dengan  $\mu$ . Perbandingan  $\frac{\lambda}{\mu}$

adalah perbandingan pengosongan dari sistem. Perbandingan ini

secara matematika dinyatakan sebagai  $\rho$  (rho), di mana  $\rho = \frac{\lambda}{\mu}$ .

Jika  $\rho > 1$ , maka rata-rata laju kedatangan pelanggan lebih besar

dari laju rata-rata pelayanan, yang berarti barisan penungguan akan berkembang tanpa halangan.<sup>13</sup>

Barisan penungguan yang terus berkembang, untuk mengatasinya maka sistem antrian dapat direncanakan dengan merubah laju pelayanan atau menambah tempat pelayanan (c) yang diharapkan mempunyai batasan  $\frac{\lambda}{c\mu} < 1$ . Batasan ini menunjukkan bahwa keadaan pelayanan telah memiliki rata-rata total kapasitas pelayanan lebih besar dari laju rata-rata kedatangan. Dengan demikian, proses kedatangan pelanggan dan pelayanan akan berjalan dalam kondisi sementara (*transient*) dan secara bertahap akan mencapai kondisi tetap (*steady state*) setelah melampaui waktu yang cukup lama.

Pada kondisi sementara, sistem antrian terus-menerus tergantung pada waktu. Sedangkan pada kondisi tetap, proses antrian berlangsung dalam keadaan yang sudah stabil dengan

$\frac{\lambda}{\mu} < 1$  sehingga semua kedatangan dapat dilayani. Tetapi

sebaliknya, jika rata-rata laju kedatangan lebih besar dari laju pelayanan, maka sistem antrian tidak akan pernah mencapai kondisi tetap berapapun waktu yang dilalui, bila ukuran antrian bertambah sejalan dengan waktu.<sup>14</sup>

---

<sup>13</sup> Richard Bronson dan Hans J. Wospaknk, *Operations Research Teori dan Soal-soal*, (Jakarta : Erlangga, 1988), h.441

<sup>14</sup> Sri Mulayono, *Riset Operasi*, (Jakarta : FE-UI, 2004). h-291



## 2.4 Model Sistem Antrian

### 2.4.1 Model Antrian Pelayanan Tunggal dengan Populasi Tidak Terbatas (M/M/1) : (GD/∞/∞).

Penguraian mengenai model pelayanan tunggal (*single server*), terlebih dahulu perlu dibahas distribusi dari kedatangan yang pada umumnya sudah dibentuk secara teratur dalam proses Poisson. Dengan demikian distribusinya akan mempunyai nilai parameter dari distribusi Poisson. Terkadang proses Poisson juga ditemukan pada proses pelayanan (*services process*), yang berarti bahwa proses Poisson juga berlaku pada pelayanan sehingga dapat dikodekan :

$$(M/M/1)(GD/\infty/\infty)$$

Di mana : Untuk M = Jumlah kedatangan berdistribusi Poisson

Untuk M = Waktu Pelayanan berdistribusi Poisson  
atau berdistribusi Eksponensial

Untuk 1 = 1 (*single server*)

Untuk GD = adalah FCFS (*First Come First Service*)

Untuk ∞ = antrian dan sumber kedatangan tak terhingga

Dalam membentuk rumus-rumus untuk model antrian, perlu digunakan notasi-notasi parameter, antara lain :

$\lambda$  = Jumlah rata-rata kedatangan per satuan waktu

$\mu$  = Jumlah rata-rata pelayanan per satuan waktu

$L_q$  = Jumlah rata-rata yang menunggu dalam antrian

$L_s$  = Jumlah rata-rata yang menunggu dalam sistem

$W_q$  = Waktu rata-rata menunggu dalam antrian

$W_s$  = Waktu rata-rata menunggu dalam sistem

$P_s$  = Probabilitas fasilitas pelayanan sibuk (faktor utilisasi)

$P_0$  = Probabilitas terdapat nol unit dalam sistem

Berikut adalah persamaan-persamaan untuk Model Antrian

Pelayanan Tunggal dengan Populasi Tidak Tebatas<sup>15</sup> :

1. Jumlah rata-rata pelanggan yang menunggu dalam antrian

$$L_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} \dots\dots\dots(2-3)$$

2. Jumlah rata-rata Pelanggan yang menunggu dalam sistem

$$L_s = \frac{\lambda}{\mu - \lambda} \dots\dots\dots(2-4)$$

3. Waktu rata-rata menunggu dalam antrian

$$W_q = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} \dots\dots\dots(2-5)$$

4. Waktu rata-rata menunggu dalam sistem (antrian + pelayanan)

$$W_s = \frac{1}{\mu - \lambda} \dots\dots\dots(2-6)$$

5. Probabilitas fasilitas pelayanan sibuk (faktor utilisasi)

$$P_s = \rho = \frac{\lambda}{\mu} \dots\dots\dots(2-7)$$

---

<sup>15</sup> Thomas J.Kakiay, *Dasar Teori Antrian Untuk Kehidupan Nyata*, (Yogyakarta : ANDI, 2004).  
h.59

#### 6. Probabilitas terdapat nol unit dalam sistem

$$P_0 = 1 - \frac{\lambda}{\mu} \dots\dots\dots(2-8)$$

Persamaan-persamaan di atas hanya dapat disimulasikan jika sistem pelayanan sudah berada pada kondisi tetap (*steady state*).

#### 2.4.2 Model Antrian Pelayanan Ganda dengan Populasi Tidak Terbatas (M/M/c) : (GD/∞/∞).

Penguraian untuk *multichannel* (server) ini juga seperti yang berlaku pada *single channel* model. Perbedaan utamanya terletak pada pelanggan yang tidak perlu menunggu lama karena paling sedikit terdapat c server untuk melayani. Keterangan atas simbol-simbol yang akan dipakai adalah sebagai berikut :

- $P_n$  = Probabilitas dari n pelanggan dalam sistem
- $c$  = Jumlah server (fasilitas pelayanan)

Sebelum melangkah lebih lanjut, terlebih dahulu diuraikan asumsi sebagai berikut :

$$(M/M/c)(GD/\infty/\infty)$$

Di mana : Untuk M = Jumlah kedatangan berdistribusi Poisson

Untuk M = Waktu Pelayanan berdistribusi Poisson atau berdistribusi Eksponensial

Untuk c = Multichannel (pelayanan ganda)

Untuk GD = adalah FCFS (*First Come First Service*)

Untuk ∞ = antrian dan sumber kedatangan tak terhingga

Persamaan-persamaan yang ada pada Model Antrian Pelayanan Ganda dengan Populasi Tidak Terbatas adalah sebagai berikut<sup>16</sup> :

1. Probabilitas tidak ada pelayanan

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^{c-1} \frac{(\lambda/\mu)^n}{n!} + \frac{(\lambda/\mu)^c}{c! \left(1 - \frac{\lambda}{c\mu}\right)}} \dots\dots\dots(2-9)$$

2. Jumlah rata-rata pelanggan yang menunggu dalam antrian

$$L_q = \frac{\lambda \cdot \mu \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^c}{(c-1)!(c\mu - \lambda)^2} \cdot P_0 \dots\dots\dots(2-10)$$

3. Jumlah rata-rata Pelanggan yang menunggu dalam sistem

$$L_s = L_q + \frac{\lambda}{\mu} \dots\dots\dots(2-11)$$

4. Waktu rata-rata menunggu dalam antrian

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} \dots\dots\dots(2-12)$$

5. Waktu rata-rata menunggu dalam sistem (antrian + pelayanan)

$$W_s = \frac{L_s}{\lambda} \dots\dots\dots(2-13)$$

6. Probabilitas semua saluran secara bersamaan sibuk (utilitas)<sup>17</sup>

$$P_s = \frac{1}{c!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^c \frac{c\mu}{c\mu - \lambda} P_0 \dots\dots\dots(2-14)$$

<sup>16</sup> Ibid., h.90

<sup>17</sup> Richard I. Levinet et al., *Penagmbilan Keputusan Secara Kuantitatif* (Jakarta : PT.Raja Grafindo Persada, 2002). h.525

Persamaan-persamaan di atas hanya dapat disimulasikan jika sistem pelayanan sudah berada pada kondisi tetap (*steady state*).

#### 2.4.3 Model Antrian Dengan Populasi Terbatas

Ketika terdapat sebuah populasi pelanggan potensial yang terbatas bagi sebuah fasilitas pelayanan, maka model antrian berbeda harus dipertimbangkan. Sebagai contoh model ini akan digunakan untuk pekerjaan perbaikan peralatan dalam sebuah pabrik yang memiliki 5 mesin, untuk memelihara sebuah armada yang terdiri dari 10 buah pesawat terbang, dan lain sebagainya. Model populasi terbatas memungkinkan dipertimbangkannya sejumlah berapapun orang yang melakukan pelayanan.

Pada model ini terdapat hubungan saling ketergantungan antara panjang antrian dan tingkat kedatangan. Berikut akan diuraikan rumus antrian dan notasi untuk model antrian dengan populasi terbatas :

##### 1. Faktor Pelayanan

$$X = \frac{T}{T + U} \dots\dots\dots(2-15)$$

##### 2. Jumlah antrian rata-rata

$$L = N(1 - F) \dots\dots\dots(2-16)$$

##### 3. Waktu tunggu rata-rata

$$W = \frac{L(T + U)}{N - L} = \frac{T(1 - F)}{XF} \dots\dots\dots(2-17)$$

4. Jumlah pelayanan rata-rata

$$J = NF(1 - X) \dots\dots\dots(2-18)$$

5. Jumlah dalam pelayanan rata-rata

$$H = FNX \dots\dots\dots(2-19)$$

6. Jumlah populasi

$$N = J + L + H \dots\dots\dots(2-20)$$

Di mana :

D : Probabilitas sebuah unit harus menunggu dalam antrian

F : faktor efisiensi

H : rata-rata jumlah unit yang sedang dilayani

L : rata-rata jumlah unit yang menunggu untuk dilayani

J : rata-rata jumlah unit tidak berada dalam antrian

M : jumlah jalur pelayanan

N : jumlah pelanggan potensial

T : waktu pelayanan rata-rata

U : waktu rata-rata antara unit yang membutuhkan pelayanan

W : waktu rata-rata sebuah unit menunggu dalam antrian

X : faktor pelayanan

## 2.5 Uji t (*Independent Sample t Test*)

Pengujian perbedaan rata-rata terhadap dua buah sampel yang independen, uji t dapat dilakukan dengan prosedur yang akan dijelaskan di bawah ini. Dalam uji t untuk membedakan dua buah *mean* (rata-rata), perlu dihitung standar error dari beda, di mana persamaannya adalah sebagai berikut :

$$s_{x_1-x_2} = \sqrt{\frac{SS_1 + SS_2}{n_1 + n_2 - 2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)} \dots\dots\dots(2-21)$$

$$\text{Sumsquare didefinisikan : } SS = \sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n} \dots\dots\dots(2-22)$$

di mana :  $SS_1$  = *sumsquare* dari sampel 1

$SS_2$  = *sumsquare* dari sampel 2

$n_1$  = besar sampel 1

$n_2$  = besar sampel 2

$s_{x_1-x_2}$  = standar error dari beda

Dimana  $X_i$  adalah pengamatan variabel ke-i.

Dalam menggunakan uji t, perlu diperhatikan hipotesa yang dirumuskan tentang kedua rata-rata yang akan dibandingkan. Ada tiga cara untuk merumuskan hipotesa, yaitu :<sup>18</sup>

1.  $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ , dengan hipotesa alternatif  $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ , keputusan :

Jika  $|t_{hitung}| > t_{tabel}$  , maka  $H_0$  ditolak,  $H_1$  tidak ditolak

Jika  $|t_{hitung}| \leq t_{tabel}$ , maka  $H_0$  tidak ditolak,  $H_1$  ditolak

<sup>18</sup> Moh Nazir, *Metode Penelitian*, (Jakarta : Ghalia Indonesia, 1988), h..460

2.  $H_0 : \mu_1 > \mu_2$ , dengan  $H_A : \mu_1 \leq \mu_2$ , daerah keputusan :

Jika  $|t_{hitung}| \leq -t_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak,  $H_1$  tidak ditolak

Jika  $|t_{hitung}| > -t_{tabel}$ , maka  $H_0$  tidak ditolak,  $H_1$  ditolak

3.  $H_0 : \mu_1 < \mu_2$ , dengan  $H_A : \mu_1 \geq \mu_2$ , daerah keputusan :

Jika  $|t_{hitung}| \geq t_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak,  $H_1$  tidak ditolak

Jika  $|t_{hitung}| < t_{tabel}$ , maka  $H_0$  tidak ditolak,  $H_1$  ditolak

Jenis hipotesis yang dirumuskan menentukan apakah uji-t menggunakan *two-tailed* (2 ekor) ataukah 1 ekor. Hipotesis yang sering digunakan adalah hipotesis pertama, dimana dinyatakan bahwa rata-rata dari populasi 1 sama dengan rata-rata populasi 2 ( $\mu_1 = \mu_2$ ), dengan hipotesis alternatif bahwa populasi 1 tidak sama dengan populasi 2 ( $\mu_1 \neq \mu_2$ ).

Prosedur uji-t adalah sebagai berikut<sup>19</sup> :

- a. Tentukan rumusan hipotesa tentang kedua rata-rata populasi
- b. Nyatakan besar masing-masing sampel yang independen tersebut, yaitu  $n_1, n_2$ .
- c. Hitung statistik  $t_{hitung}$  yang akan digunakan, yaitu :

$$|t_{hitung}| = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{s_{x_1 - x_2}} \dots\dots\dots(2-23)$$

- d. Tentukan level *significance*, yaitu  $\alpha$  untuk mencari  $t_{tabel}$
- e. Cari harga  $t_{tabel}$  pada tabel dengan *degree of freedom*  $n_1 + n_2 - 2$
- f. Tentukan daerah penilikan hipotesis sesuai dengan rumusan hipotesa yang digunakan.

---

<sup>19</sup> Ibid , h.461



## 2.6 Uji Satu-Sampel Kolmogorov-Smirnov<sup>20</sup>

Uji satu sampel *Kolmogorov-Smirnov* adalah suatu tes *goodness of fit*. Artinya, yang diperhatikan adalah tingkat kesesuaian antara distribusi pengamatan dengan suatu distribusi teoritis atau yang diharapkan. Uji ini menetapkan apakah nilai-nilai dalam sampel dapat secara masuk akal dianggap berasal dari suatu populasi dengan distribusi teoritis. Singkatnya, uji ini mencakup perhitungan distribusi frekuensi kumulatif teoritis serta membandingkannya dengan distribusi frekuensi kumulatif hasil observasi. Distribusi teoritis tersebut merupakan representasi dari apa yang diharapkan.

Uji ini menentukan suatu titik di mana kedua distribusi itu yakni distribusi yang diharapkan dan distribusi hasil pengamatan memiliki perbedaan terbesar. Dengan melihat distribusi samplingnya, apakah perbedaan besar yang diamati mungkin terjadi apabila observasi-observasi itu benar-benar suatu sampel random dari distribusi teoritis.

Misalkan  $F_0(x)$  adalah suatu fungsi distribusi frekuensi kumulatif yang sepenuhnya ditentukan, yaitu distribusi kumulatif teoritis. Nilai dari  $F_0(x)$  adalah proporsi kasus yang diharapkan mempunyai nilai yang sama atau kurang dari pada  $x$ .

Misalkan  $S_N(x)$  adalah distribusi kumulatif yang diobservasi dari suatu sampel random dengan  $N$  observasi. Di mana  $x$  adalah sembarang nilai,  $S_N(x) = \frac{k}{N}$ , di mana  $k$  adalah banyaknya observasi,  $k \leq x$ .

---

<sup>20</sup> Sidney Siegel, *Statistik Nonparametrik Untuk Ilmu-ilmu Sosial*, (Jakarta : PT.Gramedia,1988), Cet.ke-3, h.59

Observasi-observasi yang dilakukan jarang sekali distribusi frekuensi pengamatan ( $S_N(X)$ ) sama dengan fungsi distribusi frekuensi yang diharapkan ( $F_0(X)$ ), walaupun pengujian hipotesanya benar. Uji ini membuat perbandingan antara frekuensi pengamatan ( $S_N(X)$ ) dengan frekuensi yang diharapkan ( $F_0(X)$ ) untuk berbagai nilai variabel random. Uji *Kolmogorov-Smirnov* memusatkan perhatian pada penyimpangan (deviasi) terbesar. Harga  $F_0(x) - S_N(x)$  terbesar dinamakan deviasi maksimum. Berikut adalah persamaan *Kolmogorov-Smirnov* :

$$D_{hitung} = \text{maksimum} |F_0(x) - S_N(x)| \dots\dots\dots(2-24)$$

Uji satu sampel *Kolmogorov-Smirnov* bisa digunakan untuk menganalisa data yang jumlahnya sedikit. Lain halnya dengan uji  $\chi^2$  (*Chi-Square*) hanya dapat digunakan untuk data yang berjumlah banyak. Selain itu, uji satu sampel *Kolmogorov-Smirnov* tidak perlu kehilangan informasi karena digabungkannya kategori-kategori seperti yang dilakukan pada uji  $\chi^2$ , bila sampelnya kecil dan disebabkan kategori-kategori yang berhampiran harus digabungkan sebelum  $\chi^2$  dapat dihitung. Fakta ini menunjukkan bahwa uji *Kolmogorov-Smirnov* mungkin lebih besar kekuatannya dalam semua kasus jika dibandingkan dengan tes lainnya yaitu uji  $\chi^2$ .

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian**

##### **3.1.1 Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Puskesmas Kecamatan Cicurug Kabupaten Sukabumi Provinsi Jawa Barat. Penentuan lokasi penelitian ini dilihat dari berbagai segi, diantaranya :

- a. Kecamatan Cicurug merupakan kecamatan yang jumlah penduduknya paling banyak di Kabupaten Sukabumi.
- b. Puskesmas Cicurug adalah salah satu dari dua Puskesmas di Kabupaten Sukabumi yang menerima rawat inap.
- c. Perkapita dari Puskesmas Cicurug adalah terbesar dari Puskesmas-puskesmas yang ada di Kabupaten Sukabumi.

Atas dasar-dasar tersebut maka dipilih Puskesmas Kecamatan Cicurug sebagai objek penelitian.

##### **3.1.2 Waktu Penelitian**

Penelitian untuk pengambilan data ini dilaksanakan selama 3 bulan yaitu pada bulan Februari, Maret dan April 2006. Adapun penentuan tanggal atau hari untuk pengambilan data didapat dengan cara Random. Jadwal kegiatan penelitian dapat dilihat pada lampiran 1.

## 3.2 Teknik Pengumpulan Data

### 3.2.1 Desain Penelitian

Metode penelitian dalam penyusunan skripsi ini menggunakan metode penelitian survai. Moh. Nazir<sup>21</sup> mendefinisikan metode survai sebagai penyelidikan yang diadakan untuk memperoleh fakta-fakta dari gejala-gejala yang ada dan mencari keterangan-keterangan secara faktual, baik tentang institusi sosial, ekonomi, atau politik dari suatu kelompok ataupun suatu daerah.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh resep dokter yang masuk ke loket obat pada jam kerja loket obat yaitu mulai dari pukul 08.00 WIB sampai pukul 12.00 WIB, sedangkan sampelnya yaitu resep dokter yang masuk ke loket obat pada saat padat kedatangan (jam sibuk) yang ditentukan dengan menggunakan uji t. Jenis data yang dipakai adalah data Primer dengan melakukan pengamatan atau perhitungan langsung terhadap jumlah resep masuk ke loket obat dan resep yang keluar dari loket obat setelah selesai dilayani.

Dalam praktek sering dijumpai populasi yang tidak homogen. Makin heterogen suatu populasi, makin besar pula perbedaan sifat antara lapisan-lapisan tersebut. Presisi dan hasil yang dapat dicapai dengan penggunaan suatu metode pengambilan sampel, antara lain

---

<sup>21</sup> Moh Nazir, *Metode Penelitian*, (Jakarta : Ghalia Indonesia, 1988), h..65

dipengaruhi oleh derajat kebebasan populasi yang bersangkutan. Oleh karena itu, metode pengambilan sampel untuk mengambil data menggunakan metode Pengambilan Sampel Acak Distratifikasi (*Stratified Random Sampling*), yaitu sampel yang diambil dengan memisahkan elemen-elemen populasi dalam kelompok-kelompok yang tidak *overlapping* yang disebut *strata*, dan kemudian memilih sebuah sampel secara random dari setiap subpopulasi.<sup>22</sup>

Agar sifat-sifat populasi yang heterogen dapat digambarkan secara tepat, maka populasi yang bersangkutan harus dibagi dalam lapisan-lapisan yang seragam, dan dari setiap lapisan dapat diambil secara acak. Dalam sampel berlapis, peluang untuk terpilih antara satu lapisan (*strata*) dengan yang lain mungkin sama, mungkin pula berbeda.<sup>23</sup>

Kaitannya dengan penelitian ini, berdasarkan data kedatangan pasien ke Puskesmas pada bulan-bulan sebelumnya, di mana dalam satu minggu Puskesmas buka dari hari Senin sampai Sabtu. Pada hari-hari tersebut terdapat perbedaan jumlah kedatangan resep ke loket obat. Maka yang menjadi strata dari sampel adalah hari sehingga di bagi dalam 6 strata yaitu Strata 1 (Senin), strata 2 (Selasa), strata 3 (Rabu), strata 4 (Kamis), strata 5 (Jumat), strata 6 (Sabtu). Dalam satu bulan, setiap strata 1 (Senin) memiliki karakteristik jumlah resep yang datang hampir sama, begitu juga

---

<sup>22</sup> *Ibid.*, h.346

<sup>23</sup> Masri Singarimbun dan Sofian Effendi, *Metode Penelitian Survei*, (Jakarta : LP3ES, 1995), Cet. Ke-2, Edisi Revisi, h.162

dengan strata-strata lainnya ada kemiripan dari jumlah resep yang masuk ke loket obat walaupun jumlahnya tidak sama. Oleh karena itu maka digunakan *Stratified Random Sampling*.

### 3.2.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan tiga cara :

a. Metode Observasi

1) Untuk mengetahui sistem pelayanan yang digunakan di loket pengambilan obat, maka dilakukan pengamatan secara langsung pada unit tersebut.

2) Untuk dapat menghitung jumlah kedatangan resep dan jumlah resep yang telah dilayani pada interval waktu yang ditentukan yaitu pada interval 10 menit, maka resep yang masuk ke loket diberi nomor urut dan tanda waktu (jam) dimulainya pelayanan. Begitu pula setiap resep yang telah selesai dibuat diberi tanda waktu selesai pelayanan, dengan demikian dapat ditentukan laju kedatangan dan laju pelayanan persatuan waktu di loket pengambilan obat.<sup>24</sup>

Pencatatan untuk mendapatkan data resep yang datang dan selesai dilayani di input ke dalam suatu instrumen pengambilan data sebagaimana terlihat pada Tabel 3-1 berikut ini.

---

<sup>24</sup> Thomas J.Kakiay, *Dasar Teori Antrian Untuk Kehidupan Nyata*, (Yogyakarta : ANDI, 2004. h-264

**Tabel 3-1. Instrumen Pengambilan Data**  
**Jumlah Resep Masuk ke Loker Obat dan Selesai Dilayani**  
**PUSKESMAS CICURUG SUKABUMI**

Data Hari : .....

Tanggal : .....

i	Jam	$X_i$	$\sum X_i$	$Y_i$	$\sum Y_i$
	08.00-08.09				
	08.10-08.19				
	08.20-08.29				
	08.30-08.39				
	08.40-08.49				
	08.50-08.59				
	09.00-09.09				
	09.10-09.19				
	09.20-09.29				
	09.30-09.39				
	09.40-09.49				
	09.50-09.59				
	10.00-10.09				
	10.10-10.19				
	10.20-10.29				
	10.30-10.39				
	10.40-10.49				
	10.50-10.59				
	11.00-11.09				
	11.10-11.19				
	11.20-11.29				
	11.30-11.39				
	11.40-11.49				
	11.50-11.59				
<b>Subtotal</b>					

*Keterangan :*

$X_i$  : Banyaknya resep yang masuk pada antrian di loket obat pada Pengamatan ke- $i$   
 $Y_i$  : Banyaknya resep yang telah selesai dibuat dan keluar dari antrian pada pengamatan ke- $i$

3). Untuk mendapatkan waktu pelayanan per resep  $\left(\frac{1}{\mu}\right)$ , maka

dilakukan pencatatan waktu langsung terhadap resep yang masuk sampai keluar pada waktu padat kedatangan resep ke loket pengambilan obat. Teknik sampling yang digunakan adalah *Simple Random Sampling*. Dari setiap 10 resep yang masuk, 5 resep diantaranya diambil sebagai sampel. Pencatatan untuk mendapatkan data waktu pelayanan per resep di input ke dalam suatu instrumen pengambilan data sebagaimana terlihat pada Tabel 3-2 berikut ini.

**Tabel 3-2. Instrumen Pengambilan Data Waktu Pelayanan**

No	Waktu
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

b. Wawancara

Wawancara merupakan suatu proses interaksi dan komunikasi. Tanpa wawancara, akan sulit memperoleh informasi yang dapat diperoleh dengan jalan bertanya langsung kepada responden. Hasil dari wawancara ini akan menunjang dalam



membahas permasalahan sebagai hasil dari penelitian yang kemudian akan ditarik suatu kesimpulan ataupun saran.

Oleh karena itu, untuk melengkapi data-data yang telah diperoleh, penulis melakukan wawancara yang tidak terstruktur baik dengan petugas loket pengambilan obat maupun dengan pasien yang berobat di Puskesmas Cicurug. Adapun daftar pertanyaan wawancara dilampirkan pada lampiran 2.

#### c. Studi Literatur

Penelusuran literatur yang berhubungan dengan materi yang akan dipakai dalam penelitian digunakan sebagai bahan penunjang dan pembanding untuk mendukung terselesaikannya skripsi ini.

### **3.3 Teknik Pengolahan dan Analisa Data**

#### **3.3.1 Uji Homogenitas**

Umumnya dalam sistem antrian terdapat situasi yang dikenal sebagai periode sibuk (*Busy Period*), di mana sistem kedatangan pada tingkat tertentu mengalami kenaikan kedatangan dan dapat diperbandingkan dengan waktu yang lain pada satuan hari (satuan waktu tertentu). Data pada periode sibuk tersebutlah yang akan dijadikan sampel untuk disimulasikan dengan teori antrian.

Penentuan periode sibuk dari data (populasi) kedatangan yang telah diperoleh, dicari dengan melakukan uji t dari dua sampel

independen. Pengujian ini dilakukan terhadap setiap interval waktu dari keseluruhan data kedatangan untuk mencari nilai rata-rata berbeda dari setiap jumlah total dua interval waktu yang independen tersebut. Adapun kaitannya dengan penulisan skripsi ini, pengolahan data dengan uji t dilakukan menggunakan software SPSS. Output yang dihasilkan dari pengolahan SPSS, dilakukan pengujian untuk menentukan dimulainya periode sibuk dengan ketentuan-ketentuan sebagai berikut.

Hipotesa untuk menentukan waktu sibuk :

$H_0$  : Kedua rata-rata populasi antar interval waktu adalah sama

$H_1$  : Kedua rata-rata populasi antar interval waktu adalah berbeda

Pengambilan keputusan didasarkan atas dua metode:

1. Berdasarkan perbandingan nilai  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$  di mana  $\mu_1 = \mu_2$

Jika  $|t_{hitung}| > t_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  tidak ditolak

Jika  $|t_{hitung}| < t_{tabel}$ , maka  $H_0$  tidak ditolak dan  $H_1$  ditolak

2. Berdasarkan nilai probabilitas dengan  $\alpha = 0,05$ :

Jika probabilitas  $> 0,05$  , maka  $H_0$  tidak ditolak

Jika probabilitas  $< 0,05$  , maka  $H_0$  ditolak

Penentuan dimulainya waktu sibuk, dilihat ketika nilai  $t_{hitung}$  selalu lebih kecil dari  $t_{tabel}$  atau nilai probabilitasnya (sig(2-tailed)) selalu lebih besar dari nilai  $\alpha$  (0,05) sampai pada titik konsisten, yaitu rata-rata antara dua sampel independen yang diuji selalu sama.

### 3.3.2 Uji Distribusi

Sampel yang telah didapatkan menggunakan uji t dengan menentukan jam sibuk, langkah selanjutnya adalah menguji kesesuaian distribusi dari rata-rata kedatangan ( $\lambda$ ) dan rata-rata pelayanan ( $\mu$ ) antara hasil pengamatan (observasi) dengan distribusi yang diharapkan. Untuk menguji kecocokan atau *goodness of fit* dari suatu distribusi empirik terhadap distribusi teoritik seperti distribusi Normal, distribusi Poisson dan lain-lain, dapat diuji dengan *Kolmogorov-Smirnov*.

Hipotesis untuk uji *Kolmogorov-Smirnov* :

$H_0 : F_0(x) = S_N(x)$ , distribusi yang diharapkan sesuai dengan distribusi hasil pengamatan.

$H_1 : F_0(x) \neq S_N(x)$  atau distribusi yang diharapkan tidak sesuai dengan distribusi hasil pengamatan.

Daerah penilikan hipotesa dengan nilai  $\alpha = 0,05$  adalah sebagai berikut :

Jika  $D_{hitung} > D_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak

Jika  $D_{hitung} < D_{tabel}$ , maka  $H_0$  tidak ditolak

Adapun kaitannya dengan penulisan skripsi ini, pengujian data untuk menentukan kesesuaian distribusi populasi dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* diolah menggunakan software SPSS. Output yang dihasilkan dari pengolahan SPSS, dilakukan pengujian dengan

pengambilan keputusan berdasarkan nilai probabilitas (Asymp.Sig.(2-tailed)) di mana nilai  $\alpha = 0,05$  :

Jika probabilitas  $> 0,05$  , maka  $H_0$  tidak ditolak

Jika probabilitas  $< 0,05$  , maka  $H_0$  ditolak

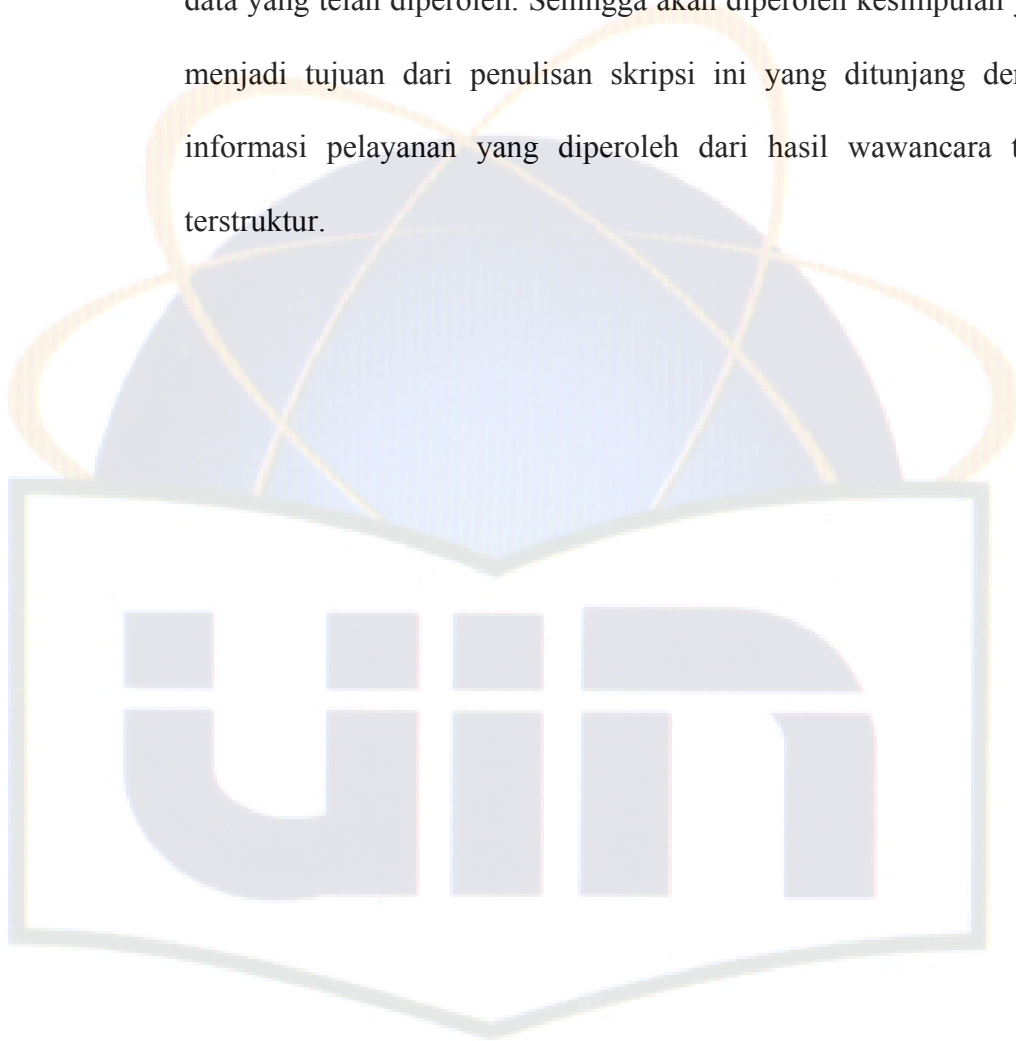
### 3.3.3 Metode Antrian

Teori Antrian digunakan sebagai pegangan atau pedoman dalam penelitian guna memperoleh suatu kesimpulan atas data yang telah dicari dan dikumpulkan.

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan sebelum data-data hasil pengamatan digunakan dalam simulasi dengan Analisis Teori Antrian.

1. Distribusi kedatangan dan distribusi pelayanan ketika di uji harus sesuai dengan distribusi yang diasumsikan. Pengujian kesesuaian distribusi ini menggunakan metode *One Sample Kolmogorov-Smirnov* yang diolah menggunakan software SPSS.
2. Untuk dapat menggunakan formulasi dari Teori Antrian, maka sistem antrian yang ada harus berada dalam kondisi tetap (*steady state*) dimana  $\frac{\lambda}{c \cdot \mu} < 1$  , jika kondisi ini belum terpenuhi, maka dilakukan kombinasi-kombinasi terhadap  $\mu$  atau  $c$  sampai syarat tersebut terpenuhi.

Apabila kedua ketentuan tersebut sudah terpenuhi maka dapat dilakukan simulasi dengan Analisis Teori Antrian terhadap data yang telah diperoleh. Sehingga akan diperoleh kesimpulan yang menjadi tujuan dari penulisan skripsi ini yang ditunjang dengan informasi pelayanan yang diperoleh dari hasil wawancara tidak terstruktur.



## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Data Hasil Penelitian**

##### **4.1.1 Data Kedatangan**

Data yang diperlukan untuk pembahasan telah dikumpulkan dengan melakukan pengamatan sistem antrian di loket pengambilan obat secara langsung. Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan pada waktu pengumpulan data, yaitu bagaimana data itu dikumpulkan dan kapan sistem itu diamati. Untuk hal ini telah dijelaskan pada bab III.

Dalam sistem antrian terdapat situasi yang dikenal sebagai periode sibuk (*Busy Period*), di mana laju kedatangan pada tingkat tertentu mengalami kenaikan lebih tinggi dibandingkan waktu-waktu lainnya pada hari tersebut. Data hasil pengamatan di loket pengambilan obat Puskesmas Cicurug, menunjukkan bahwa pada jam-jam tertentu memang terdapat kenaikan jumlah kedatangan resep ke loket pengambilan obat. Pengamatan ini dilakukan selama jam kerja yaitu mulai dari pukul 08.00 WIB sampai pukul 11.59 WIB, dengan melakukan penghitungan jumlah kedatangan resep dan jumlah resep obat yang telah selesai dilayani setiap interval 10 menit. Data kedatangan tersebut ditampilkan pada Tabel 4.1.

Keterangan :

X1 : 08.00-08.09	X13 : 10.00-10.09
X2 : 08.10-08.19	X14 : 10.10-10.19
X3 : 08.20-08.29	X15 : 10.20-10.29
X4 : 08.30-08.39	X16 : 10.30-10.39
X5 : 08.40-08.49	X17 : 10.40-10.49
X6 : 08.50-08.59	X18 : 10.50-10.59
X7 : 09.00-09.09	X19 : 11.00-11.09
X8 : 09.10-09.19	X20 : 11.10-11.19
X9 : 09.20-09.29	X21 : 11.20-11.29
X10 : 09.30-09.39	X22 : 11.30-11.39
X11 : 09.40-09.49	X23 : 11.40-11.49
X12 : 09.50-09.59	X24 : 11.50-11.59

Penentuan waktu sibuk kedatangan resep ke loket pengambilan obat dari data Tabel 4.1, maka dilakukan *Independent Sample t-Test* terhadap seluruh data kedatangan tersebut. Uji ini dilakukan untuk mencari nilai rata-rata berbeda dari setiap jumlah total dua interval waktu yang independen. Interval waktu yang di uji adalah interval waktu yang berdekatan. Pengolahan uji tersebut menggunakan software SPSS. Output hasil pengolahan SPSS dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut ini setelah sebelumnya diuji nilai variansnya.

**Tabel 4.2.** Output Independent Sample T-Test

Uji	Interval Waktu	t <sub>hitung</sub>	df	t <sub>tabel</sub>	Sig (2-tailed)	Hasil Pengujian
1	08.00-08.09 & 08.10-08.19	-3,286	41,823	2,018	0,002	H <sub>0</sub> Ditolak
2	08.10-08.19 & 08.20-08.29	-1,010	74	1,993	0,316	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
3	08.20-08.29 & 08.30-08.39	-2,768	49,515	2,009	0,008	H <sub>0</sub> Ditolak
4	08.30-08.39 & 08.40-08.49	-2,967	55,043	2,004	0,004	H <sub>0</sub> Ditolak
5	08.40-08.49 & 08.50-08.59	-1,861	74	1,993	0,067	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
6	08.50-08.59 & 09.00-09.09	-5,214	67,465	1,996	0,000	H <sub>0</sub> Ditolak
7	09.00-09.09 & 09.10-09.19	<b>0,104</b>	74	1,993	<b>0,918</b>	<b>H<sub>0</sub> Tidak ditolak</b>
8	09.10-09.19 & 09.20-09.29	<b>0,435</b>	74	1,993	<b>0,665</b>	<b>H<sub>0</sub> Tidak ditolak</b>
9	09.20-09.29 & 09.30-09.39	<b>0,454</b>	74	1,993	<b>0,651</b>	<b>H<sub>0</sub> Tidak ditolak</b>
10	09.30-09.39 & 09.40-09.49	<b>-0,621</b>	74	1,993	<b>0,537</b>	<b>H<sub>0</sub> Tidak ditolak</b>
11	09.40-09.49 & 09.50-09.59	<b>0,912</b>	74	1,993	<b>0,365</b>	<b>H<sub>0</sub> Tidak ditolak</b>
12	09.50-09.59 & 10.00-10.09	<b>0,589</b>	74	1,993	<b>0,558</b>	<b>H<sub>0</sub> Tidak ditolak</b>
13	10.00-10.09 & 10.10-10.19	<b>0,100</b>	74	1,993	<b>0,920</b>	<b>H<sub>0</sub> Tidak ditolak</b>
14	10.10-10.19 & 10.20-10.29	<b>-0,046</b>	74	1,993	<b>0,963</b>	<b>H<sub>0</sub> Tidak ditolak</b>
15	10.20-10.29 & 10.30-10.39	<b>0,787</b>	74	1,993	<b>0,434</b>	<b>H<sub>0</sub> Tidak ditolak</b>
16	10.30-10.39 & 10.40-10.49	<b>-0,749</b>	74	1,993	<b>0,456</b>	<b>H<sub>0</sub> Tidak ditolak</b>
17	10.40-10.49 & 10.50-10.59	<b>-0,547</b>	74	1,993	<b>0,586</b>	<b>H<sub>0</sub> Tidak ditolak</b>
18	10.50-10.59 & 11.00-11.09	7,964	74	1,993	0,000	H <sub>0</sub> Ditolak
19	11.00-11.09 & 11.10-11.19	2,654	74	1,993	0,010	H <sub>0</sub> Ditolak
20	11.10-11.19 & 11.20-11.29	2,016	74	1,993	0,047	H <sub>0</sub> Ditolak
21	11.20-11.29 & 11.30-11.39	1,355	74	1,993	0,180	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
22	11.30-11.39 & 11.40-11.49	2,182	44,688	2,014	0,034	H <sub>0</sub> Ditolak
23	11.40-11.49 & 11.50-11.59	0,658	74	1,993	0,513	H <sub>0</sub> Tidak ditolak

Output yang telah didapat setelah diolah dengan menggunakan SPSS, dilakukan pengujian hipotesa untuk menentukan waktu sibuk dengan melihat ada tidaknya perbedaan



rata-rata dari dua interval waktu independen yang diuji sampai pada titik konsisten di mana nilai dari  $|t_{hitung}|$  selalu lebih kecil dari  $t_{tabel}$  atau nilai probabilitasnya (sig(2-tailed)) selalu lebih besar dari nilai  $\alpha$  (0,05).

Hipotesa untuk menentukan waktu sibuk :

$H_0$  : Kedua rata-rata populasi antar interval waktu adalah sama

$H_1$  : Kedua rata-rata populasi antar interval waktu adalah berbeda

Pengambilan keputusan didasarkan atas dua metode:

1. Berdasarkan perbandingan nilai  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$  di mana  $\mu_1 = \mu_2$

Jika  $|t_{hitung}| > t_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  tidak ditolak

Jika  $|t_{hitung}| < t_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak

2. Berdasarkan nilai probabilitas dengan  $\alpha = 0,05$  :

Jika probabilitas  $> 0,05$  , maka  $H_0$  tidak ditolak

Jika probabilitas  $< 0,05$  , maka  $H_0$  ditolak

Pengujian menggunakan probabilitas di mana nilai  $\alpha = 0,05$ , pada Tabel 4.2 terlihat bahwa nilai probabilitas mulai lebih besar dari  $\alpha$  (0,05) pada uji ke-2 yaitu 0,316, artinya nilai rata-rata dari dua interval waktu yang diuji (08.10-08.19 & 08.20-08.29) memiliki rata-rata yang sama ( $H_0$  tidak ditolak). Tetapi belum mencapai titik yang konsisten karena pada uji selanjutnya (uji 3 dan 4) nilai probabilitas berada di bawah nilai  $\alpha$  ( $H_0$  ditolak). Begitupun pada uji ke-5 dan ke-6. Baru pada uji ke-7 (09.00-09.09 & 09.10-09.19) nilai probabilitas kembali lebih besar dari  $\alpha$  (0,918  $>$  0,05) dan ini

konsisten sampai pada uji ke-17 (10.40-10.49 & 10.50-10.59) (yang dicetak tebal). Pada uji ke-18 (10.50-10.59 & 11.00-11.09) nilai probabilitasnya kembali berada di bawah  $\alpha$ , uji ke-18 ini menunjukkan berakhirnya waktu sibuk dari kedatangan resep. Dari pernyataan yang telah dijelaskan di atas, dapat disimpulkan bahwa waktu sibuk kedatangan resep ke loket pengambilan obat dimulai pada uji ke-7, yaitu pada interval waktu 09.00-09.09 dan berakhir pada uji ke-17 yaitu pada interval waktu 10.50-10.59.

Selanjutnya, pembuktian dengan uji t dapat diketahui dengan membandingkan nilai  $|t_{hitung}|$  dengan nilai  $t_{tabel}$ . Pada output didapatkan nilai *degree of freedom* (df) = 74 dan  $\alpha = 0,05$ , dengan melihat tabel uji t, didapatkan nilai  $t_{tabel} = 1,993$ . Analisa ini juga bisa dilihat pada Tabel 4.2 bahwa mulai uji ke-7 sampai uji ke-17 (yang dicetak tebal), nilai  $|t_{hitung}| < t_{tabel}$ , hal ini menunjukkan bahwa mulai uji ke-7 sampai uji ke-17, nilai rata-rata dari kedua interval waktu yang di uji mempunyai rata-rata yang sama, sehingga sama seperti kesimpulan yang diperoleh melalui uji probabilitas, waktu sibuk kedatangan resep ke loket obat dimulai pada interval 09.00-09.09 sampai pada interval 10.50-10.59. Untuk  $t_{hitung}$  yang bernilai negatif, ketentuan yang digunakan adalah  $\mu_1 = \mu_2$ , di mana penentuan titik batas dari kurva distribusi normal diambil dari dua titik, yaitu titik negatif dan titik positif. Dengan demikian nilai  $t_{hitung}$  yang bernilai

negatif dimutlakkan menjadi positif ketika akan di uji atau dibandingkan dengan nilai  $t_{\text{tabel}}$ .

Data keseluruhan hasil pengamatan yang telah di uji dengan *Independent Samplet t-Test*, didapatkan kesimpulan waktu sibuk kedatangan resep ke loket obat. Waktu sibuk tersebut ditampilkan pada Tabel Lampiran 3.

#### 4.1.2 Data Pelayanan

Waktu pelayanan per resep  $\left(\frac{1}{\mu}\right)$  diperoleh dengan melakukan perhitungan waktu langsung terhadap setiap resep yang masuk sampai keluar dari loket pengambilan obat. Perhitungan ini dilakukan pada waktu padat kedatangan resep ke loket obat. Data yang diambil sebanyak 40 resep yang diperoleh dengan teknik *Simple Random Sampling*. Tabel 4.3 ditampilkan data hasil pengamatan.

**Tabel 4.3.** Waktu Pelayanan per-resep

Resep	Waktu Pelayanan (menit)	Resep	Waktu Pelayanan (menit)
1	1.52	21	2.46
2	1.48	22	2.32
3	2.17	23	3.49
4	1.58	24	2.48
5	2.24	25	2.27
6	2.32	26	3.01
7	1.57	27	2.39
8	3.08	28	2.17
9	1.53	29	1.53
10	2.15	30	2.18
11	4.27	31	2.54

12	2.36	32	2.39
13	2.46	33	2.47
14	2.41	34	2.41
15	3.17	35	2.54
16	2.54	36	2.38
17	4.15	37	3.26
18	2.57	38	2.47
19	2.15	39	1.58
20	3.21	40	2.56
<b>Total</b>		<b>1.47.43</b>	

Dari pengamatan didapatkan total waktu pelayanan terhadap 40 resep adalah **1 jam 47 menit 43 detik** atau **6463** detik. Sehingga :

$$\frac{1}{\mu} = \frac{6463 \text{ detik}}{40} = 161,575 \text{ detik / resep} = 2,70 \text{ menit / resep}$$

#### 4.2 Keadaan Sistem di Loker Pengambilan Obat

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan sebelum data-data hasil pengamatan di atas digunakan dalam simulasi dengan Analisis Teori Antrian. Simulasi ini berguna untuk mendefinisikan atau menafsirkan Model Antrian yang tepat digunakan pada loket pengambilan obat di Puskesmas Cicurug, sehingga didapatkan karakteristik dari Model Antrian itu sendiri. Pertama distribusi kedatangan dan distribusi pelayanan ketika di uji harus sesuai dengan distribusi yang diasumsikan, kedua untuk dapat menggunakan formulasi dari Teori Antrian, maka sistem antrian yang ada harus berada dalam kondisi tetap (*steady state*) dimana  $\frac{\lambda}{c.\mu} < 1$ , jika kondisi ini belum terpenuhi, maka dilakukan kombinasi-kombinasi terhadap  $\mu$  atau  $c$  sampai syarat tersebut terpenuhi. Apabila kedua ketentuan ini sudah terpenuhi maka

dapat dilakukan simulasi dengan Analisis Teori Antrian dengan menggunakan data yang telah diperoleh. Sehingga akan diperoleh kesimpulan yang menjadi tujuan dari penulisan skripsi ini.

#### 4.2.1 Uji Distribusi Kedatangan Resep

Dalam pengujian kesesuaian distribusi kedatangan resep, perlu diketahui bahwa bentuk kedatangan dapat tergantung pada jumlah pelanggan yang berada dalam sistem ataupun tidak tergantung pada keadaan sistem tersebut. Bentuk kedatangan ini berpengaruh pada jenis distribusi yang akan diasumsikan.

Adapun kaitannya dengan penelitian yang dilakukan, berdasarkan pengamatan dapat disimpulkan bahwa kedatangan resep ke loket pengambilan obat bersifat bebas, tidak terpengaruh oleh kedatangan resep sebelumnya ataupun sesudahnya. Karena hal tersebutlah maka di asumsikan bahwa distribusi kedatangan resep ke loket pengambilan obat mengikuti Distribusi Poisson. Asumsi ini menunjukkan kedatangan resep bersifat acak dan mempunyai rata-rata kedatangan sebesar  $\lambda$  ( $\lambda$ ).

Uji *One Sample Kolmogorov-Smirnov* digunakan untuk menguji kesesuaian distribusi pengamatan dengan distribusi yang diharapkan terhadap seluruh data kedatangan resep ke loket pengambilan obat. Pengujian distribusi dengan *One Sample Kolmogorov-Smirnov* diolah menggunakan software SPSS. Pengujian ini dilakukan per hari terhadap seluruh data yang didapat

dari pengamatan selama 38 hari dalam 3 bulan. Dari hasil pengolahan tersebut akan diambil kesimpulan apakah distribusi pengamatan sesuai dengan distribusi yang diharapkan.

Adapun output hasil pengolahan SPSS ditampilkan pada Tabel 4.4 berikut ini.

**Tabel 4.4.** Output Uji Distribusi Kedatangan *Kolmogorov-Smirnov*

No	Uji Per hari	Poisson Parameter (a,b)	N	Asymp. Sig. (2-tailed)	Hasil Pengujian
		Mean			
1	8-Feb-06	11.75	12	0,151	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
2	13-Feb-06	17.08	12	0,974	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
3	14-Feb-06	15.08	12	1,000	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
4	16-Feb-06	14.75	12	0,282	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
5	17-Feb-06	11.67	12	0,935	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
6	18-Feb-06	9.67	12	0,501	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
7	20-Feb-06	18.42	12	0,868	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
8	21-Feb-06	14.33	12	0,939	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
9	22-Feb-06	13.33	12	0,971	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
10	23-Feb-06	14.33	12	0,919	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
11	24-Feb-06	8.58	12	0,750	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
12	25-Feb-06	9.83	12	0,265	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
13	27-Feb-06	15.58	12	1,000	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
14	1-Mar-06	12.75	12	0,142	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
15	6-Mar-06	17.83	12	1,000	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
16	10-Mar-02	13.75	12	0,997	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
17	11-Mar-06	12.75	12	0,179	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
18	13-Mar-06	18.92	12	0,937	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
19	14-Mar-06	11.92	12	0,962	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
20	16-Mar-06	12.58	12	0,983	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
21	20-Mar-06	16.83	12	0,989	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
22	21-Mar-06	11.00	12	0,928	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
23	22-Mar-06	11.00	12	0,651	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
24	23-Mar-06	14.42	12	0,578	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
25	24-Mar-06	11.42	12	0,574	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
26	25-Mar-06	8.50	12	0,853	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
27	3-Apr-06	19.83	12	1,000	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
28	4-Apr-06	14.83	12	0,993	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
29	5-Apr-06	12.92	12	1,000	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
30	6-Apr-06	13.33	12	0,338	H <sub>0</sub> Tidak ditolak

31	7-Apr-06	12.83	12	0,182	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
32	11-Apr-06	19.25	12	0,989	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
33	18-Apr-06	14.58	12	0,702	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
34	19-Apr-06	13.25	12	0,350	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
35	22-Apr-06	13.17	12	0,976	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
36	24-Apr-06	17.83	12	0,947	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
37	27-Apr-06	11.25	12	0,830	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
38	28-Apr-06	13.42	12	0,574	H <sub>0</sub> Tidak ditolak

Untuk mendapatkan kesimpulan apakah distribusi kedatangan yang diharapkan sesuai dengan distribusi pengamatan, maka dilakukan uji hipotesis terhadap output hasil pengolahan SPSS yang ditampilkan pada Tabel 4.4.

Hipotesis untuk uji *Kolmogorov-Smirnov* :

H<sub>0</sub> : F<sub>0</sub>(x) = S<sub>N</sub>(x), populasi kedatangan berdistribusi Poisson

H<sub>1</sub> : F<sub>0</sub>(x) ≠ S<sub>N</sub>(x) atau distribusi kedatangan tidak berdistribusi Poisson.

Pengambilan keputusan berdasarkan nilai probabilitas (Asymp.Sig.(2-tailed)) dengan nilai  $\alpha = 0,05$  :

Jika probabilitas > 0,05 , maka H<sub>0</sub> Tidak ditolak

Jika probabilitas < 0,05 , maka H<sub>0</sub> ditolak

Tabel 4.4 menunjukkan ada 38 uji *Kolmogorov-Smirnov* yang dilakukan, untuk pengujian hipotesa perhatian difokuskan kepada nilai probabilitasnya. Pada uji 1 tanggal 08-Feb-2006, terlihat bahwa nilai dari Asymp.Sig.(2-tailed) adalah 0,151 atau probabilitas berada di atas 0,05 (0,151 > 0,05). Maka H<sub>0</sub> tidak ditolak, atau dengan kata lain distribusi kedatangan untuk uji 1 (08-Feb-2006) adalah



berdistribusi Poisson karena ada kesesuaian antara distribusi yang diharapkan dengan distribusi pengamatan. Begitu juga dengan uji 2 tanggal 13-Feb-2006, nilai probabilitasnya adalah  $0,974 > 0,05$ , maka  $H_0$  tidak ditolak sehingga distribusi kedatangannya adalah Distribusi Poisson.

Hal yang sama pun dilakukan terhadap uji selanjutnya yaitu uji 3 tanggal 14-Feb-2006 sampai yang terakhir uji 38 (28-April-2006) dengan membandingkan nilai probabilitasnya terhadap nilai  $\alpha(0,05)$  sesuai dengan ketentuan dari uji probabilitas yang telah disebutkan sebelumnya. Singkatnya pada Tabel 4.4, dikolom hasil pengujian terlihat bahwa dari 38 uji yang dilakukan, semuanya mempunyai hipotesa  $H_0$  tidak ditolak. Dengan kapasitas hipotesa yang tidak ditolak mencapai 100%, secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa, untuk proses kedatangan resep ke loket obat distribusi pengamatan sesuai dengan distribusi yang diharapkan ( $F_0(x) = S_N(x)$ ). Maka kedatangan resep ke loket pengambilan obat mengikuti Distribusi Poisson.

#### **4.2.2 Uji Distribusi Pelayanan Resep**

Sama halnya dengan uji distribusi kedatangan resep, uji distribusi pelayanan resep pun memiliki karakteristik distribusi yang harus diketahui. Berkaitan dengan penelitian yang telah dilakukan, diasumsikan bahwa proses pelayanan resep mengikuti distribusi Poisson.



Pengujian terhadap data pelayanan resep per hari diolah menggunakan software SPSS dengan metode *One Sample Kolmogorov-Smirnov*. Tabel 4.5 berikut adalah output hasil pengolahan SPSS untuk distribusi pelayanan resep.

**Tabel 4.5.** Output Uji Distribusi Pelayanan *Kolmogorov-Smirnov*

No	Uji Per hari	Poisson Parameter (a,b)	N	Asymp. Sig. (2-tailed)	Hasil Pengujian
		Mean			
1	8-Feb-06	11,17	12	0,172	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
2	13-Feb-06	15,83	12	0,857	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
3	14-Feb-06	14,25	12	0,785	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
4	16-Feb-06	13,75	12	0,617	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
5	17-Feb-06	11,00	12	0,331	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
6	18-Feb-06	9,42	12	0,760	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
7	20-Feb-06	17,25	12	0,819	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
8	21-Feb-06	13,08	12	1,000	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
9	22-Feb-06	12,50	12	0,987	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
10	23-Feb-06	13,33	12	0,963	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
11	24-Feb-06	7,83	12	0,585	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
12	25-Feb-06	9,00	12	0,310	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
13	27-Feb-06	14,25	12	0,520	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
14	1-Mar-06	11,50	12	0,212	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
15	6-Mar-06	16,50	12	0,984	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
16	10-Mar-06	12,83	12	0,496	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
17	11-Mar-06	11,92	12	<b>0,038</b>	<b>H<sub>0</sub> Ditolak</b>
18	13-Mar-06	17,67	12	0,798	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
19	14-Mar-06	10,83	12	0,684	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
20	16-Mar-06	11,33	12	0,945	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
21	20-Mar-06	15,42	12	0,401	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
22	21-Mar-06	9,33	12	0,502	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
23	22-Mar-06	9,83	12	0,850	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
24	23-Mar-06	13,33	12	0,273	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
25	24-Mar-06	10,42	12	0,964	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
26	25-Mar-06	7,50	12	0,999	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
27	3-Apr-06	18,33	12	0,834	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
28	4-Apr-06	13,83	12	1,000	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
29	5-Apr-06	11,50	12	0,989	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
30	6-Apr-06	12,42	12	0,678	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
31	7-Apr-06	12,83	12	<b>0,023</b>	<b>H<sub>0</sub> Ditolak</b>
32	11-Apr-06	18,00	12	0,556	H <sub>0</sub> Tidak ditolak

33	18-Apr-06	13,42	12	0,435	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
34	19-Apr-06	12,00	12	0,115	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
35	22-Apr-06	12,25	12	0,922	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
36	24-Apr-06	16,08	12	0,792	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
37	27-Apr-06	10,17	12	0,843	H <sub>0</sub> Tidak ditolak
38	28-Apr-06	12,50	12	0,635	H <sub>0</sub> Tidak ditolak

Untuk memperoleh kesimpulan apakah distribusi dari proses pelayanan yang diharapkan sesuai dengan distribusi hasil pengamatan, maka dilakukan uji hipotesis terhadap output hasil pengolahan SPSS yang ditampilkan pada Tabel 4.5.

Hipotesis untuk uji *Kolmogorov-Smirnov* :

H<sub>0</sub> : F<sub>0</sub>(x) = S<sub>N</sub>(x), populasi pelayanan berdistribusi Poisson.

H<sub>1</sub> : F<sub>0</sub>(x) ≠ S<sub>N</sub>(x) atau distribusi pelayanan tidak berdistribusi Poisson.

Pengambilan keputusan berdasarkan nilai probabilitas (Asymp.Sig.(2-tailed)) dengan nilai  $\alpha = 0,05$  :

Jika probabilitas > 0,05 , maka H<sub>0</sub> tidak ditolak

Jika probabilitas < 0,05 , maka H<sub>0</sub> ditolak

Sama halnya pada pengujian distribusi kedatangan, untuk memperoleh hasil hipotesa, pengujian dilakukan pada nilai probabilitas yang diperoleh dari masing-masing uji per hari. Pada uji 1 tanggal 08-Feb-2006 nilai probabilitas yang didapatkan adalah 0,172, dan hasil ini ada di atas 0,05 (0,172 > 0,05). Maka H<sub>0</sub> untuk uji 1 (08-Feb-2006) adalah tidak ditolak, dengan kata lain ada kesesuaian antara distribusi yang diharapkan dengan distribusi

pengamatan sehingga distribusi pelayanannya adalah distribusi Poisson. Begitu juga untuk pengujian pada tanggal 13-Feb-2006, nilai probabilitas yang didapat adalah 0,857 dan lebih besar dari 0,05 menghasilkan putusan bahwa  $H_0$  tidak ditolak atau proses pelayanan memang berdistribusi Poisson. Hal yang sama dilakukan terhadap uji selanjutnya yaitu uji 3 tanggal 14-Feb-2006 sampai yang terakhir uji 38 (28-April-2006) dengan membandingkan nilai probabilitasnya terhadap nilai  $\alpha(0,05)$  sesuai dengan ketentuan dari uji probabilitas yang telah disebutkan sebelumnya.

Secara keseluruhan, dari 38 uji *Kolmogorov-Smirnov* yang dilakukan terhadap data pelayanan, perhatikan Tabel 4.5 pada kolom hasil pengujian terlihat ada 2 uji yaitu uji 17 (11-Maret-200) dengan nilai probabilitas 0,038 ( $0,038 < 0,05$ ) dan uji 31 (07-April-2006) dengan nilai probabilitas 0,023 ( $0,023 < 0,05$ ) yang menghasilkan hipotesa  $H_0$  ditolak (yang dicetak hitam) atau distribusi yang diharapkan tidak sesuai dengan distribusi hasil pengamatan. Untuk ke 36 uji yang lainnya menghasilkan hipotesa distribusi yang diharapkan sesuai dengan distribusi hasil pengamatan ( $H_0$  tidak ditolak)

Dengan perbandingan 36 uji menghasilkan  $H_0$  tidak ditolak (94,73%) dan 2 uji menghasilkan  $H_0$  ditolak (5,26%), maka dapat disimpulkan dengan mayoritasnya hipotesa yang menyatakan adanya kesesuaian antara distribusi harapan dengan distribusi pengamatan,

maka distribusi pelayanan resep di loket pengambilan obat mengikuti Distribusi Poisson.

#### 4.3. Pemecahan Masalah di Loket Pengambilan Obat

Hasil pengamatan dan pengolahan data yang telah dilakukan sebelumnya, diperoleh kriteria keadaan sistem antrian yang ada di loket pengambilan obat adalah sebagai berikut :

- a. Distribusi kedatangan resep ke loket obat mengikuti distribusi Poisson.
- b. Distribusi pelayanan resep mengikuti distribusi Poisson.
- c. Loket pengambilan obat mempunyai 3 orang petugas ( $c = 3$ ) untuk melayani kedatangan resep.
- d. Pelayanan yang diberikan adalah resep yang pertama datang akan dilayani terlebih dahulu.
- e. Antrian yang ada di loket pengambilan obat merupakan antrian dari sederetan resep-resep yang menunggu untuk dilayani.
- f. Sumber kedatangan resep tidak terbatas.

Berdasarkan kriteria-kriteria yang telah disebutkan di atas, maka sistem antrian yang ada di loket pengambilan obat dapat dikategorikan sebagai model antrian Pelayanan Ganda dengan Populasi Tidak Terbatas ( $M/M/c$ ) : ( $GD/\infty/\infty$ ). Namun, model antrian tersebut dapat disimulasikan untuk sistem yang berada dalam kondisi tetap (*Steady State*) di mana

$$\frac{\lambda}{c \cdot \mu} < 1.$$

Data yang disimulasikan adalah data sampel. Data sampel yang dipilih adalah data dari hari yang jumlah kedatangan resepnya paling banyak. Hal tersebut diambil karena untuk mengatasi jumlah kepadatan atau antrian resep yang masuk ke loket pengambilan obat, diasumsikan dengan disimulasikannya data dari hari dengan jumlah kedatangan resep maksimum, maka jumlah antrian yang ada mulai dari jumlah kedatangan resep minimum sampai yang maksimum dapat teratasi.

Berdasarkan data yang telah diperoleh, diketahui bahwa dari 38 hari pengamatan, jumlah kedatangan resep yang paling maksimum adalah data hari ke-27 yaitu hari Senin tanggal 03-April-2006. Pada hari tersebut jumlah kedatangan resep sebanyak 238 resep dari 12 pengamatan ( $n = 12$ ). Langkah selanjutnya dicari nilai rata-rata kedatangan resep ( $\lambda$ ) dari data kedatangan maksimum tersebut.

Rumusan untuk mendapatkan rata-rata kedatangan resep ( $\lambda$ ) adalah sebagai berikut :

$$\lambda = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{\sum_{i=1}^{12} x_i}{12} = \frac{238}{12} = 19,8333 \text{ resep/15 menit}$$

$$\lambda = 79 \text{ resep / jam}$$

Data pengamatan waktu per resep  $\left(\frac{1}{\mu}\right)$  yang telah diperoleh adalah :

$$\frac{1}{\mu} = 2,6929 \text{ menit / resep}$$

$$\mu = 22,2807 \text{ resep / jam} = 22 \text{ resep / jam}$$

Akan diperiksa apakah sistem sudah berada pada kondisi tetap atau belum dengan nilai  $c = 3$  :

dari perhitungan didapat :  $\frac{79}{3.22} = \frac{79}{66} = 1,1969 > 1$ , hal ini berarti bahwa rata-rata laju kedatangan resep melebihi rata-rata potensi maksimum pelayanan sehingga antrian resep akan terus terjadi. Pemecahan persoalan antrian tersebut, digunakan Model Antrian dengan Pelayanan Majemuk atau ganda.

Pada perhitungan di atas diperoleh bahwa sistem antrian tidak berada dalam kondisi tetap (*steady state*) karena syarat  $\frac{\lambda}{c.\mu} < 1$  tidak

terpenuhi. Agar sistem antrian berada dalam kondisi tetap, maka ada dua alternatif yang dapat dilakukan pada fasilitas pelayanan di Loker Pengambilan obat yaitu :

1. Merubah rata-rata waktu pelayanan ( $\mu$ )
2. Merubah jumlah server ( $c$ )

Perubahan ini dimaksudkan agar sistem yang ada  $\lambda > c.\mu$  berubah menjadi  $\lambda < c.\mu$  sehingga sistem bisa berada pada kondisi tetap.

Pemilihan alternatif pertama yaitu dengan merubah  $\mu$  ini berarti harus merubah laju pelayanan di loket pengambilan obat, maka pekerjaan pelayanan cenderung terburu-buru yang berakibat pembuatan resep obat tidak teliti. Sedangkan untuk pelayanan setiap pesanan resep harus dikerjakan dengan sangat teliti dan tidak dapat dilakukan dengan terburu-buru, karena bisa terjadi kemungkinan salah dalam memberikan obat yang

tentu akan berakibat fatal bagi pasien. Hal ini yang harus dipertimbangkan bila dipilih alternatif merubah  $\mu$ .

Alternatif kedua yang dapat digunakan adalah dengan merubah jumlah  $c$  (*server*), yang berarti merubah jumlah pelayanan yang sudah ada. Untuk menentukan jumlah  $c$  dapat dicari dengan rumusan cara sebagai berikut :

$$\frac{\lambda}{c \cdot \mu} < 1 \quad \text{atau} \quad c > \frac{\lambda}{\mu}$$

$$c > \frac{79}{22}$$

$$c > 3,5909$$

Karena jumlah pelayanan ( $c$ ) merupakan bilangan integer, maka dipilih  $c = 4$ . Dengan demikian dapat dihitung kembali kondisi sistem pelayanan dengan jumlah  $c = 4$  :

$$\frac{79}{4 \cdot 22} = \frac{79}{88} = 0,8977 < 1 \quad \text{sehingga syarat } \textit{steady state} \text{ telah terpenuhi.}$$

Syarat uji distribusi untuk kedatangan dan pelayanan telah diketahui dengan sesuainya distribusi yang diharapkan dengan distribusi pengamatan, yaitu mengikuti Distribusi Poisson. Keadaan sistem untuk tingkat kedatangan yang maksimum telah berada pada kondisi tetap (*steady state*) sehingga simulasi model antrian pelayanan ganda dengan populasi tidak terbatas (M/M/c): (GD/ $\infty/\infty$ ) terhadap data yang telah didapatkan bisa dilakukan.

Dalam menunjang pembahasan masalah yang hasilnya untuk memperoleh suatu kesimpulan, dilakukan wawancara tidak terstruktur terhadap pasien dan petugas loket obat. Hasil wawancara tidak terstruktur yang telah dilakukan, diperoleh informasi bahwa pada dasarnya sistem pelayanan di loket pengambilan obat sudah baik, namun pada saat-saat tertentu terkadang terjadi antrian. Hal ini terjadi karena adanya rangkap tugas yang dipegang oleh petugas loket pengambilan obat sehingga pelayanan menjadi kurang efektif.

Berikut adalah hasil simulasi untuk model antrian (M/M/c):

(GD/∞/∞) :

1. Probabilitas tidak ada pelayanan :

$$\begin{aligned}
 P_0 &= \frac{1}{\sum_{n=0}^{4-1} \frac{(\lambda/\mu)^n}{n!} + \frac{(\lambda/\mu)^c}{c! \left(1 - \frac{\lambda}{c \cdot \mu}\right)}} \\
 &= \frac{1}{\left[ \frac{\left(\frac{79}{22}\right)^0}{0!} + \frac{\left(\frac{79}{22}\right)^1}{1!} + \frac{\left(\frac{79}{22}\right)^2}{2!} + \frac{\left(\frac{79}{22}\right)^3}{3!} \right] + \frac{\left(\frac{79}{22}\right)^4}{4! \left(1 - \frac{79}{4 \cdot 22}\right)}} \\
 &= \frac{1}{1 + 3,5909 + 6,4473 + 7,7172 + 67,7221} = \frac{1}{86,4775} \\
 &= 0,01156
 \end{aligned}$$

2. Rata-rata jumlah resep yang diharapkan menunggu dalam antrian :

$$L_q = \frac{\lambda \cdot \mu \left( \frac{\lambda}{\mu} \right)^c}{(c-1)!(c \cdot \mu - \lambda)^2} \cdot P_0$$



$$= \frac{79.22 \left( \frac{79}{22} \right)^4}{3!(4.22 - 79)^2} \cdot 0,01156 = \frac{3340,60525}{486}$$

$$= 6,87367 \text{ resep} \approx 7 \text{ resep}$$

Jadi, rata-rata jumlah resep yang diharapkan berada dalam antrian adalah sebanyak 7 resep

3. Rata-rata jumlah resep yang diharapkan menunggu dalam sistem :

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

$$= 6,87367 + \frac{79}{22} = 10,4645 \text{ resep} \approx 11 \text{ resep}$$

Jadi, rata-rata jumlah resep yang diharapkan berada dalam sistem adalah sebanyak 11 resep

4. Rata-rata waktu menunggu yang diharapkan dalam antrian :

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

$$= \frac{6,87367}{79} = 0,08701 \text{ jam} = 5,22 \text{ menit}$$

Jadi, rata-rata waktu tunggu untuk setiap resep yang diharapkan dalam antrian adalah selama 5,22 menit

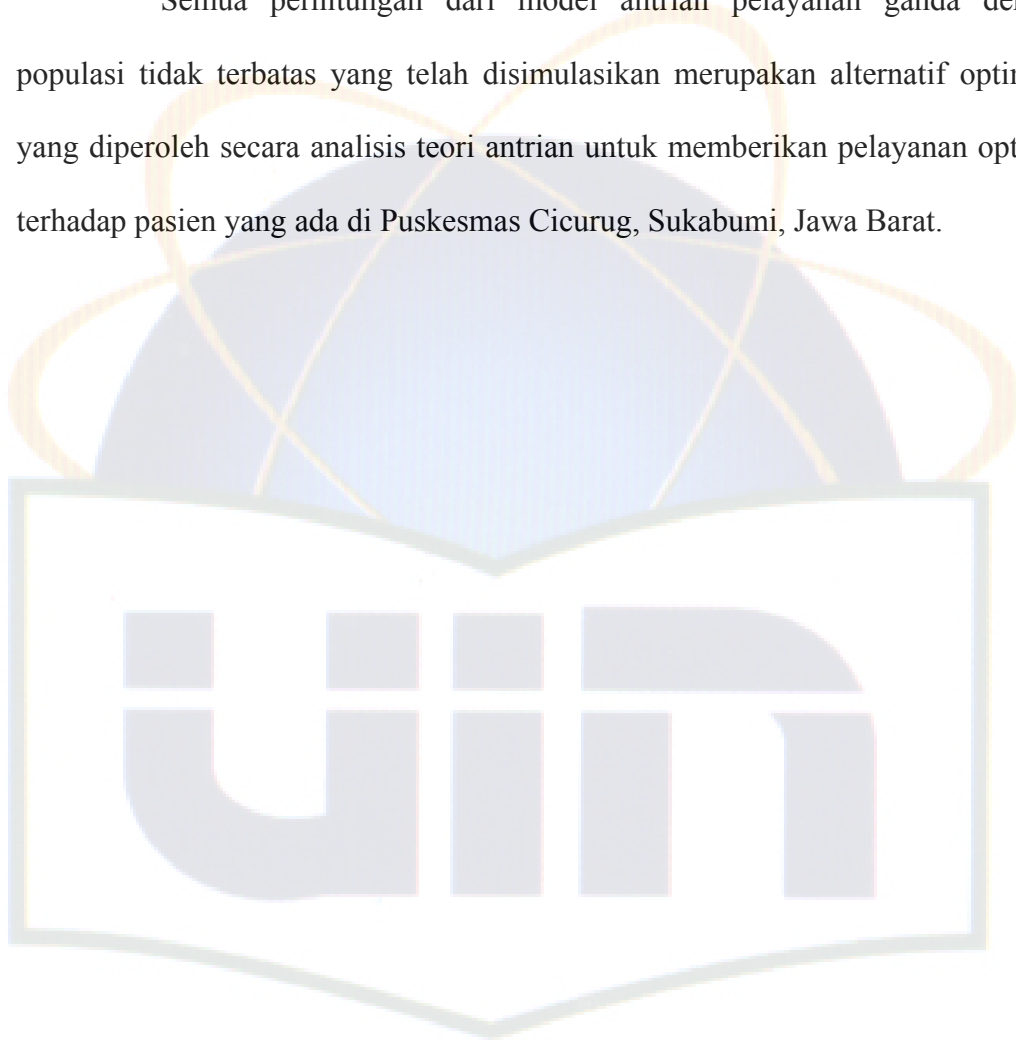
5. Rata-rata waktu menunggu yang diharapkan dalam sistem (antrian+pelayanan) :

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

$$= 0,08701 + \frac{1}{22} = 0,13246 \text{ jam} = 7,947 \text{ menit}$$

Jadi, rata-rata waktu tunggu untuk setiap resep yang diharapkan dalam sistem adalah selama 7,947 menit

Semua perhitungan dari model antrian pelayanan ganda dengan populasi tidak terbatas yang telah disimulasikan merupakan alternatif optimum yang diperoleh secara analisis teori antrian untuk memberikan pelayanan optimal terhadap pasien yang ada di Puskesmas Cicurug, Sukabumi, Jawa Barat.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Simulasi yang telah dilakukan terhadap data hasil penelitian dengan Model Antrian (M/M/c) : (GD/ $\infty/\infty$ ), berkaitan dengan tujuan dari penulisan skripsi ini diperoleh informasi sebagai berikut :

1. Rata-rata laju kedatangan resep ( $\lambda$ ) adalah 79 resep per jam dengan kedatangan mengikuti distribusi Poisson.
2. Rata-rata laju pelayanan loket pengambilan obat ( $c \mu$ ) dengan  $c = 3$  dan  $\mu = 22$  adalah 66 resep per jam dengan pelayanan mengikuti distribusi Poisson.
3. Rata-rata waktu pelayanan untuk setiap resep  $\left(\frac{1}{\mu}\right)$  adalah 2,70 menit.
4. Rata-rata banyaknya resep yang diharapkan berada dalam sistem ( $L_s$ ) adalah sebanyak 11 resep
5. Rata-rata banyaknya resep yang diharapkan berada dalam antrian untuk mendapat pelayanan ( $L_q$ ) adalah sebanyak 7 resep.
6. Rata-rata waktu yang digunakan oleh setiap resep untuk menunggu dalam sistem ( $W_s$ ) adalah 7,497 menit
7. Rata-rata waktu yang digunakan oleh setiap resep untuk menunggu dalam antrian ( $W_q$ ) adalah 5,22 menit.
8. Pada dasarnya sistem pelayanan di loket pengambilan obat sudah baik, namun pada saat-saat tertentu sering terjadi penungguan resep di loket

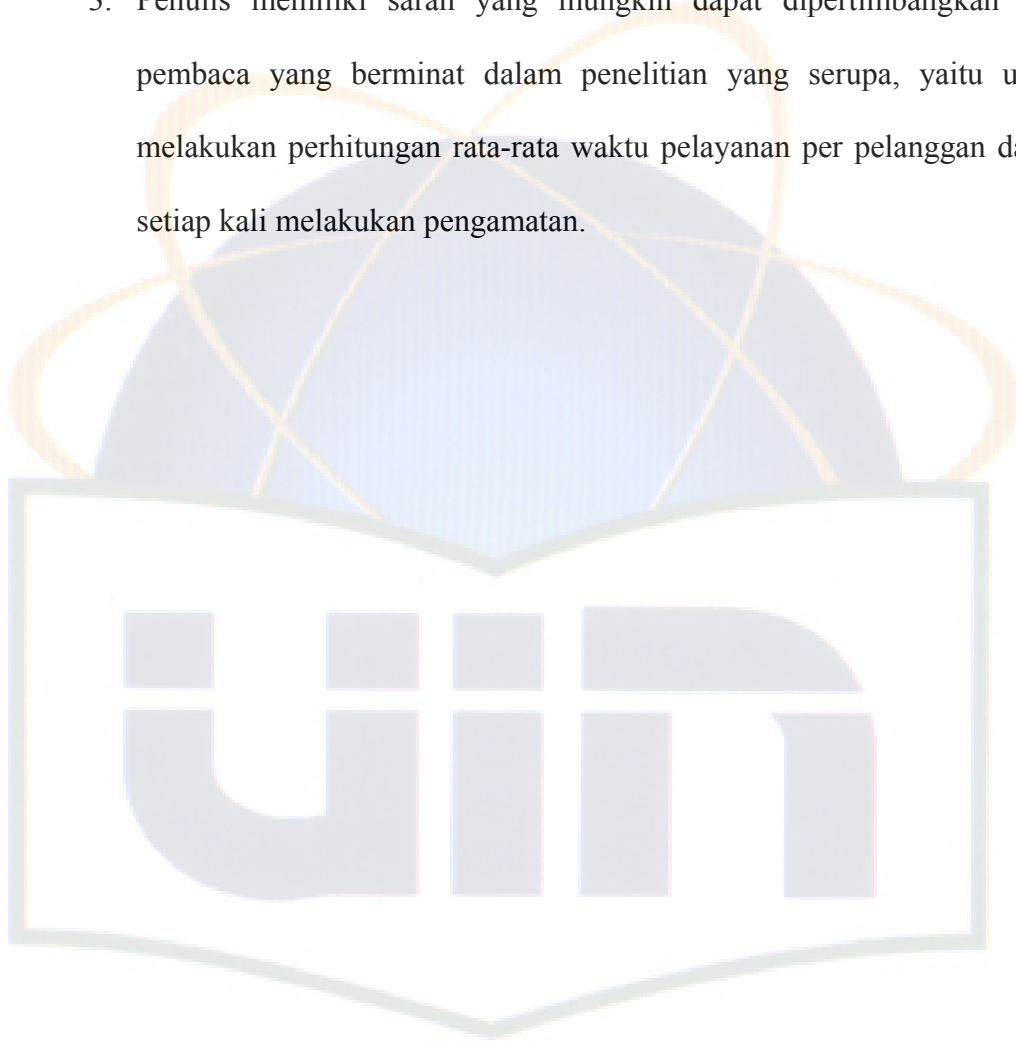
obat terutama pada saat jam padat kedatangan yaitu dari pukul 09.00 WIB sampai pukul 11.00 WIB. Dengan menerapkan model antrian  $(M/M/c) : (GD/\infty/\infty)$ , maka dapat diketahui bahwa penyediaan jumlah pelayanan yang ada di loket pengambilan obat sekarang adalah kurang tepat, karena dengan jumlah 3 orang petugas loket obat, rata-rata tingkat kedatangan resep ( $\lambda$ ) masih melebihi potensi maksimum pelayanan loket pengambilan obat ( $c \mu$ ) sehingga sistem antrian tidak berada dalam kondisi tetap (*steady state*).

## 5.2 Saran

Dari hasil pengamatan dan pembahasan yang dilakukan, terdapat beberapa saran yang bisa dipertimbangkan dalam upaya untuk mengoptimalkan pelayanan, yaitu :

1. Kepada pihak Puskesmas disarankan untuk menghitung nilai maksimum daya tampung pasien yang mampu ditangani oleh 3 orang petugas di loket pengambilan obat pada jam padat kedatangan resep yaitu dari pukul 09.00 WIB sampai pukul 11.00 WIB.
2. Saat kondisi maksimum tercapai, untuk mengatasi masalah antrian resep di loket pengambilan obat bisa dipilih 2 alternatif :
  - a. Menutup pendaftaran pasien pada loket pendaftaran agar tidak terjadi penumpukan resep obat di loket pengambilan obat. Namun cara ini mungkin menyalahi aturan yang sudah berlaku di Puskesmas, jadi perlu dipertimbangkan lagi.

- b. Menambah petugas di loket pengambilan obat untuk menghindari adanya antrian resep.
3. Penulis memiliki saran yang mungkin dapat dipertimbangkan oleh pembaca yang berminat dalam penelitian yang serupa, yaitu untuk melakukan perhitungan rata-rata waktu pelayanan per pelanggan dalam setiap kali melakukan pengamatan.



## DAFTAR PUSTAKA

- A.Taha, Hamdy. 1997. *Riset Operasi, suatu pengantar*. Binarupa Aksara, Jakarta
- Bronson, Richard. 1983. *Theory and Problems of Operations Research, Scaum's Outline series*. Mc.Graw-Hill, Singapore.
- Bronson, Richard & Hans J. Wospaknk. 1988. *Operations Research, Teori dan Soal-soal*. Erlangga, Jakarta.
- E.Walpole, Ronald. 1995. *Pengantar Statistika*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Fakultas Sains dan Teknologi-UIN Syahid. 2006. *Pedoman Penulisan Skripsi*. UIN Press, Jakarta.
- Heizer, Jay & Barry Render. 2005. *Operations Managament*. Salemba Empat, Jakarta.
- I. Levin Richard, et al. 2002. *Pengambilan Keputusan Secara Kuantitatif*. PT.Raja Grafindi Persada, Jakarta.
- J.Kakiay, Thomas. 2004. *Dasar Teori Antrian untuk Kehidupan Nyata*. Andi. Yogyakarta.
- Mulyono, Sri. 2004. *Riset Operasi*. FE-UI, Jakarta.
- Nazir, Moh. 1995. *Metode Penelitian*. Ghalia Indonesia, Jakarta.
- Siegel. Sidney. 1988. *Statistik Nonparametrik untuk Ilmu-ilmu Sosial*. PT.Gramedia, Jakarta.
- Singarimbun, Masri & Sofian Effendi. 1995. *Metode Penelitian Survai*. LP3ES, Jakarta.
- Sudjana. 1996. *Metoda Statistika*. Tarsito, Bandung.

Supranto, Johannes. 1988. *Riset Operasi Untuk Pengambilan Keputusan*. UI-Press, Jakarta.



KEGIATAN	Januari				Februari				Maret				April	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
<b>a. Pra Penelitian</b>														
1. Proposal Penelitian	v	v	v	v										
2. Penentuan Lokasi	v	v	v	v										
3. Pengajuan Judul										v	v			

**Tabel**

**JADWAL KEGIATAN PENELITIAN DAN PENULISAN**

<b>b. Operasional di Lapangan</b>														
1. Persiapan Kelengkapan Penelitian			v	v										
2. Pengumpulan Data					v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
3. Proposal Skripsi									v	v	v	v	v	v
<b>c. Pasca Penelitian</b>														
1. Penyusunan Format Analisa Data									v	v	v	v	v	v
2. Penyusunan Konsep Laporan									v	v	v	v	v	v
3. Pengolahan dan Analisa Data														
4. Pengusunan Laporan akhir									v	v	v	v	v	v
5. Sidang Skripsi														
6. Penggandaan dan Pengiriman Laporan Hasil Penelitian ke Instansi														
7. Wisuda														



*Lampiran 2*

**WAWANCARA**

- Wawancara untuk pasien :
  1. Apa yang bapak/ibu/saudara/i rasakan terhadap pelayanan yang ada pada loket pengambilan obat ? Apakah sudah cukup optimal ?
  2. Apa yang bapak/ibu/saudara/i harapkan dengan melihat keadaan seperti itu ?
- Wawancara untuk petugas loket obat :
  1. Hambatan apa saja yang dihadapi ketika melakukan pelayanan ?
  2. Apa yang diharapkan dengan melihat kondisi seperti itu ?

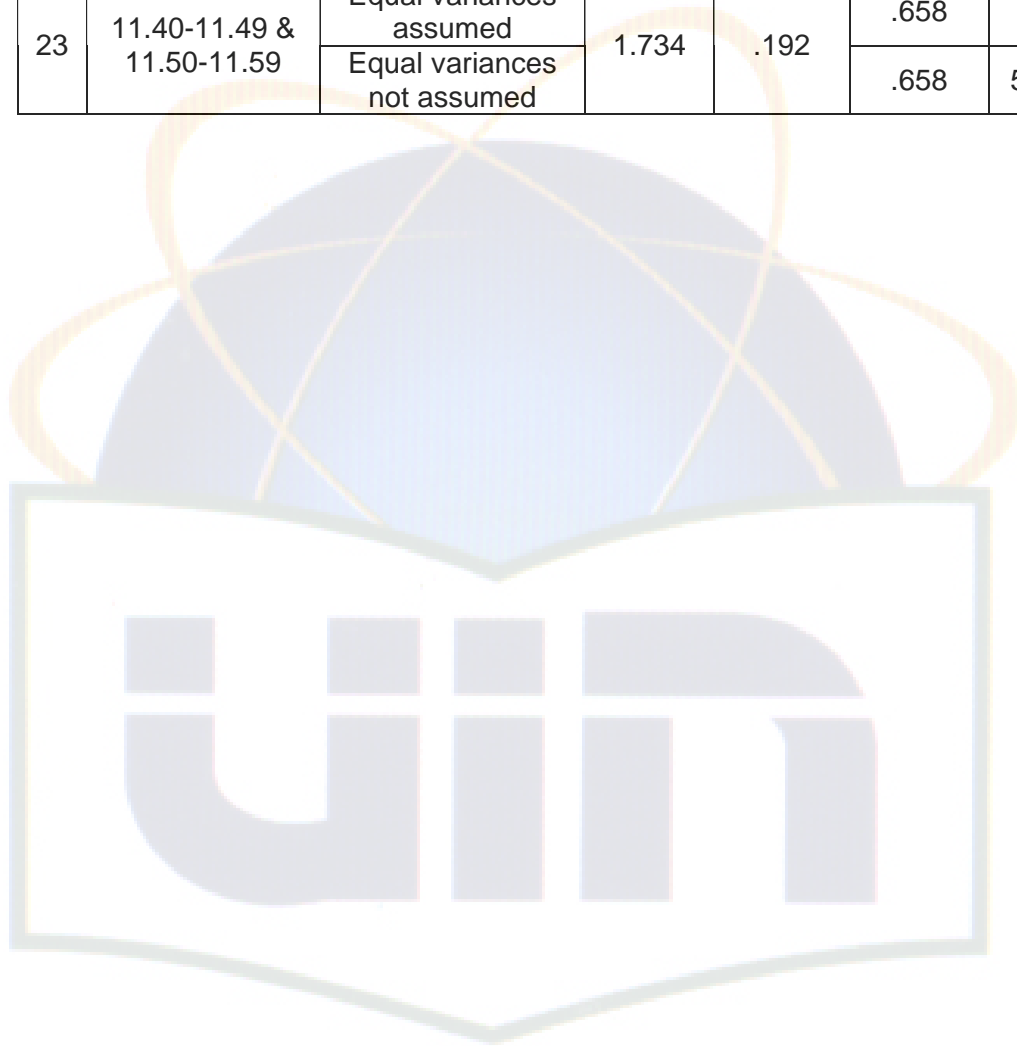
Lampiran 4

**Output Independent Sample t Test**

No	Uji	Varians	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
			F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
1	08.00-08.09 & 08.10-08.19	Equal variances assumed	35.636	.000	-3.286	74	.002
		Equal variances not assumed			-3.286	41.823	.002
2	08.10-08.19 & 08.20-08.29	Equal variances assumed	.826	.366	-1.010	74	.316
		Equal variances not assumed			-1.010	72.375	.316
3	08.20-08.29 & 08.30-08.39	Equal variances assumed	5.405	.023	-2.768	74	.007
		Equal variances not assumed			-2.768	49.515	.008
4	08.30-08.39 & 08.40-08.49	Equal variances assumed	16.219	.000	-2.967	74	.004
		Equal variances not assumed			-2.967	55.043	.004
5	08.40-08.49 & 08.50-08.59	Equal variances assumed	.013	.911	-1.861	74	.067
		Equal variances not assumed			-1.861	73.997	.067
6	08.50-08.59 & 09.00-09.09	Equal variances assumed	4.981	.029	-5.214	74	.000
		Equal variances not assumed			-5.214	67.465	.000
7	09.00-09.09 & 09.10-09.19	Equal variances assumed	3.473	.066	.104	74	.918
		Equal variances not assumed			.104	68.455	.918
8	09.10-09.19 & 09.20-09.29	Equal variances assumed	.113	.737	.435	74	.665
		Equal variances not assumed			.435	73.680	.665
9	09.20-09.29 & 09.30-09.39	Equal variances assumed	.079	.779	.454	74	.651
		Equal variances not assumed			.454	73.222	.651

10	09.30-09.39 & 09.40-09.49	Equal variances assumed	.158	.692	-.621	74	.537
		Equal variances not assumed			-.621	73.029	.537
11	09.40-09.49 & 09.50-09.59	Equal variances assumed	.526	.471	.912	74	.365
		Equal variances not assumed			.912	73.527	.365
12	09.50-09.59 & 10.00-10.09	Equal variances assumed	.010	.919	.589	74	.558
		Equal variances not assumed			.589	73.997	.558
13	10.00-10.09 & 10.10-10.19	Equal variances assumed	2.499	.118	.100	74	.920
		Equal variances not assumed			.100	68.843	.920
14	10.10-10.19 & 10.20-10.29	Equal variances assumed	.073	.787	-.046	74	.963
		Equal variances not assumed			-.046	73.895	.963
15	10.20-10.29 & 10.30-10.39	Equal variances assumed	.025	.875	.787	74	.434
		Equal variances not assumed			.787	73.880	.434
16	10.30-10.39 & 10.40-10.49	Equal variances assumed	.308	.580	-.749	74	.456
		Equal variances not assumed			-.749	73.562	.456
17	10.40-10.49 & 10.50-10.59	Equal variances assumed	.929	.338	-.547	74	.586
		Equal variances not assumed			-.547	73.448	.586
18	10.50-10.59 & 11.00-11.09	Equal variances assumed	.210	.648	7.964	74	.000
		Equal variances not assumed			7.964	72.324	.000
19	11.00-11.09 & 11.10-11.19	Equal variances assumed	.796	.375	2.654	74	.010
		Equal variances not assumed			2.654	71.072	.010
20	11.10-11.19 & 11.20-11.29	Equal variances assumed	2.871	.094	2.016	74	.047
		Equal variances not assumed			2.016	68.374	.048
21	11.20-11.29 & 11.30-11.39	Equal variances assumed	2.388	.127	1.355	74	.180
		Equal variances not assumed			1.355	71.282	.180

22	11.30-11.39 & 11.40-11.49	Equal variances assumed	15.532	.000	2.182	74	.032
		Equal variances not assumed			2.182	44.688	.034
23	11.40-11.49 & 11.50-11.59	Equal variances assumed	1.734	.192	.658	74	.513
		Equal variances not assumed			.658	53.688	.513



Lampiran 5

**Tabel Distribusi t pada Level Probabilitas**

df	Level Signifikan (1-Tailed)					
	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005	0,0005
	Level Signifikan (2-Tailed)					
	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01	0,001
1	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657	636,619
2	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	31,598
3	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	12,941
4	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	8,610
5	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	6,850
6	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,959
7	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	5,406
8	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	5,041
9	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,781
10	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,587
11	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,437
12	1,356	1,782	2,179	2,631	3,055	4,318
13	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	4,221
14	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	4,140
15	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	4,073
16	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	4,015
17	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,995
18	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,992
19	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,883
20	1,325	1,725	2,086	2,525	2,845	3,850
21	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,819
22	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,792
23	1,321	1,714	2,069	2,500	2,807	3,767
24	1,319	1,711	2,064	2,492	2,797	3,745
25	1,318	1,708	2,060	2,485	2,787	3,725
26	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,707
27	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,600
28	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,674
29	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,659
30	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,646
40	1,303	1,884	2,021	2,423	2,704	3,551
60	1,296	1,371	2,000	2,390	2,660	3,460
120	1,289	1,658	1,980	2,348	2,617	3,373
$\infty$	1,282	1,645	1,960	2,328	2,576	3,291

--	--	--	--	--	--	--



**Tabel One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test (Kedatangan per hari)**

Uji per hari	N	Poisson Parameter (a,b)	Most Extreme Differences			Kolmogorov- Smirnov Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
		Mean	Absolute	Positive	Negative		
FEB_08	12	11.75	.328	.328	-.279	1.136	.151
FEB_13	12	17.08	.139	.104	-.139	.483	.974
FEB_14	12	15.08	.096	.094	-.096	.332	1.000
FEB_16	12	14.75	.286	.286	-.253	.989	.282
FEB_17	12	11.67	.155	.155	-.135	.538	.935
FEB_18	12	9.67	.239	.181	-.239	.827	.501
FEB_20	12	18.42	.172	.081	-.172	.597	.868
FEB_21	12	14.33	.154	.154	-.109	.533	.939
FEB_22	12	13.33	.141	.106	-.141	.488	.971
FEB_23	12	14.33	.160	.132	-.160	.554	.919
FEB_24	12	8.58	.195	.158	-.195	.676	.750
FEB_25	12	9.83	.290	.260	-.290	1.005	.265
FEB_27	12	15.58	.101	.101	-.080	.350	1.000
MAR_01	12	12.75	.332	.332	-.270	1.150	.142
MAR_06	12	17.83	.104	.099	-.104	.359	1.000
MAR_10	12	13.75	.117	.117	-.100	.404	.997
MAR_11	12	12.75	.317	.317	-.312	1.098	.179
MAR_13	12	18.92	.154	.118	-.154	.535	.937
MAR_14	12	11.92	.145	.145	-.085	.503	.962
MAR_16	12	12.58	.134	.134	-.134	.463	.983
MAR_20	12	16.83	.129	.099	-.129	.446	.989
MAR_21	12	11.00	.157	.123	-.157	.545	.928
MAR_22	12	11.00	.212	.212	-.189	.736	.651
MAR_23	12	14.42	.225	.225	-.213	.779	.578
MAR_24	12	11.42	.226	.104	-.226	.782	.574
MAR_25	12	8.50	.176	.176	-.099	.608	.853
APR_03	12	19.83	.074	.060	-.074	.256	1.000
APR_04	12	14.83	.123	.123	-.090	.427	.993
APR_05	12	12.92	.088	.084	-.088	.305	1.000
APR_06	12	13.33	.272	.272	-.166	.941	.338
APR_07	12	12.83	.316	.274	-.316	1.095	.182
APR_11	12	19.25	.129	.129	-.054	.446	.989
APR_18	12	14.58	.204	.204	-.204	.705	.702
APR_19	12	13.25	.269	.269	-.210	.932	.350
APR_22	12	13.17	.138	.095	-.138	.478	.976
APR_24	12	17.83	.151	.094	-.151	.523	.947
APR_27	12	11.25	.180	.081	-.180	.625	.830
APR_28	12	13.42	.226	.199	-.226	.782	.574

- a Test distribution is Poisson.
- b Calculated from data.





Lampiran 7

**Tabel Output One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test (Pelayanan per hari)**

Uji Per hari	N	Poisson Parameter (a,b)	Most Extreme Differences			Kolmogorov- Smirnov Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
		Mean	Absolute	Positive	Negative		
FEB_08	12	11.17	.320	.320	-.271	1.108	.172
FEB_13	12	15.83	.175	.129	-.175	.606	.857
FEB_14	12	14.25	.189	.189	-.133	.654	.785
FEB_16	12	13.75	.218	.218	-.194	.756	.617
FEB_17	12	11.00	.273	.273	-.218	.947	.331
FEB_18	12	9.42	.193	.162	-.193	.670	.760
FEB_20	12	17.25	.182	.079	-.182	.632	.819
FEB_21	12	13.08	.077	.077	-.068	.267	1.000
FEB_22	12	12.50	.130	.108	-.130	.452	.987
FEB_23	12	13.33	.145	.130	-.145	.502	.963
FEB_24	12	7.83	.224	.224	-.150	.775	.585
FEB_25	12	9.00	.278	.278	-.209	.964	.310
FEB_27	12	14.25	.235	.235	-.151	.815	.520
MAR_01	12	11.50	.306	.306	-.242	1.059	.212
MAR_06	12	16.50	.133	.133	-.109	.460	.984
MAR_10	12	12.83	.240	.240	-.195	.830	.496
MAR_11	12	11.92	.407	.407	-.298	1.409	.038
MAR_13	12	17.67	.186	.186	-.153	.646	.798
MAR_14	12	10.83	.207	.164	-.207	.716	.684
MAR_16	12	11.33	.152	.130	-.152	.526	.945
MAR_20	12	15.42	.258	.258	-.184	.894	.401
MAR_21	12	9.33	.239	.239	-.166	.826	.502
MAR_22	12	9.83	.176	.176	-.175	.611	.850
MAR_23	12	13.33	.288	.248	-.288	.997	.273
MAR_24	12	10.42	.144	.144	-.102	.500	.964
MAR_25	12	7.50	.108	.079	-.108	.374	.999
APR_03	12	18.33	.179	.164	-.179	.622	.834
APR_04	12	13.83	.089	.064	-.089	.308	1.000
APR_05	12	11.50	.128	.128	-.080	.443	.989
APR_06	12	12.42	.208	.204	-.208	.720	.678
APR_07	12	12.83	.431	.250	-.431	1.492	.023
APR_11	12	18.00	.229	.220	-.229	.793	.556
APR_18	12	13.42	.251	.251	-.194	.870	.435
APR_19	12	12.00	.345	.345	-.189	1.195	.115

APR_22	12	12.25	.159	.081	-.159	.551	.922
APR_24	12	16.08	.188	.137	-.188	.650	.792
APR_27	12	10.17	.178	.092	-.178	.615	.843
APR_28	12	12.50	.215	.215	-.203	.746	.635

a Test distribution is Poisson.

b Calculated from data.



Lampiran 8

**Tabel Nilai Kritis D dalam Uji *One Sample Kolmogorov-Smirnov***

Ukuran Sampel	Tingkat Signifikan untuk D = Maksimum				
	0,2	0,15	0,1	0,05	0,01
1	0,900	0,925	0,950	0,975	0,995
2	0,684	0,726	0,776	0,842	0,929
3	0,565	0,597	0,642	0,708	0,828
4	0,494	0,525	0,564	0,624	0,733
5	0,446	0,474	0,510	0,565	0,669
6	0,410	0,436	0,470	0,521	0,618
7	0,381	0,405	0,438	0,486	0,577
8	0,358	0,381	0,411	0,457	0,543
9	0,339	0,360	0,388	0,432	0,514
10	0,322	0,342	0,368	0,410	0,490
11	0,307	0,326	0,352	0,391	0,468
12	0,295	0,313	0,338	0,375	0,450
13	0,284	0,302	0,325	0,361	0,433
14	0,274	0,292	0,314	0,349	0,418
15	0,266	0,283	0,304	0,338	0,404
16	0,258	0,274	0,295	0,328	0,392
17	0,250	0,266	0,286	0,318	0,381
18	0,244	0,259	0,278	0,309	0,371
19	0,237	0,252	0,272	0,301	0,363
20	0,231	0,246	0,264	0,294	0,356
25	0,21	0,22	0,24	0,27	0,32
30	0,19	0,20	0,22	0,24	0,29
35	0,18	0,19	0,21	0,23	0,27
Over 35	$\frac{1,07}{\sqrt{N}}$	$\frac{1,14}{\sqrt{N}}$	$\frac{1,22}{\sqrt{N}}$	$\frac{1,36}{\sqrt{N}}$	$\frac{1,63}{\sqrt{N}}$

Lampiran 9

**Tabel Perhitungan Manual Uji Kolmogorov-Smirnov**

**Kedatangan**

Tanggal 8 Februari 2006

Diamati	Diharapkan	Frekuensi Relatif		Frekuensi Relatif Kumulatif		D
		Diamati	Diharapkan	Diamati	Diharapkan	
27	11.75	0.191489362	0.083333333	0.191489362	0.083333333	0.108156028
21	11.75	0.14893617	0.083333333	0.340425532	0.166666667	<b>0.173758865</b>
9	11.75	0.063829787	0.083333333	0.404255319	0.25	0.154255319
7	11.75	0.04964539	0.083333333	0.453900709	0.333333333	0.120567376
3	11.75	0.021276596	0.083333333	0.475177305	0.416666667	0.058510638
1	11.75	0.007092199	0.083333333	0.482269504	0.5	-0.017730496
22	11.75	0.156028369	0.083333333	0.638297872	0.583333333	0.054964539
8	11.75	0.056737589	0.083333333	0.695035461	0.666666667	0.028368794
2	11.75	0.014184397	0.083333333	0.709219858	0.75	-0.040780142
8	11.75	0.056737589	0.083333333	0.765957447	0.833333333	-0.067375887
15	11.75	0.106382979	0.083333333	0.872340426	0.916666667	-0.044326241
18	11.75	0.127659574	0.083333333	1	1	0
141	141	1	1			

Tanggal 13 Februari 2006

Diamati	Diharapkan	Frekuensi Relatif		Frekuensi Relatif Kumulatif		D
		Diamati	Diharapkan	Diamati	Diharapkan	
18	17.08333	0.087804878	0.083333333	0.087804878	0.083333333	0.004471545
11	17.08333	0.053658537	0.083333333	0.141463415	0.166666667	-0.025203252
13	17.08333	0.063414634	0.083333333	0.204878049	0.25	<b>-0.045121951</b>
25	17.08333	0.12195122	0.083333333	0.326829268	0.333333333	-0.006504065
21	17.08333	0.102439024	0.083333333	0.429268293	0.416666667	0.012601626
18	17.08333	0.087804878	0.083333333	0.517073171	0.5	0.017073171
17	17.08333	0.082926829	0.083333333	0.6	0.583333333	0.016666667
19	17.08333	0.092682927	0.083333333	0.692682927	0.666666667	0.02601626
18	17.08333	0.087804878	0.083333333	0.780487805	0.75	0.030487805
12	17.08333	0.058536585	0.083333333	0.83902439	0.833333333	0.005691057
15	17.08333	0.073170732	0.083333333	0.912195122	0.916666667	-0.004471545
18	17.08333	0.087804878	0.083333333	1	1	0

205	205	1	1		.	
-----	-----	---	---	--	---	--

## Pelayanan

Tanggal 8 Februari 2006

Diamati	Diharapkan	Frekuensi Relatif		Frekuensi Relatif Kumulatif		D
		Diamati	Diamati	Diamati	Diamati	
24	11.1666667	0.179104478	0.083333333	0.179104478	0.083333333	0.095771144
21	11.1666667	0.156716418	0.083333333	0.335820896	0.166666667	<b>0.169154229</b>
11	11.1666667	0.082089552	0.083333333	0.417910448	0.25	0.167910448
11	11.1666667	0.082089552	0.083333333	0.5	0.333333333	0.166666667
3	11.1666667	0.02238806	0.083333333	0.52238806	0.416666667	0.105721393
1	11.1666667	0.007462687	0.083333333	0.529850746	0.5	0.029850746
19	11.1666667	0.141791045	0.083333333	0.671641791	0.583333333	0.088308458
10	11.1666667	0.074626866	0.083333333	0.746268657	0.666666667	0.07960199
2	11.1666667	0.014925373	0.083333333	0.76119403	0.75	0.01119403
4	11.1666667	0.029850746	0.083333333	0.791044776	0.833333333	-0.042288557
11	11.1666667	0.082089552	0.083333333	0.873134328	0.916666667	-0.043532338
17	11.1666667	0.126865672	0.083333333	1	1	0
134	134	1	1			

Tanggal 13 Februari 2006

Diamati	Diharapkan	Frekuensi Relatif		Frekuensi Relatif Kumulatif		D
		Diamati	Diharapkan	Diamati	Diharapkan	
11	15.8333333	0.057894737	0.083333333	0.057894737	0.083333333	-0.025438596
9	15.8333333	0.047368421	0.083333333	0.105263158	0.166666667	-0.061403509
13	15.8333333	0.068421053	0.083333333	0.173684211	0.25	<b>-0.076315789</b>
18	15.8333333	0.094736842	0.083333333	0.268421053	0.333333333	-0.064912281
18	15.8333333	0.094736842	0.083333333	0.363157895	0.416666667	-0.053508772
23	15.8333333	0.121052632	0.083333333	0.484210526	0.5	-0.015789474
20	15.8333333	0.105263158	0.083333333	0.589473684	0.583333333	0.006140351
21	15.8333333	0.110526316	0.083333333	0.7	0.666666667	0.033333333
20	15.8333333	0.105263158	0.083333333	0.805263158	0.75	0.055263158
10	15.8333333	0.052631579	0.083333333	0.857894737	0.833333333	0.024561404
12	15.8333333	0.063157895	0.083333333	0.921052632	0.916666667	0.004385965
15	15.8333333	0.078947368	0.083333333	1	1	0
190	190	1	1			

