

## BAB II

### LANDASAN TEORI

Antrian (*queueing*) adalah peristiwa yang sering di jumpai dalam kehidupan sehari – hari, misalnya, industri bisnis (bank, supermarket), industri (mesin otomatis, penyimpanan ), transportasi (pelabuhan udara, pelabuhan laut, jasa-jasa pos) dan masih banyak masalah sehari- hari yang lain.karena proses menunggu memakan waktu, sementara waktu merupakan sumber daya yang berharga, maka pengurangan waktu menunggu merupakan tema yang menarik untuk di analisis, tetapi tidak berarti analisis antrian hanya membahas waktu menunggu.

#### 2.1 Teori Antrian

Teori antrian adalah teori yang menyangkut studi matematis dari antrian –antrian atau baris – baris penungguan ini merupakan suatu fenomena biasa yang terjadi apabila kebutuhan akan suatu pelayanan melebihi pasilitas yang tersedia untuk menyelenggarakan pelayanan itu. keputusan - keputusan yang berkenaan dengan kapasitas ini harus dapat di tentukan, walaupun sebenarnya tidak mungkin dapat dibuat suatu prediksi yang tepat mengenai kapan unit-unit yang membutuhkan pelayanan itu akan datang dan atau beberapa lama waktu yang diperlukan untuk menyelenggarakan pelayanan itu.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Tjutju Tarliah Dimyanti, *operation research*, model pengambilan keputusan, Jakarta, 1999, hal, 349.

Dalam hal ini, apabila pelayanan terlalu banyak, maka akan memerlukan ongkos yang besar; sebaliknya, jika kapasitas pelayanan kurang, maka akan terjadi baris penungguan dalam waktu yang cukup lama yang juga akan menimbulkan ongkos, baik berupa ongkos social, kehilangan langganan, ataupun penganguran pekerja. Dengan demikian, yang menjadi tujuan utama teori antrian ini adalah mencapai keseimbangan antara ongkos pelayanan dengan ongkos yang disebabkan oleh adanya waktu menunggu tersebut.

Teori antrian sendiri tidak langsung memecahkan persoalan ini. Walaupun begitu, teori ini menyumbangkan informasi penting yang diperlukan untuk membuat keputusan dengan cara memprediksi beberapa karakteristik dari baris penungguan, seperti misalnya waktu penungguan rata-rata.

## **2.2. Sistem Antrian**

Sebuah Sistem Antrian adalah suatu himpunan pelanggan, pelayanan dan suatu aturan yang mengatur kedatangan pada pelanggan dan pemerosesan masalahnya. Pelanggan yang tiba bias bersifat tetap maupun tidak tetap untuk memperoleh pelayanan. Apabila pelanggan yang tiba dapat langsung dilayani, sebaliknya jika mereka harus menunggu maka mereka harus membentuk antrian hingga tiba waktu pelanggan.

Ada tiga komponen dalam antrian sistem antrian yaitu :

1. Kedatangan
2. Pelayanan
3. Antri

Masing masing komponen dalam sistem antrian tersebut mempunyai karakteristik sendiri – sendiri. Karkter masing - masing komponen tersebut adalah adalah :

#### 2.2.1. Kedatangan

Setiap masalah antrian melibatkan kedatangan, misalnya orang, mobil, atau panggilan telepon untuk di layani. Unsur ini sering dinamakan poses input proses input meliputi sumber kedatangan atau biasa dinamakan *calling population*, dan cara terjadinya kedatangan yang umumnya merupakan proses random<sup>2</sup>.

#### 2.2.2. Pelayanan

Pelayanan atau mekanisme pelayanan dapat terdiri satu atau lebih fasilitas pelayanan. Contohnya, jalan tol dapat memiliki beberapa pintu tol. Mekanisme pelayanan dapat hanya terdiri dari satu pelayan dalam satu fasilitas pelayanan yang ditemui pada loket seperti pada penjualan tiket di

---

<sup>2</sup> Sri mulyono, *opration reasch*, FE, UI, Press, Jakarta, 1991, hal, 198.  
<http://www.google.co.id/#hl=id&source=hp&q=sistem+antrian+pasien+rawat+inap&btnGpdf.com>

gedung bioskop. Disamping itu, perlu di ketahui cara pelayanan di rampungkan, yang kadang- kadang merupakan proses random.

### 2.2.3. Antri

Inti dari analisa antrian adalah antri itu sendiri timbulnya antrian terutama tergantung dari sifat kedatangan dan proses pelayanan. Penentu antrian lain yang penting adalah *disiplin antri*. Disiplin antri adalah aturan keputusan yang menjelaskan cara melayani pengantri, misalnya, datang awal dilayani lebih duluyang lebih dikenal dengan singkatan FCFS, datang terakhir dilayani lebih dulu LCFS, berdasar prioritas, dan cara random. Jika tak ada antrian berarti terdapat pelayanan yang menganggur atau kelebihan fasilitas pelayanan<sup>3</sup>.

### 2.2.4. Pelayanan

Karakteristik fasilitas pelayanan dapat di lihat dari tiga hal, yaitu tata letak (layout) secara fisik dari system antrian, waktu pelayanan.

#### a. Tata letak

Letak fisik dari system antrian di gambarkan dengan jumlah saluran, atau juga disebut jumlah pelayanan. Bila terdapat satu saluran pelayanan maka dikatakan sistem saluran tunggal. Sistem saluran

---

<sup>3</sup> Sri mulyono, *operation reasch*, FE, UI, Press, Jakarta, 1991, hal, 198.

<http://www.google.co.id/#hl=id&source=hp&q=sistem+antrian+pasi+en+rawat+in+ap&btnGpdf.com>

majemuk mempunyai sumber pelayanan lebih dari satu salura yang beroperasi secara bersamaan.

**b. Disiplin antrian**

Ada dua klasifikasi yaitu prioritas dan *first come first serve*. Disiplin prioritas di kelompokkan menjadi dua, *preemptive* dan *non preemptive*. Disiplin *preemptive* menggambarkan situasi dimana pelayan sedang melayani seseorang, kemudian beralih melayani orang yang di prioritaskan meskipun belum selesai melayani orang sebelumnya. Sementara disiplin *non preemptive* menggambarkan situasi dimana pelayan akan menyelesaikan pelayanannya baru kemudian beralih melayani orang yang di prioritaskan, sedangkan disiplin *first come first serve* orang yang lebih dulu datang akan di layani lebih dulu.

**2.3.** Penentu antrian lain yang penting adalah disiplin antri. Disiplin antri adalah aturan keputusan yang menjelaskan cara melayani pengantri. ada 4 bentuk disiplin pelayanan yang biasa digunakan, yaitu :

1. *FirstCome FirstServed (FCFS)* atau *FirstIn FirstOut (FIFO)* artinya, Lebih dulu datang (sampai), lebih dulu dilayani (keluar). Misalnya, antrian pada loket pembelian tiket bioskop.
2. *LastCome FirstServed (LCFS)* atau *LastIn FirstOut (LIFO)* artinya, Yang tiba terakhir yang lebih dulu keluar. Misalnya, Sistem antrian Dalam elevator untuk lantai yang sama.

3. *Service In Random Order (SIRO)* artinya, panggilan didasarkan pada peluang secara random, tidak soal siapa yang lebih dulu tiba.
4. *Priority Service (PS)* artinya, prioritas pelayanan diberikan kepada pelanggan yang mempunyai prioritas lebih tinggi dibandingkan dengan pelanggan yang mempunyai prioritas lebih rendah, meskipun yang terakhir ini kemungkinan sudah lebih dahulu tiba dalam garis tunggu. Kejadian seperti ini kemungkinan disebabkan oleh beberapa hal, Misalnya seseorang yang dalam keadaan penyakit lebih berat dibanding dengan orang lain dalam suatu tempat praktek dokter.

Dalam hal di atas telah dinyatakan bahwa entitas yang berada dalam garistunggu tetap tinggal di sana sampai dilayani. Hal ini bisa saja tidak terjadi. Misalnya, seorang pembeli bisa menjadi tidak sabar menunggu antrian dan meninggalkan antrian. Untuk entitas yang meninggalkan antrian sebelum dilayani digunakan istilah pengingkaran (*reneging*). Pengingkaran dapat bergantung pada panjang garis tunggu atau lama waktu tunggu. Istilah penolakan (*balking*) dipakai untuk menjelaskan entitas yang menolak untuk bergabung dalam garis tunggu.<sup>4</sup>

#### 2.4. Elemen dasar antrian

Elemen dasar model antrian tergantung pada faktor-faktor berikut :

---

<sup>4</sup>Sri mulyono, *operation reasch*, FE, UI, Press, Jakarta, 1991, hal, 198.

<http://www.google.co.id/#hl=id&source=hp&q=sistem+antrian+pasien+rawat+inap&btnGpdf.com>

### 2.4.1. Distribusi kedatangan

Distribusi kedatangan adalah cara populasi memiliki sistim. Distribusi kedatangan itu dapat bersifat konstan (*constan aival distribution*) artinya tiap pelanggan, mungkin datang tiap 5 menit sekali atau dalam 1 jam. Atau, bias bersifat random (*arrival random distribution*) artinya, kemungkinan terdapat pelanggan yang datang dalam waktu 5 menit hingga 10 menit, dan seterusnya.

### 2.4.2. Barisan antri

Suatu antrian dapat di tandai dari besarnya jumlah pelanggan yang ada di dalam sistem untuk mendapatkan pelayanan. Batasan panjang antrian *bias* terbatas, apabila jumlah pelanggan yang di bolehkan masuk kedalam sistem di batasi sampai jumlah tertentu. sebagai contoh antrian di rumah makan, masuk kategori panjang antrian yang terbatas karena keterbatasan tempat. bila pembatasan yang demikian tidak di sediakan, maka antrian di katakan tidak terbatas. Sebagai contoh antrian di jalan tol masuk dalam kategori panjang antrian yang tidak terbatas.

Dalam kasus panjang antrian yang tertentu (*definite line-lenggh*) dapat menyebabkan penundaan kedatangan antrian bila batasan telah tercapai. Contoh : sejumlah tertentu pesawat pada landasan telah melebihi satu kapasitas bandara, kedatangan pesawat yang baru di alihkan ke bandara yang lain.

### 2.4.3. Mekanisme pelayanan

Mekanisme pelayanan adalah jumlah susunan stasiun, yang terdiri dari satu atau lebih stasiun pelayanan.

Desain fasilitas pelayanan dapat di bagi menjadi 3 bentuk yaitu :

- a. Bentuk *series*, dalam bentuk satu garis lurus atau melingkar.
- b. Bentuk *pararel*, dalam beberapa garis lurus antara yang satu dengan yang lainnya pararel.
- c. Bentuk *network station*, yang dapat di desain secara *series* dengan pelayanan lebih dari satu pada setiap stasiun .

Satu model dapat dikatakan pelayanan tunggal apabila system hanya mempunyai satu system pelayanan dan model dikatakan model pelayanan ganda bila lebih dari satu stasiun pelayanan.

### 2.4.4. Waktu pelayanan

Waktu pelayanan adalah waktu yang di perlukan untuk pelayanan, sejak pelayanan di mulai hingga selesai pelayanan. Waktu pelayanan boleh tetap dari waktu ke waktu untuk semua pelanggan atau boleh juga berupa variable acak. Umumnya untuk keperluan analisis, waktu pelayanan dianggap sebagai variable acak yang terpencair secara bebas dan sama tidak tergantung kepada waktu pertibaan.



#### 2.4.5. Sumber masukan

Sumber adalah kumpulan orang atau barang dari mana satuan - satuan datang atau dipanggil untuk di layani. Ukuran populasi dikatakan tidak terbatasi apabila jumlah pelanggan cukup besar dan dikatakan terbatas apabila jumlah pelanggan kecil.

#### 2.5. Model – Model antrian

Dalam pendekatan system ada 4 faktor yang dominan, yaitu :

1. Batas system
2. Input
3. Proses
4. Dan output

Model antrian perlu ditentukan batasannya agar jelas parameter- parameter yang terlibat dalam masalah yang sedang di opservasi.

Batasan sistem ini akan mempermudah untuk mengetahui apakah mereka yang sudah berada di garis tunggu kemudian keluar masih di opservasi, demikian pula sejauh mana batasan proses pelayanan dimana fasilitas-fasilitas pelayanan telah selesai dengan aktivitasnya

### **Input pada model antrian**

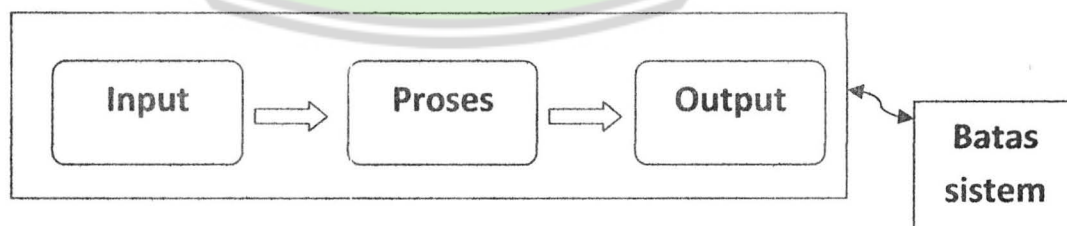
Adalah mereka yang menghendaki pelayanan dari sebuah fasilitas yang menawarkan jenis pelayanan. Misalnya :pelanggan salon, pasien klinik, nasabah bank, perbaikan mesin dan lain-lain.

### **Proses**

Kegiatan tertentu untuk melayani permintaan pelanggan. Misalnya : potong rambut, menabung atau mengambil uang reparasi atau perbaikan mesin dan lain-lain.

### **Output**

Pelanggan yang telah selesai di layani di dalam fasilitas pelayanan. Selama input adalah yang membutuhkan pelayanan proses dimana terbentuk garis tunggu untuk memperoleh pelayanan, maka inputnya adalah yang berada di garis tunggu.

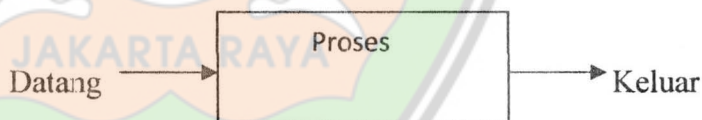


Gambar 2.5.1 visualisasi sebuah sistem

Berdasar penelitiannya dapat diklasifikasikan fasilitas-fasilitas pelayanan dalam susunan saluran dan *phase* yang akan membentuk satu struktur antrian yang berbeda-beda. Istilah saluran menunjukkan jumlah saluran untuk memasuki sistem pelayanan. Sedangkan istilah *phase* berarti jumlah stasiun-stasiun pelayanan, dimana para pelanggan harus melaluinya sebelum pelayanan dinyatakan lengkap ada 5 model struktur antrian dasar yang umum terjadi dalam seluruh sistem antrian :

1. Satu barisan ( antrian ) dan satu fase pelayanan ( *single channel single phase* ). Sebagai contoh adalah seorang pelayan toko (tunggal), seorang tukang cukur, dan sebagainya. secara skematis di gambarkan sebagai berikut : seorang datang dilayani di satu tempat pelayanan kemudian hingga selesai pelayanan.

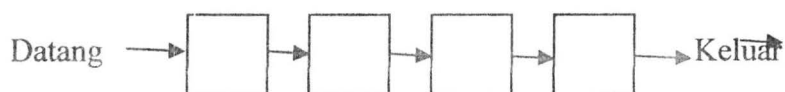
Gambar :



Gambar. 2.5.2. *single channel single phase*

2. Satu barisan dan beberapa fase pelayanan ( *single channel multi phase* ). Proses pelayanan merupakan urutan pekerjaan. peruses pelayanan semacam ini misalnya mengurus izin usaha melalui beberapa orang pejabat pemerintah. seseorang dilayani beberapa orang di satu tempat.

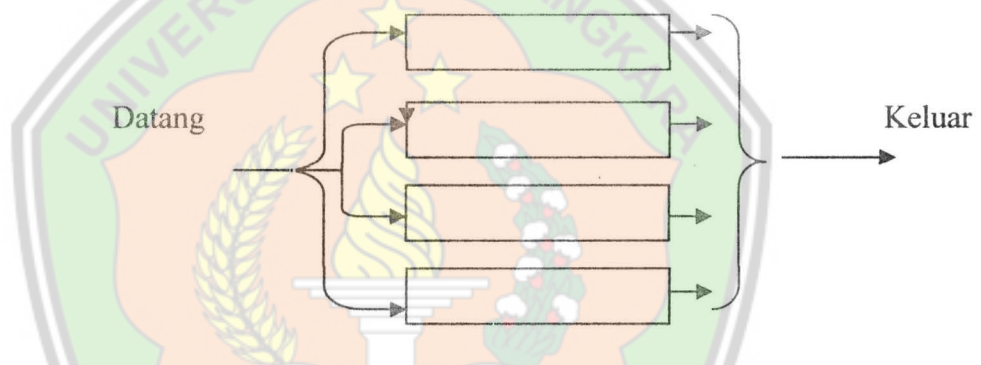
Gambar :



Gambar. 2.5.3. *single channel multi phase*

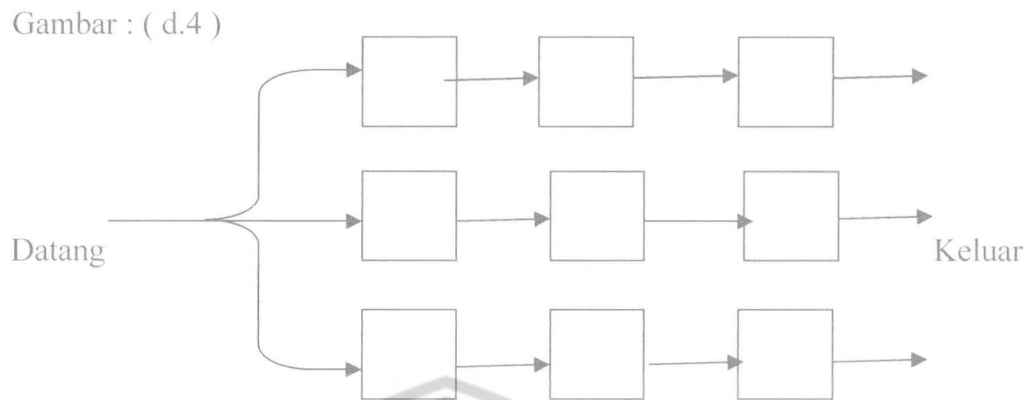
3. Beberapa barisan dan satu fase pelayanan ( *multi channel single phase* ). Sebagai contoh dari proses pelayanan seperti ini adalah pelayanan pembelian tiket yang dilayani lebih dari satu loket, pelayanan potong rambut yang memiliki lebih dari satu tukang potong rambut, pelayanan di suatu bank yang memiliki beberapa loket. Artinya pelayanan dilayani satu orang satu pelayan, di beda tempat.

Gambar :



Gambar. 2.5.4. *multi channel single phase*

4. Beberapa barisan dan beberapa fase pelayanan ( *multi channel multi phase* ). Contoh dari struktur pelayanan semacam ini adalah pelayanan terhadap pasien di rumah sakit didalam rumah sakit tersebut, beberapa perawat akan mendatangi pasien secara teratur dan memberikan pelayanan dengan kontinu ( sebagai urutan pekerjaan ).



Gambar. 2.5.5. *multi channel multi phase*

5. Campuran . struktur campuran ini merupakan merupakan campuran dua atau lebih struktur fasilitas pelayanan tersebut di atas. Struktur ini di pergunakan misalnya oleh toko – toko besar, yang memiliki beberapa pelayanan toko untuk melayani pembeli ( *multi channel* ), adapula yang menggunakan struktur campuran yang lain, misalnya pelayanan ( *service* ) terhadap pengunjung rumah makan, dan lain – lain.

## 2.6. Triminologi dan notasi

Triminologi dan notasi yang biasa digunakan dalam sistem adalah :

1. Keadaan sistem adalah jumlah atau banyaknya aktifitas pelayanan yang melayani satuan pelanggan dalam system.
2. Panjang antrian adalah banyaknya satuan yang berada dalam system dikurangi dengan jumlah satuan yang sedang di layani.

Notasi yang di gunakan adalah sebagai berikut :

$n$  = banyaknya satuan penerimaan pelayanan (spp) pada waktu  $t$

$c$  = jumlah satuan pelayanan

$P_n(t)$  = probabilita bahwa ada  $(n)$  spp dalam system antrian pada waktu  $t$

$\lambda$  = rata – rata kedatangan (mean arrival rate ) yaitu banyaknya keatangan spp per satuan waktu.

$\lambda \Delta t$  = probabilita bahwa satu spp dating dalam system antrian antara waktu  $t$  sampai daengan  $t + \Delta t$ , yaitu satu interval waktu.

$1 / \lambda$  = rata –rata kedatangan pelanggan.

$\mu$  = tingkat pelayanan

$1 / \mu$  = rata - rata waktu pelayanan.

$\mu \Delta t$  = probabilita bahwa satu pelayan telah selesai didiberikan dalam interval waktu  $t$  sampai dengan  $t + \Delta t$ .<sup>5</sup>

$p$  = tingkat kesibukan system

$c \mu$  = factor untuk fasilitas untuk pelayanan  $c$ .

$L$  = ekspektasi panjang garis

$Lq$  = ekpektasi panjang antrian

$W$  = ekpektasi waktu menunggu

$Wq$  = ekpektasi menunggu dalam antrian

---

<sup>5</sup> johanes suprpto ,Riset Oprasi untuk pengambilan keputusan,ui press, Jakarta 2005. Hal 340.....( 18-20 )

<http://www.google.co.id/#hl=id&source=hp&q=sistem+antrian+pasien+rawat+in+ap&btnG>

$e$  = jumlah maksimum yang di izinkan dalam system ( dalam antrian + dalam pelayanan )

$f$  = ukuran sumber pemanggilan<sup>6</sup>.

Notasi baku tersebut mengganti simbol  $a$  dan  $b$  untuk kedatangan dan keberangkatan dengan kode berikut ini.

$M$  = distribusi kedatangan atau keberangkatan poisson( atau markov, atau distribusi antar kedatangan atau waktu pelayanan eksponensial.

$D$  = waktu antar kedatangan atau waktu pelayanan yangkonstan atau deterministic.

$G$  = distribusi umum dari keberangkatan ( waktu pelayanan )<sup>7</sup>

Untuk huruf  $c$ , dipergunakan bilangan bulat positif yang menggunakan jumlah pelayanan paralel. Untuk huruf  $e$  dan  $f$  di gunakan kode  $N$  atau menyatakan jumlah terbatas atau takterhingga satu - saruan dalam sistem antrian dan populasi masukan .misalnya pada penulisan model  $(M/M/I)$

---

<sup>6</sup> Hamdy Ataha, Oprasi Riset, jilid 2, Binarupa aksara, Jakarta, 1997 Ina 1993 (Inggris ). Hal, 186

<sup>7</sup> Hamdy Ataha, Oprasi Riset, jilid 2, Binarupa aksara, Jakarta, 1997 Ina 1993 (Inggris ). Hal, 186.

## 2.7 Pola kedatangan dan lama pelayanan

### 2.7.1. Pola Kedatangan

Salah satu cara menentukan distribusi probabilitas adalah memberikan sebuah variable untuk menguji hasil hasil *outcomnya*. Distribusi probabilitas, harus dicatat, tidak selalu menjadi basis dalam pengamatan. Seringkali, managerial mengestimasi berdasarkan keputusan dan pengalaman yang di ginakan untuk membuat sebuah distribusi dari variable tersebut. Dan distribusi itu sendiri dapat berupa data empiris atau berdasarkan bentuk yang diketahui seperti uniform, normal, binominal, poisson atau ekponensial.

Fungsi peluang *poisson* di gunakan untuk menggambarkan tingkat kedatangan dengan asumsi bahwa jumlah kedatangan adalah acak dan kedatangan pelanggan antar interval waktu tidak saling mempengaruhi. Probabilitas yang tepat terjadinya  $x$  kedatangan dalam distribusi poisson dapat di ketahui dengan rumus :

$$P(x) = \frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!} \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana :

$p(x)$  = peluang bahwa ada  $x$  kedatangan dalam sistem

$\lambda$  = tingkat kedatangan rata – rata

$e$  = bilangan nafier ( $e = 2.71828$ )

$x$  = variable acak diskrit yang menyatakan banyaknya kedatangan per interval waktu.



### 2.7.1.1 Uji kesesuaian poisson

Untuk menghitung nilai  $\chi^2$  dari data pengamatan pada  $h_1, h_2, \dots$  sampai  $h_{18}$  lebih dulu di tentukan nilai waktu pelayanan yang di harapkan dengan menggunakan rumus distribusi poisson.

Untuk menentukan nilai  $\chi^2$  maka di gunakan rumus :

$$\chi^2 = \sum (x_i - x)^2 / x \dots \dots \dots (2.2)$$

Karakteria keputsan dilakukan dengan terima rata – rata pelayanan berdistribusi poisson apabila  $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$  dalam hal lain keputusan di tolak.

### 2.7.2. Lama Pelayanan

Lama pelayanan yang di hitung sejak kedatangan pelanggan dalam system antrian sampai selesai pelayanan mengikuti distribusi ekponensial. Ini bias dilakukan dengan membandingkan sampel waktu pelayanan yang sebenarnya dengan waktu pelayanan yang di harapkan berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$F(t) = \mu e^{-\mu t}$$

Dengan :

$\mu$  = rata –rata tiap pelayanan (unit pelayanan perunit waktu)

$e$  = bilangan navier  $e = 2.71828$

$t$  = waktu lamanya pelayanan (unit pelayanan per unit waktu )

### 2.7.2.1 Uji kesesuaian ekponen sial.

Untuk menghitung nilai  $\chi^2$  dari data pengamatan pada  $h_1, h_2,$  dan sampai  $h_{10}$  terlebih dahulu di tentukan nilai waktu pelayanan yang di harapkan dengan menggunakan rumus distribusi ekponensial.

Untuk menentukan nilai  $\chi^2$  maka di gunakan rumus :

$$\chi^2 = \sum (\mu_i - \mu_i \text{ harapan})^2 / \mu_i \text{ harapan}$$

### 2.7.2.2 Pembangkit bilangan random

Bilangan random di gunakan untuk menentukan berapa lama waktu yang di gunakan sesuai dengan jenis distribusinya yaitu berdistribusi ekponensial. Untuk membangkitkan bilangan random ini menggunakan alat bantu berupa perangkat lunak, penulis menggunakan excel untuk membangkitkan bilangan random antara 0-1

*Alogaritma untuk menentukan nilai x*

Diketahui jenis distribusi ekponensial dengan rata – rata waktu kedatangan  $\mu$  dan bilangan random u

Alogaritma :

1. Bangkitkan bilangan random u ( 0.1 )
2.  $X = - \mu \ln (u)$
3. Diperoleh x

## 2.8 Analisis formula yang di gunakan

Dalam melakukan perhitungan penulis mengambil acuan dengan formula yang digunakan dalam pemecahan persoalan yang di temukan di central opname rumahsakit, yaitu :

### 2.8.1. Menentukan peluang masa sibuk

Ketika  $\lambda$  menandai tingkat kedatangan dan  $\mu$  menandai tingkat pelayanan dimana  $\lambda > \mu$  menyertai sebagai asumsi maka tingkat kesibukan system dapat di nyatakan :

$$P = \lambda / \mu \dots\dots\dots (2.3)$$

### 2.8.2. menentukan peluang semua pelayanan menganggur

Tingkat kesibukan system paling sibuk adalah 100% dan jika tingkat kedatangan  $\lambda$  dan semakin kecil pada tingkat pelayanan  $\mu$  yang tidak berubah maka tingkat kesibukan akan menurun. Dengan demikian, probabilitas system yang sedang kosong sangat tergantung pada penggunaan fasilitas pelayananya. Secara matematik di tuliskan :

$$P_0 = \lambda / p \dots\dots\dots (2.4)$$

Secara umum p merupakan peluang waktu menganggur berlaku untuk semua system pelayanan baik dalam system pelayanan tunggal maupun system pelayanan ganda. Bila seorang yang berada dalam system, maka satu pelayan akan sibuk dan c-1 pelayan akan menganggur.

Maka dinyatakan dengan formula :

$$P_n = (\lambda / \mu)^n (1 - \lambda / \mu) \dots \dots \dots ( 2.5 )$$

**2.8.3. Ekspensi panjang antrian (Lq)**

Untuk system saluran tunggal ekspektasi panjang antrian dinyatakan dengan:

$$Lq = \lambda / \mu (\lambda / \mu - \lambda) = \lambda^2 / \mu (\mu - \lambda) \dots \dots \dots ( 2.6 )$$

**2.8.4. Ekspektasi panjang garis (L)**

Untuk system saluran tunggal ekspektasi panjang garis dinyatakan dengan :

$$Lq = \lambda^2 / \mu - \lambda \dots \dots \dots ( 2.7 )$$

**2.8.5. Ekspektasi waktu menunggu dalam sistem (Ws) :**

$$W_s = L / \lambda \dots \dots \dots ( 2.8 )$$

**2.8.6. Ekspektasi waktu menunggu dalam antrian (Wq) :**

Karena waktu menunggu rata – rata dalam antrian ditambah dengan waktu pelayanan merupakan waktu menunggu rata – rata dalam sistem, maka :

$$W_q = W_s - \mu \dots \dots \dots ( 2.9 )$$

Pelayanan di lakukan dengan baik dan waktu yang tepat

[http://www.google.co.id/#hl=id&source=hp&q=sistem+antrian+pasien+rawat+ina  
p&btnGpdf.com](http://www.google.co.id/#hl=id&source=hp&q=sistem+antrian+pasien+rawat+ina+p&btnGpdf.com).....( 22-27 )

## BAB 3

### Metode Penelitian

#### 3.1. GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN



Gambar . 3.1.1. Rumah sakit Karya Medika 2 Tambun

Kebutuhan masyarakat akan pelayanan kesehatan yang bermutu, dewasa ini merupakan suatu tuntutan yang mutlak dipenuhi oleh setiap instansi kesehatan. Oleh karena itu, untuk memenuhi tuntutan tersebut Rumah Sakit Karya Medika II yang berlokasi di Jl. Sultan Hasanudin No.63 Tambun, Bekasi hadir demi menjawab semua tantangan tersebut.

Dengan Motto "Kesehatan Anda Adalah Kepedulian Kami" ini, management RS. Karya Medika bertekad memberikan layanan yang terbaik demi tercapainya kepuasan pasien akan mutu dan layanan kami.

Sarana pelayanan yang tersedia di RS. Karya Medika II Tambun, antara lain :

### 3.1.1. Unit Pelayanan Medik

1. UGD (Unit Gawat Darurat)
2. MCU ( Medical Check Up)
3. Unit Rawat Jalan / Poliklinik
  - Poli Umum 24 jam
  - Poli Kebidanan dan Penyakit Kandungan
  - Poli Penyakit dalam
  - Poli Penyakit Paru
  - Poli THT
  - Poli Penyakit Mata
  - Poli Penyakit Kulit dan Kelamin
  - Poli Gigi dan Mulut
  - Poli Bedah Orthopedi
  - Poli Penyakit Syaraf
  - Poli Jiwa
  - Poli Bedah Umum
  - Poli Bedah Urologi



#### 4. Unit Rawat Inap

Unit Rawat Inap untuk dewasa dan anak – anak yang berjumlah 90 tempat tidur (TT), dengan kelas masing – masing :

1. ICU ( Intensive Care Unit) berjumlah 7 TT
2. Kamar Operasi 2 ruangan
3. Perawatan Muka
4. Kamar Bersalin (VK) : 6 TT Observasi dengan 2 unit mesin respirator.
5. Fisioterapi
6. Rekam Medik ( Pendaftaran)

#### 3.1.2. Unit Penunjang Medik

1. Radiologi

1. Jasa Pemeriksaan yang dapat dilayani :

- Kepala
- Thorax
- Sternum
- Abdomen
- Pervis
- Columna Vertebralis
- Ekstremitas
- USG (Ultra Sonografi) 4 Dimensi



- Hepatitis
- HIV

### 3.1.3. Unit Pelayanan Administrasi Umum dan Keuangan

1. Administrasi (ADM) :
2. Personalia
3. ADM Perusahaan
4. ADM Perawatan
5. ADM Poliklinik
6. Keuangan :
7. Kasir
8. Tata Usaha :
9. Umum
  - Transportasi : 2 Unit ambulance dan 4 kendaraan operasional
  - Pengelolaan Limbah
  - Sumber Daya Listrik
  - ✓ PLN
  - ✓ Genset
  - Sumber Air : Sumur Artesis
  - Kebersihan (Cleaning Service)
  - Parkir Kendaraan
  - Logistik
  - Kesekretariatan
  - IPSRS
  - EDP (Electronic Data Processing)





### 3.1.4. SEJARAH KARYA MEDIKA GROUP

Yayasan Karya Medika (YKM) berazaskan Pancasila dan bersifat sosial serta bertujuan turut serta berpartisipasi membantu pemerintah dalam meningkatkan derajat kesehatan masyarakat. Dalam pelaksanaannya Yayasan Karya Medika bergerak dalam mendirikan upaya pelayanan kesehatan seperti : Poliklinik Umum, Poliklinik Perusahaan, Praktek bersama dokter spesialis serta Rumah Sakit. Poliklinik-poliklinik yayasan Karya Medika dan Rumah Sakit bernaung dalam organisasi Karya Medika Group.

1. **Poliklinik YKM I** adalah poliklinik pertama yang dimiliki oleh Yayasan Karya Medika, YKM I terletak di Jl.Ir.H. Juanda No.38, Bekasi yang didirikan pada tahun 1983.
2. Pada tahun 1986 dibangun **Poliklinik Yayasan Bina Medika (YBM)**. Poliklinik ini ditujukan untuk kasus-kasus kebidanan. Poliklinik YBM terletak di Kampung Kongsu, Cikarang, Bekasi.
3. **Apotik Mekar Asri I**, didirikan pada tahun 1991 yang kemudian pada tahun 1995 berkembang menjadi poliklinik YKM III dengan penambahan Praktek Dokter Umum dan Dokter Gigi yang terletak di Jl. Perjuangan No.30 Teluk Buyung, Bekasi.
4. Selanjutnya **Rumah Sakit Karya Medika I** yang terletak di Jl. Imam Bonjol Cibitung, Bekasi, dimulai dengan peletakan batu pertama pada bulan desember 1993 dan pembangunan mulai awal tahun 1994. Peresmian penyelenggaraan operasional Rumah Sakit pada tanggal 17 April 1995.

5. Perkembangan selanjutnya sejak bulan Agustus 2001 Yayasan Karya Medika melakukan pengembangan Poliklinik YKM II Tambun – Bekasi menjadi **RS Ibu dan Anak Karya Medika II** yang peresmian pembukaannya pada tanggal 28 Agustus 2003, dan pada tanggal 27 Februari 2006 berubah fungsi sebagai **Rumah Sakit Karya Medika II**, dalam bentuk RS Type Madia.

Pemilik RS. Karya Medika II Tambun adalah PT. Adhifarma Adjaya Medika (AAM). Yang dipimpin oleh Direktur Utama – Dr. Aang Rahardja - , dan RS. Karya Medika II Tambun dipimpin oleh Direktur –Dr. Dominggus M. Efruan, MARS- dan dibantu oleh 3 (tiga) Wakil Direktur (Wadir), yaitu :

1. Wadir Pelayanan Medis dan Keperawatan
2. Wadir Administrasi Umum dan Keuangan
3. Wadir Penunjang Medis

### 3.1.5. SARANA DAN PRASARANA FISIK

RS. Karya Medika II Tambun berdiri diatas lahan seluas  $\pm 5.300 \text{ m}^2$  dengan sarana yang tersedia, antara lain :

1. Parkir untuk  $\pm 60$  mobil
2. Musholla
3. Telepon Umum
4. ATM BCA

Struktur bangunan berbentuk vertical, terdiri dari : 2 unit, dan unit tambahan, dengan fungsi masing – masing sebagai berikut :

1. Unit I, terdiri dari 5 lantai, menggunakan lift dan tangga
  - a. Lantai I: bagian Informasi, Pendaftaran, UGD, Poliklinik, Farmasi, Kasir, Laboratorium, Radiologi, Kantin, Gardu
  - b. Lantai II : Poliklinik, Ruang Perawatan Kelas II, Kelas III, Ruang Isolasi, MCU, Ruang USG, Ruang ADM
  - c. Lantai III : Ruang Perawatan Kelas I, II, III, VIP, Isolasi
  - d. Lantai IV : VK, OK, ICU, Perina, Ruang Perawatan Muka
  - e. Lantai V : Kantor, Auditorium
2. Unit II, terdiri dari 3 lantai dan menggunakan tangga / derek
  - a. Lantai I : Dapur, Logistik
  - b. Lantai II : Laundry
  - c. Lantai III : Gudang Farmasi
3. Unit tambahan : Workshop; pemulasaraan; Musholla



### 3.2. Desain penelitian

Sesuai tujuan maka jenis penelitian maka jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif untuk mengidentifikasi hasil kerja karyawan Karya Medika 2 khususnya di bagian penerimaan *central opname* (co), dalam meningkatkan mutu dan kualitas pelayanan.

### 3.3 populasi dan sampel penelitian

#### 3.3.1 populasi penelitian

Populasi dalam hal ini adalah pasien yang akan di rawat inap.

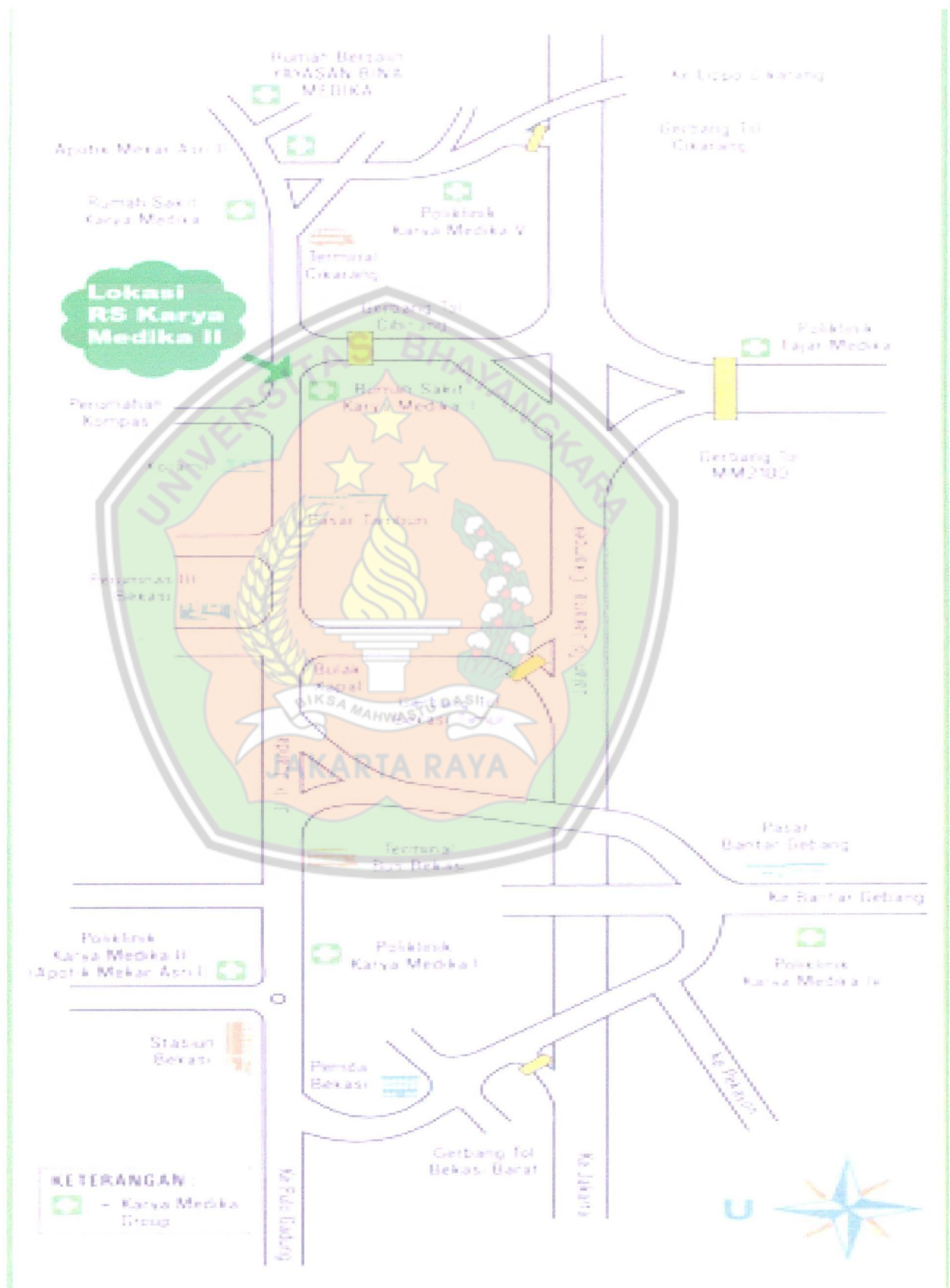
#### 3.3.2 sampel penelitian

Teknik pengambilan sampel yang di gunakan adalah dengan *purposive* sampling ialah sampel yang di ambil dalam penelitian ini selama 3 minggu .

### 3.4. Lokasi dan waktu penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di di rumah sakit Karya Medika 2 tambun tepatnya di bagian *central opname* dan poli klinik rumah sakit .

## 3.4.1. Peta lokasi penelitian



### 3.4.2. Pengolahan Data

1. peneliti menganalisa data yang ditemukan dan mengelompokan data yang ditemukan.
2. kemudian menguraikan data dalam bentuk narasi dari semua tema, kelompok tema, kategori tema.

Peneliti membahas hasil penelitian sesuai analisa yang di lakukan.

### 3.5. Analisa Data

Analisa dilakukan pada saat pengumpulan data - data atau sumber yang akan dikaji, menganalisa dan menetapkan hubungan - hubungan data dengan jelas

Peroses analisisnya meliputi :

1. Menggali hal – hal penting dari deskripsi. Dalam hal ini peneliti memperoleh suatu ide pokok yang dideskripsikan oleh partisipan.
2. Mengutip langsung tema yang berkaitan
3. Merumuskan suatu perbandingan dari deskripsi setiap partisipan.
4. Menganalisa konsep pokok yang dirumuskan dari setiap partisipan.
5. Mensintesa suatu struktur pengalaman langsung dari konsep yang digali.

### 3.6. Definisi oprasional

*Analisa* adalah yang difokuskan pada kinerja usaha karyawan meningkatkan propesionalisme dari unit rawat inap.

*Programm kerja* adalah uraian tentang program kerja yang beraneka ragam telah di rancang untuk di laksanakan masing –masing komite yang diteliti.

**Struktur organisasi** merupakan bagian dari unsur yang harus di penuhi oleh tim peningkatan mutu terkait manajemen mutu rumah sakit.

**Standar pelayanan.** standar pelayanan merupakan prosedur atau peraturan organisasi untuk menjabarkan mutu pelayanan kedalam terminologi operasional yang terlibat dalam suatu pelayanan.

**Kordinasi** adalah bentuk kerjasama dalam hal ini badan komite harus bekerjasama dengan pihak – pihak terkait dari bidang profesi lain.

**Pelatihan** merupakan suatu bentuk perbekalan maeri yang di gunakan untuk meningkatkan kemampuan personel maupun tindak lanjut terhadap peningkatan mutu rumah sakit.

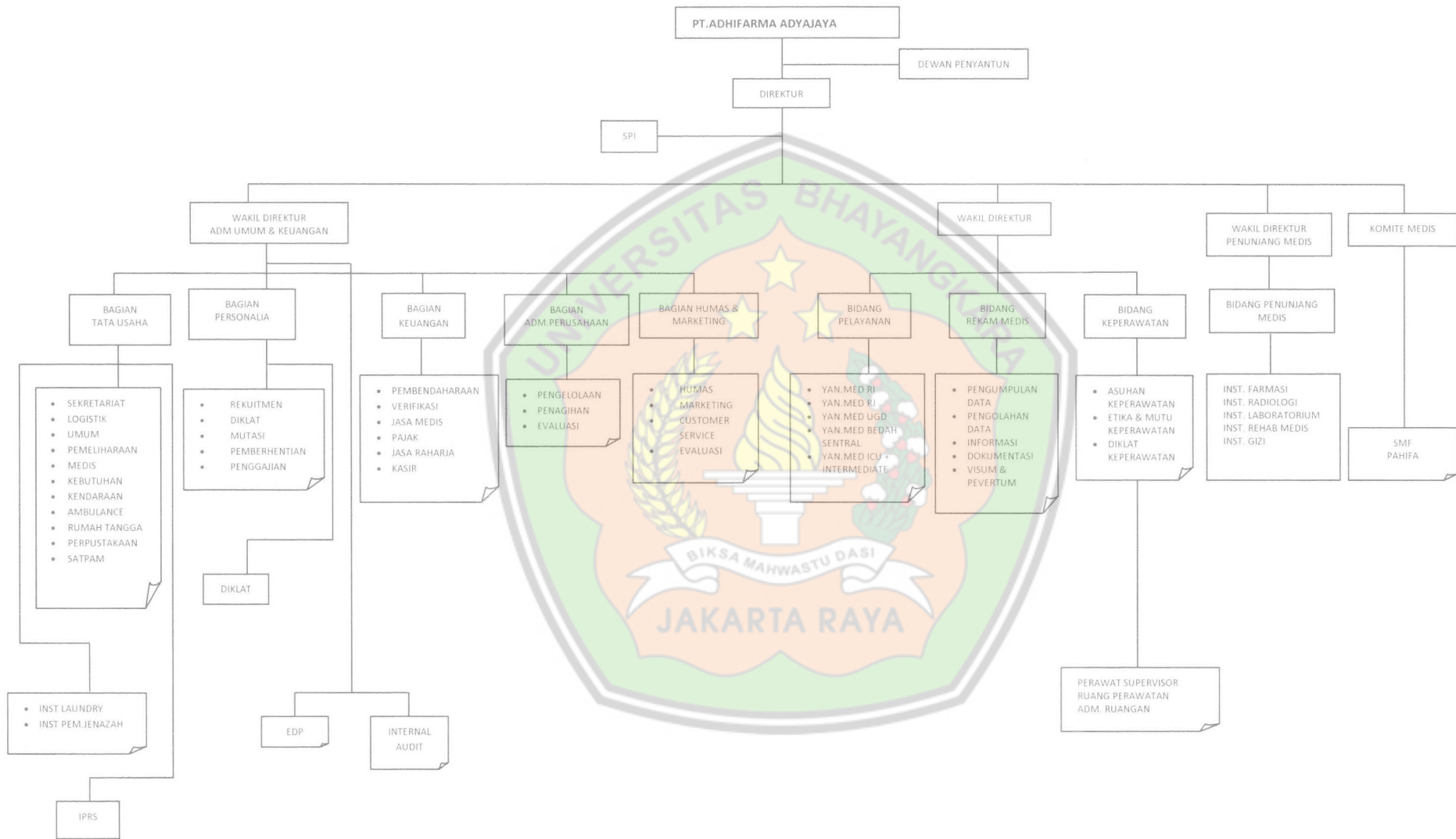
**Monitoring kualitas pelayanan** merupakan tipe pengawasan yang berhubungan dengan kegiatan yang di pantau atau diatur dalam pelayanan berdasarkan kebutuhan atau standar.

**Pengarahan** adalah suatu pengarahan yang dapat diterapkan dengan komite medic dalam manajemen konflik adalah problem solving.

**Evaluasi** salah satu bentuk evaluasi yang dilakukan terhadap penilaian mutu pelayanan rumah sakit melalui stap rumh sakit itu sendiri.

**Manajemen mutu** merupakan salahsatu indicator yang di lakukan sebagai evaluasi terhadap kinerja rumah sakit baik dari hasil kerja kelompok professional maupun menejerial.

**STRUKTUR ORGANISASI  
RUMAH SAKIT KARYA MEDIKA II  
No : 001/AAM/Kep/VIII/2003**







**Keterangan :**

**Pada minggu pertama** jumlah akhir pasien pada hari sabtu, pasien lama berjumlah 15 orang yang ada di bangsal dan masih menjalani perawatan sedangkan pasien baru yang sudah mendaftarkan untuk di rawat inap oleh poly yaitu berjumlah 19 orang.

**Pada minggu kedua** jumlah akhir pasien pada hari sabtu, pasien lama berjumlah 17 orang yang ada di bangsal dan masih menjalani perawatan, sedangkan pasien baru yang sudah mendaftarkan untuk di rawat inap oleh poly yaitu berjumlah 15 orang. disini dilihat adanya perubahan peningkatan pasien rawat inap dari minggu pertama.

**Sedangkan pada minggu ke tiga** jumlah akhir pasien pada hari sabtu, pasien lama berjumlah 23 orang yang ada di bangsal dan masih menjalani perawatan, sedangkan pasien baru yang sudah mendaftarkan untuk di rawat inap oleh poly yaitu berjumlah 10 orang. disini dilihat adanya perubahan peningkatan pasien rawat inap dari minggu sebelumnya dan berkurangnya jumlah pasien yang datang untuk di rawat inap karena tingkat pelayanan dan kesehatan lebih di utamakan.

**Table 4-4. Data Tingkat kedatangan pasien setiap jam minggu ke-I**

Hari Waktu	Senin		Selasa		Rabu		Kamis		Jumat		Sabtu	
	P lama	P baru	P lama	P baru	P lama	P baru	P lama	P baru	P lama	P baru	P lama	P Baru
15:00-16:00	21	7	15	5	13	6	13	9	13	8	8	8
16:00-17:00	8	5	8	6	11	6	10	3	4	5	7	11

**Table 4-5. Data Tingkat kedatangan pasien setiap jam minggu ke-II**

Hari Waktu	Senin		Selasa		Rabu		Kamis		Jumat		Sabtu	
	P lama	P baru	P lama	P baru	P lama	P baru	P lama	P baru	P lama	P baru	P lama	P Baru
15:00-16:00	23	8	10	12	5	8	13	7	11	8	9	10
16:00-17:00	7	6	7	3	14	6	7	3	7	4	8	5

**Table 4-6. Data Tingkat kedatangan pasien setiap jam minggu ke-III**

Hari Waktu	Senin		Selasa		Rabu		Kamis		Jumat		Sabtu	
	P lama	P baru	P lama	P baru	P lama	P baru	P lama	P baru	P lama	P baru	P lama	P Baru
15:00-16:00	11	7	15	7	10	10	9	9	12	8	15	6
16:00-17:00	5	16	8	4	7	5	5	8	5	8	8	4

**Keterangan :**

Tingkat kedatangan pasien tiap jam dari minggu pertama hingga minggu ke tiga pasien lama maupun pasien yang baru yang akan berkonsultasikan kesehatannya, jumlahnya berkurang 30% itu disebabkan karena pasien yang sudah dirawat sudah banyak yang sehat.

**Table 4-7. Data rata-rata waktu Pelayanan (dalam menit) minggu I**

Hari Waktu	Senin		Selasa		Rabu		Kamis		Jumat		Sabtu	
	P lama	P baru	P lama	P baru	P lama	P baru	P lama	P baru	P lama	P baru	P lama	P Baru
15:00-16:00	5,762	5,000	6,000	5,200	4,515	5,167	5,769	3,833	5,000	5,625	5,750	5,000
16:00-17:00	6,625	5,000	5,500	5,667	6,182	5,667	7,000	5,667	4,500	5,800	5,000	6,273

**Table 4-8. Data rata-rata waktu Pelayanan (dalam menit) minggu II**

Hari Waktu	Senin		Selasa		Rabu		Kamis		Jumat		Sabtu	
	P lama	P baru	P lama	P baru	P lama	P baru	P lama	P baru	P lama	P baru	P lama	P Baru
15:00-16:00	5,130	6,250	5,200	5,500	3,400	6,500	5,846	4,714	5,091	6,125	5,444	5,200
16:00-17:00	5,429	4,833	5,857	5,667	5,857	5,167	5,286	5,000	5,857	4,500	5,125	5,600

**Table 4-9. Data rata-rata waktu Pelayanan (dalam menit) minggu III**

Hari Waktu	Senin		Selasa		Rabu		Kamis		Jumat		Sabtu	
	P lama	P baru	P lama	P baru	P lama	P baru	P lama	P baru	P lama	P baru	P lama	P Ba
15:00-16:00	5,545	5,571	5,400	6,286	4,800	5,800	5,667	5,333	4,750	7,127	5,133	3,6
16:00-17:00	4,800	5,625	5,875	6,250	5,000	6,200	4,600	5,570	4,400	4,750	4,750	5,5

**Keterangan :**

Waktu pelayanan untuk pasien yang akan berobat pelayanannya cukup memuaskan karena sinkronisasi waktu melayani pasien tidak lebih dari waktu yang ditentukan yaitu 15 menit untuk mengisi formulir dan data penyakitnya.

**Tabel 4-10. Rata-rata kecepatan kedatangan pasien lama**

Hari	$h_1$	$h_2$	$h_3$	$h_4$	$h_5$	$h_6$	$h_7$	$h_8$
$\lambda$	14,5	11,5	11,5	11,5	8,5	12,5	15	8,5

$H_9$	$h_{10}$	$h_{11}$	$h_{12}$	$h_{13}$	$h_{14}$	$h_{15}$	$h_{16}$	$h_{17}$	$h_{18}$
9,5	10	9	8,5	8	11,5	8,5	7	8,5	11,5

**Tabel 4-11. Rata-rata kecepatan kedatangan pasien baru gabungan**

Hari	$h_1$	$h_2$	$h_3$	$h_4$	$h_5$	$h_6$	$h_7$	$h_8$
$\lambda$	6	5,5	6	6	6,5	9,5	7	7,5

$H_9$	$h_{10}$	$h_{11}$	$h_{12}$	$h_{13}$	$h_{14}$	$h_{15}$	$h_{16}$	$h_{17}$	$h_{18}$
7	5	6	7,5	11,5	5,5	7,5	8,5	8	5

**Keterangan :**

Tingkat kedatangan pasien lama. lebih lama dibandingkan dengan pasien baru itu disebabkan banyaknya pasien yang akan berobat dan yang akan menjalani rawat inap yang telah di tentukan oleh dokter.

**Tabel 4-12. Rata-rata kecepatan pelayanan pasien lama**

Hari	$h_1$	$h_2$	$h_3$	$h_4$	$h_5$	$h_6$	$h_7$	$h_8$
$\lambda$	0,161	0,174	0,187	0,157	0,210	0,186	0,189	0,181
$\mu_{\text{harapan}}$	0,137	0,146	0,155	0,134	0,170	0,155	0,156	0,151

$H_9$	$h_{10}$	$h_{11}$	$h_{12}$	$h_{13}$	$h_{14}$	$h_{15}$	$h_{16}$	$h_{17}$	$h_{18}$
0,216	0,180	0,183	0,189	0,193	0,177	0,204	0,195	0,219	0,202
0,174	0,150	0,152	0,156	0,159	0,148	0,166	0,160	0,176	0,165

**Tabel 4-13. Rata-rata kecepatan pelayanan pasien baru gabungan**

Hari	$h_1$	$h_2$	$h_3$	$h_4$	$h_5$	$h_6$	$h_7$	$h_8$
$\lambda$	0,250	0,184	0,185	0,210	0,175	0,177	0,180	0,179
$\mu_{\text{harapan}}$	0,195	0,153	0,154	0,170	0,147	0,148	0,150	0,149

$H_9$	$h_{10}$	$h_{11}$	$h_{12}$	$h_{13}$	$h_{14}$	$h_{15}$	$h_{16}$	$h_{17}$	$h_{18}$
0,171	0,218	0,188	0,182	0,179	0,159	0,167	0,180	0,168	0,218
0,144	0,175	0,156	0,152	0,149	0,136	0,131	0,150	0,142	0,175

**Keterangan :**

Kecepatan pelayanan pasien sangatlah stabil dari mulai mengisi formulir hingga pembayaran ke kasir pelayanan diberikan waktu yang sesuai sehingga pasien tidak lama menunggu.



Tabel 4-14. Simulasi Waktu Pemeriksaan Pasien “lama”

Kedatangan pasien “Baru”	Bilangan random (u)	Rata-rata waktu pemeriksaan $x = -5,313 \ln (u)$
1	0,94	0,239
2	0,33	5,890
3	0,92	0,443
4	0,96	0,217
5	0,40	4,868
6	0,28	6,673
7	0,93	0,386
8	0,10	12,234
9	0,76	1,458
10	0,86	0,801
11	0,41	4,737
12	0,06	14,948
13	0,82	1,054
14	0,20	8,551
15	0,48	3,900
16	0,61	2,626
17	0,44	4,362
18	0,89	1,619
Jumlah		74,166
Rata-rata		4,1214

Tabel 4-15. Simulasi Waktu Pemeriksaan Pasien “baru”

Kedatangan pasien “Baru”	Bilangan random (u)	Rata-rata waktu pemeriksaan $x = -5,465 \ln (u)$
1	0,03	19,163
2	0,69	2,028
3	0,79	1,288
4	0,35	5,737
5	0,13	11,150
6	0,73	1,720
7	0,36	5,580
8	0,94	0,338
9	0,09	13,159
10	0,53	3,470
11	0,15	10,368
12	0,55	3,267
13	0,70	1,950
14	0,46	4,423
15	0,40	5,007
16	0,71	1,872
17	0,57	3,072
18	0,23	8,030
Jumlah		101,736
Rata-rata		5,652

Tabel 4-16. Simulasi Pembuatan Kartu Riwayat Kesehatan Pasien “baru”

Kedatangan pasien “Baru”	Bilangan random ( $\mu$ )	Rata-rata waktu pemeriksaan $x = -1,955 \ln(u)$
1	0,46	1,518
2	0,05	5,857
3	0,17	3,464
4	0,47	1,476
5	0,93	0,142
6	0,86	0,295
7	0,39	1,841
8	0,34	2,110
9	0,45	1,561
10	0,20	3,146
11	0,14	3,844
12	0,60	0,999
13	0,08	4,938
14	0,62	0,935
15	0,56	1,133
16	0,44	1,605
17	0,52	1,278
18	0,09	4,706
Jumlah		40,848
Rata-rata		2,269

**Keterangan :**

membuat kartu riwayat kesehatan sangatlah membutuhkan waktu sehingga pasien disini dapat menunggu antrian giliran untuk mendapatkan kartu riwayat kesehatan .tetapi waktu tetap di hitung agar supaya pasien nyaman dan mau mengantri .



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam memperhitungkan parameter antrian di rumah sakit Karya Medika 2, perlu dihitung beberapa parameter, diantaranya sebagai berikut. :

Lihat table 4-4. Maka dapat dihitung :

*$\mu$  untuk pasien lama*

$$h_1 = \frac{21+8}{2} = 14,5 \text{ menit}$$

$$h_2 = \frac{13+8}{2} = 11,5 \text{ menit}$$

$$h_3 = \frac{13+10}{2} = 11,5 \text{ menit}$$

Dengan cara yang sama akan dihitung nilai  $(h_4), (h_5), (h_6), \dots (h_{18})$ .

Untuk tingkat kedatangan pasien tiap jam.

*$\mu$  untuk pasien baru*

$$h_1 = \frac{7+5}{2} = 6 \text{ menit}$$

$$h_2 = \frac{3+6}{2} = 5,5 \text{ menit}$$

$$h_3 = \frac{6+6}{2} = 6 \text{ menit}$$

Dengan cara yang sama akan dihitung nilai  $(h_4), (h_5), (h_6), \dots (h_{18})$ .

Lihat tabel 4-7. Maka dapat dirumuskan sebagai berikut :

**$\mu$  untuk pasien lama**

$$\mu h_1 = \frac{1}{\left(\frac{3,742+6,625}{2}\right)} = \frac{1}{6,1935} = 0,1614 \text{ menit}$$

$$\mu h_2 = \frac{1}{\left(\frac{6+5,5}{2}\right)} = \frac{1}{5,75} = 0,174 \text{ menit}$$

$$\mu h_3 = \frac{1}{\left(\frac{4,515+6,182}{2}\right)} = \frac{1}{5,3485} = 0,187 \text{ menit}$$

Dengan cara yang sama akan dihitung nilai  $\mu(h_4)$ ,  $\mu(h_5)$ ,  $\mu(h_6)$ , ...,  $\mu(h_{18})$ .

Untuk menghitung rata – rata waktu pelayanan.

Untuk menghitung nilai  $\mu_{\text{harapan}}$  dengan nilai  $t=1$ , digunakan rumus:

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

Jadi dapat dihitung nilai-nilai  $\mu_{\text{harapan}}$  sebagai berikut :

$$\mu_{\text{harapan}} h_1 = f(t) = \mu e^{-\mu t}$$

$$\mu_{\text{harapan}} h_1 = (0,161) e^{-0,161}$$

$$\mu_{\text{harapan}} h_1 = 0,137 \text{ menit}$$

$$\mu_{\text{harapan}} h_2 = (0,174) e^{-0,174}$$

$$\mu_{\text{harapan}} h_2 = 0,146 \text{ menit}$$

Dengan cara yang sama akan dihitung nilai  $\mu_{\text{harapan}}(h_3)$ ,  $\mu_{\text{harapan}}(h_4)$ , ...,  $\mu_{\text{harapan}}(h_{18})$ .

$\mu$  untuk pasien baru

$$\mu h_1 = \frac{1}{\left(\frac{3+3}{2}\right)} = \frac{1}{3} = 0,25 \text{ menit}$$

$$\mu h_2 = \frac{1}{\left(\frac{3,2+3,047}{2}\right)} = \frac{1}{3,4335} = 0,184 \text{ menit}$$

Dengan cara yang sama akan dihitung nilai  $\mu(h_3)$ ,  $\mu(h_4)$ ,  $\mu(h_5)$ , ...,  $\mu(h_{18})$ .

Untuk menghitung nilai  $\mu_{\text{harapan}}$  dengan nilai  $t=1$ , digunakan rumus:

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

Jadi dapat dihitung nilai-nilai  $\mu_{\text{harapan}}$  sebagai berikut :

$$\mu_{\text{harapan}} h_1 = f(t) = \mu e^{-\mu t}$$

$$\mu_{\text{harapan}} h_1 = 0,25 e^{-0,25}$$

$$\mu_{\text{harapan}} h_1 = 0,195 \text{ menit}$$

$$\mu_{\text{harapan}} h_2 = 0,184 e^{-0,184}$$

$$\mu_{\text{harapan}} h_2 = 0,153 \text{ menit}$$

Dengan cara yang sama akan dihitung nilai  $\mu_{\text{harapan}}(h_3)$ ,  $\mu_{\text{harapan}}(h_4)$ , ...,  $\mu_{\text{harapan}}(h_{18})$ .

## 3.2 Pengolahan data

### 3.21 Waktu Antar Kedatangan Pasien

#### Uji Kesesuaian Poisson

Untuk menghitung nilai  $\chi^2$  dari data pengamatan pada  $h_1, h_2$ , sampai  $h_{18}$  terlebih dahulu ditentukan nilai kemungkinan waktu pelayanan yang diharapkan dengan menggunakan rumus distribusi eksponensial.

Untuk menentukan nilai  $\chi^2$  maka digunakan rumus:

$$\chi^2 = \sum \frac{(x_i - \bar{x})^2}{\bar{x}}$$

Kriteria keputusan dilakukan dengan terima rata-rata pelayanan berdistribusi eksponensial apabila  $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$  dalam hal lain keputusan ditolak.

Dari data di atas maka:

$$\chi^2 = \sum \frac{(x_i - \bar{x})^2}{\bar{x}}$$

$$\chi^2 = \frac{88,84}{10,014} = 8,84 \text{ menit}$$

Berdasarkan nilai batas kritis  $\chi^2$  dengan taaf nyata  $\alpha = 0,05$  dan  $k = 18$

$$\text{Maka } \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)} = \chi^2_{0,95(17)} = 27,6$$

Sehingga  $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$  yaitu  $8,84 \leq 27,6$



Maka diterima asumsi bahwa pola pelayanan pasien berdistribusi Possion.

Dari data diatas maka :

$$\chi^2 = \sum \frac{(x_i - \bar{x})^2}{\bar{x}}$$

$$\chi^2 = \frac{47,3262}{18} = 2,62 \text{ menit}$$

Berdasarkan nilai batas kritis  $\chi^2$  dengan taraf nyata  $\alpha = 0,05$  dan  $k = 18$

$$\text{Maka } \chi^2 (1-\alpha)(k-1) = \chi^2 0,95(17) = 27,6$$

Sehingga  $\chi^2_{\text{hitung}} \leq \chi^2_{\text{tabel}}$  yakni  $2,62 \leq 27,6$

Maka diterima asumsi bahwa pola pelayanan pasien bedistribusi Poisson.

#### Waktu Pelayanan Pasien

#### Uji kesesuaian Eksponensial

Untuk mnghitung nilai  $\chi^2$  dari data pengamatan pada  $h_1, h_2,$  sampai  $h_{18}$  terlebih dahulu ditntukan nilai kemungkinan waktu pelayanan yang diharapkan dengan menggunakan rumus distribusi eksponensial.

Untuk menentukan nilai  $\chi^2$  maka digunakan rumus :

$$\chi^2 = \sum \frac{(\mu_1 - \mu_1 \text{ harapan})^2}{\mu_1 \text{ harapan}}$$

Kriteria keputusan dilakukan dengan terima rata-rata pelayanan berdistribusi eksponensial apabila  $\chi^2_{\text{hitung}} \leq \chi^2_{\text{tabel}}$  dalam hal lain keputusan ditolak.

Dari data diatas maka :

$$\chi^2 = \sum \frac{(\mu_1 - \mu_1 \text{ harapan})^2}{\mu_1 \text{ harapan}}$$

$$\chi^2 = \frac{0,02871}{0,281}$$

$$\chi^2 = 0,102$$

Berdasarkan nilai batas kritis  $\chi^2$  dengan taraf nyata  $\alpha = 0,05$   $k = 18$

$$\text{Maka } \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)} = \chi^2_{0,95(17)} = 27,6$$

Sehingga  $\chi^2_{\text{hitung}} \leq \chi^2_{\text{tabel}}$  yaitu  $0,102 \leq 27,6$

Maka diterima asumsi bahwa pola pelayanan pasien berdistribusi eksponensial.

Dari data diatas maka :

$$\chi^2 = \sum \frac{(\mu_1 - \mu_1 \text{ harapan})^2}{\mu_1 \text{ harapan}}$$

$$\chi^2 = \frac{0,163}{2,776} \quad \chi^2 = 0,059 \text{ menit}$$

Berdasarkan nilai batas kritis  $\chi^2$  dengan taraf nyata  $\alpha = 0,05$   $k = 18$

Maka  $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)} = \chi^2_{0,95(17)} = 27,6$

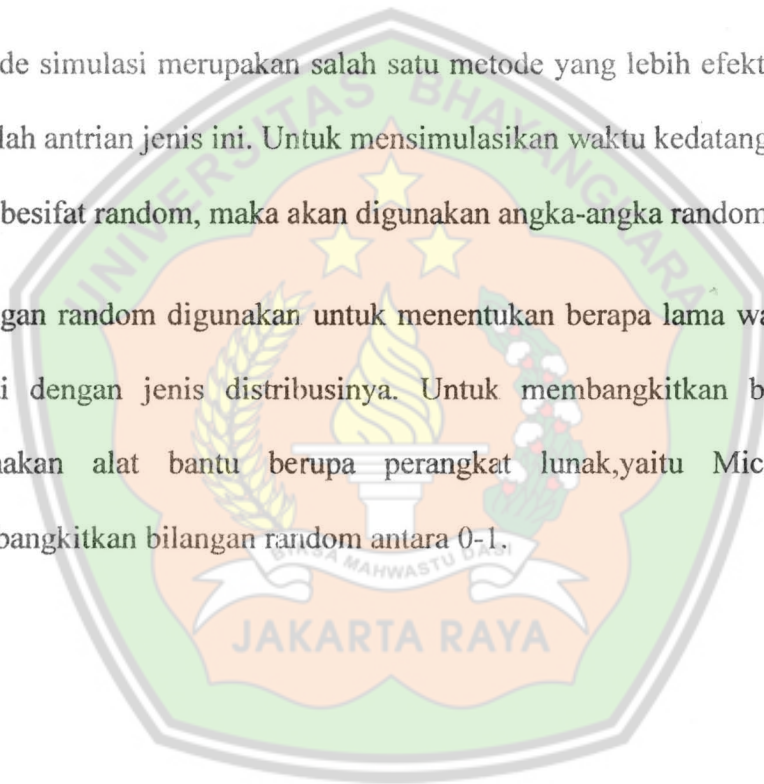
Sehingga  $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$  yaitu **0,059**  $\leq$  **27,6**

Maka diterima asumsi bahwa pola pelayanan pasien berdistribusi eksponensial.

### 3.3 Mensimulasikan Model

Metode simulasi merupakan salah satu metode yang lebih efektif untuk memecahkan masalah antrian jenis ini. Untuk mensimulasikan waktu kedatangan, waktu pelayanan yang bersifat random, maka akan digunakan angka-angka random.

Bilangan random digunakan untuk menentukan berapa lama waktu yang digunakan sesuai dengan jenis distribusinya. Untuk membangkitkan bilangan random ini digunakan alat bantu berupa perangkat lunak, yaitu Microsoft Excel untuk membangkitkan bilangan random antara 0-1.



Lihat Tabel 4-14 dapat dirumuskan sebagai berikut :

### 3.3.1 Waktu Pemeriksaan pasien “lama”

Dari uji distribusi diketahui waktu pemeriksaan berdistribusi eksponensial. Diketahui waktu rata-rata pemeriksaan 5,313 menit.

Jadi fungsi distribusi yaitu :

$$t = -\mu \ln(u)$$

#### Algoritma untuk menentukan x

1. Bangkitkan bilangan random u (0,1)
2.  $x = -5,313 \ln(u)$
3. Diperoleh x rata – rata.

### 3.3.1 Waktu Pemeriksaan Pasien “baru”

Dari uji distribusi diketahui waktu pemeriksaan berdistribusi eksponensial. Diketahui waktu rata-rata pemeriksaan 5,465

Jadi fungsi distribusi yaitu :

$$t = -\mu \ln(u)$$

#### Algoritma untuk menentukan x

1. Bangkitkan bilangan random u (0,1)
2.  $x = -5,465 \ln(u)$
3. Diperoleh x rata – rata.

Lihat Tabel 4-16. Maka dapat dirumuskan sebagai berikut :

### 3.3.3 Waktu Pembuatan Kartu Riwayat Kesehatan

Dari uji distribusi diketahui waktu pemeriksaan berdistribusi eksponensial. Diketahui waktu rata-rata pemeriksaan 1,955 menit.

Jadi fungsi distribusi yaitu :

$$t = -\mu \ln(u)$$

Algoritma untuk menentukan x

1. Bangkitkan bilangan random  $u$  (0,1)
2.  $x = -1,955 \ln(u)$
3. Diperoleh  $x$  rata – rata.

Untuk pembuatan kartu riwayat kesehatan pasien.

### 3.4 Hasil Perhitungan Berdasarkan Analisis dan Simulasi dengan menggunakan Teori Antrian

#### 3.4.1 Hasil Perhitungan berdasarkan Analisis dengan menggunakan Teori Antrian

Berdasarkan analisis terhadap tingkat kedatangan, waktu pelayanan, model antrian, di RUMAH SAKIT KARYA MEDIKA 2 adalah model antrian dengan pola kedatangan poisson, dan waktu pelayanan berdistribusi eksponensial sebelum melakukan simulasi:

### 3.4.1.1 Ekspektasi Kecepatan Pertibaan Rata-rata ( $\lambda$ ):

$$\lambda = \frac{\text{jumlah pasien lama selama pengamatan}}{\text{waktu pengamatan}}$$

$$\lambda = \frac{332}{36}$$

$$\lambda = 9,778 \frac{\text{pasien}}{\text{jam}}$$

$$\lambda = 0,163 \frac{\text{pasien}}{\text{menit}}$$

$$\lambda = \frac{\text{jumlah pasien baru selama pengamatan}}{\text{waktu pengamatan}}$$

$$\lambda = \frac{248}{36}$$

$$\lambda = 6,889 \frac{\text{pasien}}{\text{jam}}$$

$$\lambda = 0,115 \frac{\text{pasien}}{\text{menit}}$$

$$\lambda_{\text{gabungan}} = 0,163 + 0,115$$

$$\lambda_{\text{gabungan}} = 0,278 \frac{\text{pasien}}{\text{menit}}$$

### 3.4.1.2 Ekspektasi Kecepatan Pelayanan Rata-rata ( $\mu$ ):

Dari data diketahui rata-rata pelayanan pasien lama = 5,313 menit, lama pelayanan pasien baru = lama pemeriksaan dokter + lama pelayanan pembuatan kartu riwayat kesehatan = 5,465 + 1,9545 = 7,4195 menit.

$$\mu_{\text{pasien lama}} = \frac{1}{\text{rata-rata waktu pelayanan pasien lama}}$$

$$\mu_{\text{pasien lama}} = \frac{1}{5,313}$$

$$\mu_{\text{pasien lama}} = 0,188 \frac{\text{pasien}}{\text{menit}}$$

$$\mu_{\text{pasien baru}} = \frac{1}{\text{rata-rata waktu pelayanan pasien baru}}$$

$$\mu_{\text{pasien baru}} = \frac{1}{7,4193}$$

$$\mu_{\text{pasien baru}} = 0,135 \frac{\text{pasien}}{\text{menit}}$$

$$\mu_{\text{gabungan}} = 0,188 + 0,135 = 0,323 \frac{\text{pasien}}{\text{menit}}$$

### 3.4.1.3 Menentukan Peluang masa Sibuk :

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu}$$

$$\rho = \frac{0,278}{0,323}$$

$$\rho = 0,861 \frac{\text{pasien}}{\text{menit}}$$

### 3.4.1.4 Menentukan Peluang semua Pelayanan menganggur :

$$P_0 = \frac{\lambda}{\rho} = \frac{0,278}{0,861}$$

$$P_0 = 0,323$$

### 3.4.1.5 Menentukan Ekspektasi panjang antrian ( $L_q$ ) :

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

$$L_q = \frac{(0,278)^2}{0,323 (0,323 - 0,278)}$$

$$L_q = \frac{0,077284}{0,014833}$$

$$L_q = 5,317 \frac{\text{pasien}}{\text{menit}}$$

### 3.4.1.6 Menentukan Ekspektasi panjang garis (L) :

$$L = L_q + \rho$$

$$L = 5,317 + 0,861$$

$$L = 6,178 \frac{\text{jumlah}}{\text{menit}}$$

### 3.4.1.7 Menentukan Ekspektasi Waktu menunggu (W) :

$$W = \frac{L}{\lambda}$$

$$W = \frac{6,178}{0,278}$$

$$W = 22,223 \text{ menit}$$

### 3.4.1.8 Menentukan Ekspektasi Waktu menunggu dalam Antrian ( $W_q$ ) :

$$W_q = W - \mu$$

$$W_q = 22,223 - 0,323$$

$$W_q = 21,9 \text{ menit}$$

