

## BAB II

### TRAFIK SISTEM JARINGAN PUBLIC SERVICE TELEPHONE NETWORK

#### 2.1. TRAFIK

Trafik dalam jaringan telepon adalah perpindahan informasi ( pulsa, frekuensi, percakapan ) dari suatu tempat ke tempat yang lain melalui media telekomunikasi. Teori trafik digunakan untuk menentukan kebutuhan material pada sentral. Ukuran dari sentral telepon tergantung pada :

- Jumlah saluran pelanggan yang terhubung.
- Jumlah dari *sirkuit trunk* yang terhubung.

Dalam pengukuran trafik ada beberapa faktor dasar yang harus diperhatikan diantaranya adalah :

- Manajemen Jaringan  
Berfungsi untuk mengawasi dan mengendalikan arus trafik sehingga kegunaan jaringan bisa maksimal.
- Manajemen trafik mendukung aktivitas dasar yang meliputi :
  - 1) Operasi dan pemeliharaan dari sentral dan jaringan sekitarnya
  - 2) Peramalan untuk perkembangan jaringan.
  - 3) Peningkatan kualitas pelayanan serta pendapatan dan produksi .

#### 2.2. Tipe-tipe Trafik

Tipe trafik dari telepon ke suatu sentral, dibagi menjadi 4 ( empat ) bagian yaitu :

1. *Originating* Trafik

*Originating* trafik adalah trafik yang dikirim oleh pelanggan atau yang memanggil.

## 2. *Incoming* Trafik

Penduduk *Incoming* atau *Incoming Seizure* trafik pada *Incoming group* sirkit.

Prameter yang diukur adalah :

- Intensitasi trafik
- Jumlah pendudukan

## 3. Terminating Trafik

Trafik yang dapat mencapai saluran pelanggan yang dituju maupun yang tidak mencapai saluran disebabkan kondisi saluran.

## 4. *Outgoing* Trafik

Trafik *Outgoing* adalah menyambung ke sentral lain pada *outgoing trunk*.

Parameter yang diukur :

- Intensitas trafik.
- Jumlah pendudukan.
- Jumlah percobaan panggilan yang dioverflowkan dari group sirkit.
- Percobaan panggilan terjawab.

## 2.3. Karakteristik Trafik

### 2.3.1. Average Call Duration atau Holding Time

*Holding time* adalah lamanya panggilan menduduki suatu perangkat. *Holding time* dikatakan konstan apabila lamanya pendudukan suatu perangkat relative sama, contohnya : waktu pelayanan dari *common equipment* suatu sentral telepon. *Holding time* dikatakan bervariasi apabila lamanya pendudukan panggilan terhadap suatu

perangkat berbeda-beda. Rata – rata lamanya holding time sangat diperlukan untuk menghitung jumlah sirkir yang diinginkan.

### 2.3.2. Calling Rate

*Calling rate* adalah panggilan yang berusaha masuk dalam waktu tertentu dibagi lamanya waktu tersebut. Di asumsikan sebagai rata – rata jumlah panggilan yang terjadi perastuan waktu.

### 2.3.3. Trunk Group

*Trunk group* adalah pengelompokan beberapa sirkuit berdasarkan operator tujuan. Berfungsi untuk mengakomodasikan kebutuhan penyaluran trafik yang tidak hanya ke negara tujuan akan tetapi ke negara lainnya melalui trunk tersebut.

## 2.4. Parameter Trafik

### 2.4.1. Jam Sibuk

Jam sibuk adalah periode selama 60 menit terus menerus dimana selama itu terjadi intensitas trafik terpadat. Penentuan jam sibuk dapat dilihat melalui grafik harian. CCITT menentukan jam sibuk dengan mengadakan pengukuran selama 60 hari kerja untuk periode 1 tahun.

1. Mengetahui perilaku pengguna.
2. Mengetahui kehandalan sistem suatu sentral.
3. Mengetahui kinerja jaringan : *Grad of Service* ( GOS ) dan ratio keberhasilan seluruh panggilan atau *Answer Seizure Ratio* ( ASR ).

4. Untuk melihat tingkat pelayanan kepada para pelanggan.
5. Mengetahui intensitas trafik terpadat.

#### 2.4.2. Intensitas Trafik

Sumber trafik adalah pelanggan telepon yang melakukan permintaan penyambungan atau panggilan untuk mengandakan komunikasi. Trafik disalurkan melalui saluran pelanggan ke sentral penyambung telepon dan trafik tersebut menyebabkan saluran pelanggan dan peralatan yang bersangkutan digenggam selama satu jam dalam jangka waktu satu jam.

Dari uraian diatas didapatkan definisi intensitas trafik adalah sama dengan harga rata – rata jumlah saluran yang digenggam bersamaan dalam jangka waktu tertentu ( 1 Jam ). Jika harga T cukup besar maka arus trafik dapat ditentukan sebagai berikut :

$$A = ( C \times T ) \times \frac{h}{T}$$

$$A = C \times h \text{ ( Erlang )} \dots \dots \dots ( 2.1 )$$

Dimana : C = Jumlah rata – rata saluran yang digenggam dalam waktu 1 jam.

h = Waktu genggam rata – rata tiap genggam.

Dengan demikian didapatkan bahwa arus trafik adalah sama dengan jumlah saluran digenggam rata – rata dalam jangka waktu yang besarnya sama dengan waktu genggam rata – rata tiap genggam.

### 2.4.3. Grade Of Service ( GOS )

*Grade of service* ( GOS ) adalah tingkat kongesti trafik dalam suatu tingkat peralatan pada jam sibuk. Hal ini menggambarkan tingkat penanganan trafik yang sangat tergantung kepada jumlah perangkat yang dioperasikan.

Didalam prakteknya GOS ini adalah perbandingan jumlah panggilan yang tidak dapat terlayani dengan segera ( ditolak, menunggu, atau dilimpahkan ) karena semua server sedang sibuk dengan jumlah panggilan yang ditawarkan kepada server tersebut. Terjadi karena adanya pembatasan jumlah server yang disebabkan oleh pertimbangan ekonomis.



Didalam *Loss System*, GOS dapat dinyatakan dengan ratio antara panggilan yang gagal dengan panggilan yang masuk pada jam sibuk sebanding dengan ratio antara panggilan yang gagal dengan keseluruhan jumlah panggilan.

$$B = \frac{A_r}{A_o} = \frac{A_o - A_c}{A_o} \dots\dots\dots( 2.2 )$$

Dimana :

B = Grade Of Service

$A_r$  = Panggilan yang gagal ( Lost Trafik )

$A_o$  = Panggilan yang masuk ( Offered Trafik)

$A_c$  = Panggilan yang berhasil ( Carried Trafik )

Kinerja jaringan dapat dikatakan baik bila :

1. *Grade of service* ( GOS ) semakin kecil
2. *Answer Seizure Ratio* ( ASR ) semakin besar

#### 2.4.4 Volume Trafik

Volume trafik mempunyai pengertian jumlah waktu dari masing – masing pendudukan pada seluruh saluran atau sirkit. Volume trafik dapat dirumuskan :

$$V = n \times h \dots\dots\dots(2.3)$$

Dimana : V = Volume Trafik ( menit )

n = Jumlah panggilan selama waktu pengamatan

h = Waktu rata – rata pendudukan ( menit )

#### 2.5 Macam – macam Distribusi dalam Trafik

Distribusi yang sering digunakan dalam trafik terdiri dari distribusi Erlang B, Poison, dan Erlang C. Maka dari ketiga distribusi tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut :

##### 2.5.1. Erlang B

Distribusi erlang B didapat dari keadaan sumber panggilan yang tak terhingga sedangkan jumlah saluran yang menampung terbatas, sehingga panggilan yang datang pada waktu semua saluran yang menampung terbatas, sehingga panggilan yang datang pada waktu semua saluran sedang melayani panggilan sedang sibuk, maka tidak akan dapat dilayani oleh saluran .

Rumus Erlang B :

$$B(n, A) = E(n, A)$$

$$= \frac{A^N}{N!} \dots\dots\dots(2.4)$$

$$1 + A + \frac{A^2}{2!} + \frac{A^3}{3!} + \dots + \frac{A^N}{N!}$$

Dimana :

A = Trafik yang ditawarkan

N = Jumlah saluran

Berdasarkan rumus diatas, maka dapat dibuat tabel yang disebut tabel Erlang B serta bisa dibuat bentuk grafik. Hal ini untuk mempermudah perhitungan. Dari tabel itu dapat diketahui berapa saluran yang diperlukan sesuai dengan jumlah panggilan.

### 2.5.2. Poisson

Distribusi Poisson mengasumsikan sumber tak hingga dan jumlah saluran yang menampung terbatas, sehingga dengan asumsi ini sistem tidak akan pernah Kongesti. Seperti pada Erlang B, Offered Traffic dinyatakan sebagai :

$$A = a \times s \dots\dots\dots(2.5)$$

Dimana : a = Calling Rate

s = Rata – rata lamanya waktu pendudukan

Bila x = Jumlah call di sistem = Jumlah device sibuk, maka berdasarkan diagram kondisi untuk poisson probabilitas kondisinya :

$$P(x = k) = \frac{A^k}{k!} e^{-A} \dots\dots\dots(2.6)$$

Perbedaan asumsi antar kondisi Erlang B dan Poisson adalah jumlah *Device* ( peralatan ), sedangkan probabilitas dimana  $N$  atau lebih call berada dalam sistem adalah :

$$P(N,A) = P(x.N) = \sum_{K=N}^{\infty} \frac{A^N}{N!} e^{-A} \dots\dots\dots(2.7)$$

Persamaan ini dikenal dengan *Sunnatio Poisson*. Jadi  $P(N, A)$  adalah probabilitas loss dari  $N$  real device dalam kondisi sibuk. Harga probabilitas loss dari *Sunnatio Poisson* sama dengan harga rata – rata probabilitas blok terukur pada jam sibuk tertentu.

### 2.5.3. Erlang C

Erlang C didasarkan pada pola panggilan yang acak dengan rate rata – rata datangnya panggilan sama dengan  $a$  dan pola lamanya pendudukan beridistribusi ekponensial negatif. ★

Rumus Erlang C :

$$C(N,A) = \sum_{K=0}^{N-1} \frac{A^k}{k!} + \frac{A^N}{N!} \frac{N}{N-A} \dots\dots\dots(2.8)$$

Notasi lainnya yang diberikan rumus ini adalah :

$$P(N,A) = \frac{R \times N}{A(N-A+R)} \dots\dots\dots(2.9)$$

Dimana :

$A$  = Offered Traffic



$$R = A \cdot B(N,A)$$

N = Jumlah saluran

## 2.6. Jenis – jenis Panggilan Gagal

Pada setiap panggilan yang dilakukan tidak semuanya berhasil. Panggilan yang gagal yang terjadi ke saluran internasional dapat dikelompokkan menjadi tiga bagian yaitu :

1. *Switching Loss*
2. *Circuit Congestion Loss*
3. *Distant Network Loss*

### 2.6.1. Kegagalan Switching

Diakibatkan oleh :

1. Kerusakan pada peralatan *switching*
2. Gagalnya signal *Incoming*
3. Kesalahan pada pelanggan
4. Kesalahan dalam *routing*

### 2.6.2. Kegagalan Kongesti Sirkuit

Hal ini dapat terjadi tergantung dari :

1. Jumlah sirkuit yang tersedia
2. Permintaan pasar untuk tujuan tersebut

### 2.6.3. Kegagalan Jarak Jaringan

Dibagi menjadi :

1. Kegagalan teknik disebabkan jarak switching dengan sirkit nasional.
2. Kegagalan yang terjadi di sisi pelanggan yang dituju.

### 2.7. Parameter-Parameter Jaringan

Parameter jaringan adalah batasan atau ukuran yang dipergunakan sebagai alat bantu penilaian kondisi, unjuk kerja dan kehandalan jaringan telekomunikasi.

Parameter jaringan mempunyai beberapa fungsi :

1. Untuk menganalisis dan mengevaluasi jaringan secara sistem.
2. Untuk mengetahui titik lemah jaringan.
3. Untuk mempermudah dalam pengambilan keputusan dan segera diambil tindakan yang cepat dan tepat.

Dalam mengevaluasi kondisi jaringan dipergunakan parameter-parameter jaringan yang dipergunakan yaitu : ASR, SCH, MHTS, dan OCC

#### 2.7.1. Parameter Answer Seizure Ratio ( ASR )

*Answer Seizure Ratio* adalah perbandingan antara panggilan yang terjawab dengan jumlah seizure pada sirkit selama jam sibuk. ASR menggambarkan kondisi jaringan lawan atau efektivitas dari suatu tandem lokal asal ke tujuan.

Rumus :

$$ASR = \frac{\text{Jumlah O Ans}}{\text{Jumlah O Seiz}} \times 100 \% \dots\dots\dots(2.10)$$

Jumlah tolok ukur yang dipergunakan untuk ASR adalah :

1. Jika  $ASR > 80 \%$ , maka tingkat kualitas jaringan di sirkit tinggi.
2. Jika  $60 \% \leq ASR \leq 80 \%$ , maka tingkat kualitas jaringan di sirkit normal.
3. Jika  $ASR < 60 \%$ , maka tingkat kualitas jaringan di sirkit rendah.

Penggunaan ASR dapat digunakan :

1. Untuk mencari serta menganalisis titik lemah jaringan secara keseluruhan sehingga dapat diketahui efektivitas attempt.
2. Untuk menganalisis kondisi sirkit dari suatu tempat ke tempat yang dituju.

### 2.7.2. Parameter Seizure Per Circuit Per Hour ( SCH )

*Seizure per Circuit per Hour* merupakan jumlah pendudukan pada setiap sirkit dalam jam sibuk atau call seizure. SCH berfungsi untuk mengetahui tingkat kepadatan pengiriman di setiap sirkit alam satu jam tersibuk sehingga mengindikasikan efektivitas penyaluran pengiriman pada suatu rute.

Rumus :

$$SCH = \frac{\text{Jumlah Attempt} - \text{Jumlah OFL}}{\text{Jumlah Sirkit}} \dots\dots\dots(2.11)$$

Tolok ukur yang digunakan untuk SCH adalah :

1. Jika  $SCH > 24$ , maka jumlah seizure di sirkit terlalu sedikit.
2. Jika  $10 \leq SCH \leq 24$ , maka jumlah seizure di sirkit normal.
3. Jika  $SCH < 10$ , maka jumlah seizure di sirkit banyak.

### 2.7.3. Parameter Mean Holding Time per Seizure ( MHTS )

*Mean Holding Time per Seizure* adalah waktu pendudukan rata – rata yang diperlukan tiap pendudukan. MHTS berfungsi untuk mengetahui tingkat efektivitas pengiriman di sirkit. Jika MHTS mempunyai waktu pendek maka pengiriman Short Message dikatakan efektif.

Rumus :

$$\text{MHTS} = \frac{\text{Intensitas Traffik} \times 60}{\text{Jumlah O Seiz}} \dots\dots\dots(2.12)$$

Tolak ukur yang dipergunakan untuk MHTS adalah :

1. Jika  $\text{MHTS} > 0,15$  menit, maka jumlah efktivitas pengirim rendah.
2. Jika  $0,05 \text{ menit} \leq \text{MHTS} \leq 0,15$  menit, maka jumlah efektivitas pengirim normal.
3. Jika  $\text{MHTS} < 0,05$  menit, mka jumlah efektivitas pengirim tinggi.

### 2.7.4. Parameter Occupancy Circuit ( OCC )

Occupancy Ciriuit adalah persentase waktu pendudukan sirkit selama satu jam sibuk sehingga dapat di ketahui tingkat efisiensinya atau intensitas trafik pada suatu sirkit.

Rumus :

$$\text{OCC} = \frac{\text{Erlang}}{\text{Jumlah Sirkit}} \times 100 \% \dots\dots\dots(2.13)$$

Tolak ukur yang digunakan dalam OCC adalah :

1. Jika Occupansy  $> 80 \%$ , maka beban trafik di sirkit tingkat atau penggunaan sirkit lebih efisien.
2. Jika  $60 \% \leq \text{Occupansy} \leq 80 \%$ , maka beban trafik pada sirkit dalam keadaan normal atau cukup efisien.
3. Jika Occupansy  $< 60 \%$ , maka beban trafik di sirkit rendah atau kurang efisien.

### 2.7.5. Parameter Overflow ( OFL )

Overflow adalah perbandingan antara attempt yang tidak memperoleh sirkit atau attempt yang di-overflow-kan dengan jumlah attempt total. OFL berguna untuk mengetahui tingkat kesulitan dari attempt dalam memperoleh sirkit yang ideal pada rute langsung.

Rumus :

$$\text{OFL} = \frac{\text{Jumlah Attempt} - \text{O. Ans}}{\text{Jumlah Attempt}} \dots\dots\dots ( 2.14 )$$