




PENGANTAR TRAFIK TELEKOMUNIKASI

Dasar Teknik Telekomunikasi
Yuyun Siti Rohmah, ST.,MT

ISTILAH

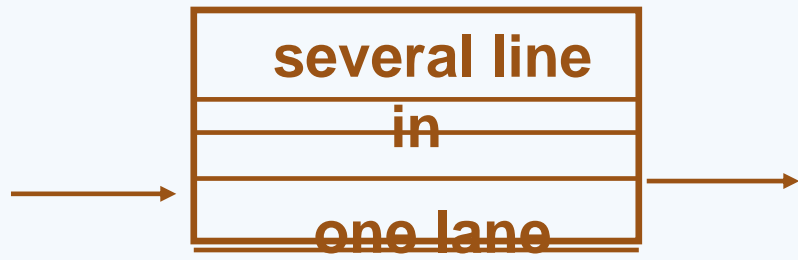
- Laju panggilan : banyaknya panggilan pada suatu perioda atau intensitas panggilan tiap lintasan trafik selama jam sibuk (busy hour).
 - Holding time : lama pendudukan lintasan trafik oleh suatu panggilan
 - Lintasan trafik : kanal, time slot, pita frekuensi, saluran, trunk, switch atau sirkit dimana komunikasi individual melewati secara berurutan.
 - Carried traffic : volume trafik yg disalurkan oleh suatu switch.
 - Offered traffic : volume trafik yg ditawarkan ke suatu switch.
 - Busy hour : perioda 1 jam dimana volume trafik paling tinggi dalam satu hari.
 - Time Consistent Busy Hour : perioda 1 jam dimulai pd waktu yg sama setiap hari dimana volume trafik rata-rata tertinggi pd hari2 pengamatan.
 - Busy Season Busy Hour (BSBH) : jam tersibuk dari minggu tersibuk dalam 1 tahun
 - Average BSBH (ABSBH) utk trunk group.
- 

Traffic (Lalu lintas)

- Lalu lintas adalah pergerakan dari sebuah objek dari titik awal (origination) ke titik tujuan (terminating) secara acak (random)
- Volume of traffic : jumlah object yang bergerak dalam satu perioda tertentu.
- Contoh lalu lintas, kendaraan adalah jumlah mobil yang bergerak dalam satu route selama satu jam.
- Volume traffic menentukan jumlah saluran yang dibutuhkan .
- Kecuali volume traffik; maka route dan waktu juga harus diperhatikan ketika membahas mengenai Lalu lintas (traffik)

Lalu lintas

- Objek lalu lintas telepon adalah kegiatan bicara / informasi
- Satuan informasi /kegiatan bicara adalah waktu. The unit of information / voice activity is time.
- Volume traffic (Erlang) adalah jumlah waktu bicara dalam satu perioda (biasanya jam untuk hubungan suara)



Talking time in hour period Erlang

1 hour 1 Erlang

2 hour 2 Erlang

UKURAN TRAFIK TELEPON

Trafik telepon : pembangkitan panggilan telepon pd suatu grup sirkit atau trunk yg berkenaan dgn lama dan jumlah panggilan.

$$A = C \times T$$

Dimana :

A : Arus trafik (traffic flow)

C : Jumlah panggilan yg dibangkitkan selama satu perioda 1 jam.

T : Rata-rata holding time, biasanya dlm jam.

Contoh :

T = 2,5 menit, C = 237 call, maka :

A = 237 x 2,5 = 592,5 call-minutes (Cm) = (592,5/60) Call-hours (Ch)

- Traffic density : jumlah panggilan serentak (simultan) pd masa tertentu
- Traffic Intensity : rata-rata traffic density selama perioda 1 jam.
- Intensitas trafik → digunakan dlm perhitungan dimensi sentral telepon.
- Satuan intensitas trafik :
 - Erlang → 1 Erlang : satu sirkit diduduki selama 1 jam.
 - Unit call (UC) = hundred call second (CCS) → banyaknya sirkit diduduki yg diamati tiap 100 detik (36 kali setiap jam).
 - Call hour (Ch), Call minute (Cm), Call second (Cs) → 1 Ch : jumlah panggilan selama 1 jam.
 - Traffic Unit (TU) → 1 TU : rata-rata intensitas dibangkitkan sebesar 1 Ch selama 1 jam.
 - Equated Busy Hour Call (EBHC) → 1 EBHC : rata-rata intensitas dibangkitkan setiap 2 menit.
- $1 \text{ Erlang} = 30 \text{ EBHC} = 36 \text{ CCS} = 60 \text{ Cm}$

Macam-macam Trafik

1. Offered Traffic (A)

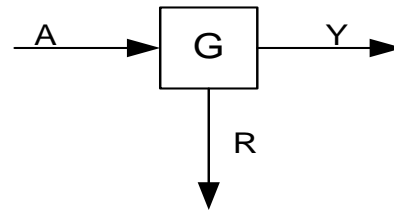
Trafik yang ditawarkan atau yang mau masuk ke jaringan.

2. Carried Traffic (Y)

Trafik yang dimuat atau yang mendapat saluran.

3. Lost Traffic (R)

Trafik yang hilang atau yang tidak mendapat saluran.



G = elemen gandeng (switching network)

FORMULA TRAFIK

- **Erlang B :**

- Paling umum digunakan diluar Amerika
- Loss diartikan sbg probabilitas bloking di switch karena penuh atau all trunk busy (ATB)
- Diasumsikan :
 - Trafik dibangkitkan dr sumber yg terbatas
 - LCC dgn zero holding time
 - Jumlah trunk/saluran terbatas
 - Full availability

$$P = GOS = \frac{A^n / n!}{1 + \sum_{i=1}^n a^i / i!}$$

P : GOS

n : jumlah trunk atau saluran

A : rata-rata trafik ditawarkan.

Contoh perhitungan

Carilah GOS untuk $A = 1$ erlang dan $n = 5$ saluran maka :

$$GOS = \frac{1^5 / 5!}{1 + (1^1 / 1!) + (1^2 / 2!) + (1^3 / 3!) + (1^4 / 4!) + (1^5 / 5!)}$$

GOS = 0,0036 atau 3,6 %

- Erlang C , asumsi :
 - Sumber terbatas
 - LCD
 - Holding Time eksponensial
 - Panggilan dilayani menurut kedatangan

$$P = \frac{\frac{A^n}{n!} \frac{n}{n - A}}{\sum_{i=0}^{n-1} \frac{A^i}{i!} + \frac{A^n}{n!} \frac{n}{n - A}}$$

- Poisson, asumsi :
 - Sumber terbatas
 - Kepadatan trafik sama tiap sumber
 - LCH

$$P = e^{-A} \sum_{i=0}^{\infty} \frac{A^i}{i!}$$

- Binomial, asumsi :
 - Sumber terbatas
 - Kepadatan trafik tiap sumber sama
 - LCH

$$P = \left(\frac{s - A}{s} \right)^{s-1} \sum_{i=n}^{s-1} \binom{s-1}{i} \left(\frac{A}{s - A} \right)^i$$

s : Jumlah sumber dlm grup sumber

$\binom{m}{n}$: kombinasi dr m, tiap kali diambil n

Quality of services (QOS).

- *Keberhasilan sambung tinggi*
- *Tersedia pelayanan 24 jam sehari.*
- *Delay untuk dapat dial / idle tone sekecil mungkin.*
- *Delay untuk mendapatkan ringing (jawaban sesudah dial).*
- *Tersedia service tone (busy tone, telephone out of order, dsb)*
- *Harga yang pantas untuk hubungan*
- *Response yang ramah dari provider kepada pelanggan.*
- *Waktu pelayanan yang cepat untuk pelanggan baru. (jika mungkin segera)*
- *Fiture dan nilai tambah dalam penggunaan jaringan telepon. (Internet, follow me, dll)*
- *Kehandalan sambungan (tidak terputus-putus)*
- *Volume suara yang terdengar tidak terlalu lemah atau tidak terlalu keras*
- *Rahasia pelanggan harus dijaga (privacy)*

GRADE OF SERVICE (GOS)

Grade of service menyatakan probabilitas terjadinya panggilan gagal pada saat jam sibuk.

$$GOS = \frac{\text{Jumlah _ panggilan _ gagal}}{\text{Jumlah _ panggilan _ ditawarkan}}$$

Faktor GOS :

- **Distribusi waktu dan masa/lamanya offered traffic (random/periodik dan tetap/eksponensial)**
- **Banyaknya sumber traffic (terbatas/takterbatas)**
- **Ketersediaan trunk pd suatu sumber trafik (full/restricted)**
- **Metode penanganan panggilan gagal**

Grade of service (GOS)

- Berapa erlangkah yang dapat di tangani oleh sebuah saluran. jawab. maximum is 1 erlang. (in kondisi apa ?)
- Secara praktis yang disebut satu erlang tidak berarti bahwa pembicaraan dilakukan oleh satu orang dalam satu jam. Jumlah pembicara dalam satu jam dapat saja lebih dari satu orang tetapi jumlah waktu bicaranya adalah satu jam.
- Jika satu saluran menyalurkan volum traffik 1 erlang, berapakah kemungkinan seseorang mendapat sambungan ? the probability of success in only 0,5.

Grade of service (GOS)

Jika ada 50 pembicara dalam satu jam, masing – masing berbicara selama 3 menit. Berapakah erlangkah intensitas trafik yang dibangkitkan?


- Jawab.: volume trafik adalah $50 \times 3 \text{ menit} = 150$ menit. Pengamatan dilakukan dalam waktu 1 jam (60 menit). Maka intensitas trafik adalah $150 / 60 = 2.5$ erlang.

- Jika jumlah pembicara adalah C dalam waktu 1 jam dan waktu bicara (holding time) adalah T maka volum traffiknya adalah: $A \times \frac{\text{Volume Trafik}}{\text{waktu pengamatan}}$, karena

$\frac{\text{Volume Trafik}}{\text{waktu pengamatan}}$

Intensitas trafik = $A =$

PENANGANAN PANGGILAN GAGAL

- **Lost Call Held (LCH) :**
 - Pengguna diasumsikan akan segera memanggil kembali.
 - Digunakan di Amerika utara
 - **Lost Call Cleared (LCC) :**
 - Pengguna diasumsikan akan segera menutup dan akan menunggu beberapa saat utk memanggil kembali.
 - Digunakan di Eropa dan sbg dasar formula Erlang
 - **Lost Call Delayed (LCD) :**
 - Pengguna diasumsikan akan secara otomatis mengantri utk mendapatkan sambungan.
 - Dpt dilakukan dng :
 - **Last in first out (LIFO)**
 - **First in line first served/out (FIFS/O)**
 - **Random**
- 

Metode Routing

- Fungsi : penyaluran trafik/hubungan antar sentral
- Jenis :
 - Langsung/Direct → volume trafik tertentu
 - Alternatif/Alternate → mel switch/sentral tandem
- Metode :
 - Tetap/statis
 - Dinamis :
 - Dikendalikan sentral/terdistribusi
 - Dikendalikan komputer/terpusat

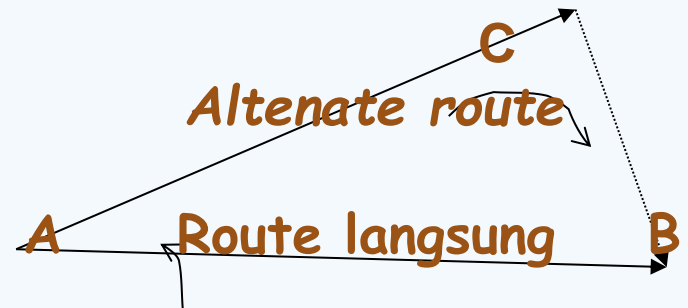
Routing

Hubungan dari A ke B dilakukan lewat C.

Transfer hubungan disebut "routing"

Routing digunakan bila

- Volume traffic dari A ke B sangat sibuk, atau
- Tidak ada hubungan langsung antara A dan B karena volume trafik sangat kecil.





THANK U