

BAB II

JARINGAN TELEKOMUNIKASI

2.1 SEJARAH CDMA

Teknologi CDMA pada awalnya dipergunakan dalam komunikasi radio militer Amerika Serikat (AS), mulai tahun 1990 patennya diberikan kepada Qualcomm, Inc. dan dijadikan sebagai standar seluler digital di AS sejak tahun 1993. Oleh karena itu tidak heran jika teknologi ini sangat aman karena tidak dapat digandakan (dikloning). CDMA (code division multiple access) adalah teknologi akses jamak dimana masing-masing user menggunakan code yang unik dalam mengakses kanal yang terdapat dalam sistem. Pada CDMA, sinyal informasi pada transmitter dicoding dan disebar dengan bandwidth sebesar 1.25 MHz (spread spectrum), kemudian pada sisi repeater dilakukan decoding sehingga didapatkan sinyal informasi yang dibutuhkan. Beda dengan GSM yang berdasarkan teknologi TDMA yang hanya mengacak suara yang dipancarkan, CDMA selain mengacak juga mentransmisikan suara dalam kode-kode sehingga sama sekali tidak bisa disadap. CDMA menggunakan seluruh spektrum frekuensinya secara sekaligus, sehingga kemungkinan gagal panggil (*drop call*) oleh penggunaanya sangat minim.

2.2 PENGENALAN CDMA

Teknik CDMA berawal pada tahun 1949 ketika *Claude Shannon* dan *Robert Pierce* (yang banyak jasanya untuk kemajuan teknologi telekomunikasi saat ini) menyampaikan ide dasar CDMA. Teknik ini merupakan temuan yang brilian karena kanal yang satu dengan lainnya tidak dibedakan dari frekuensi/FDMA atau waktu/TDMA yang secara awam lebih mudah dipahami, melainkan dengan perbedaan kode. Jadi pada CDMA, seluruh pelanggan menggunakan frekuensi yang sama pada waktu yang sama.

CDMA juga disebut DSSS (*direct sequence spread spectrum*) merupakan salah satu dari dua jenis teknik murni *spread spectrum multiple access* (SSMA). Jenis lainnya dikenal sebagai FHMA (*frequency hopping spread spectrum*). Kedua jenis ini tergolong SSMA karena sinyalnya tersebar (spread) pada spektrum pita frekuensi yang lebar. Pada CDMA, penyebaran sinyal diperoleh akibat proses perkalian data input (yang mempunyai waktu perubahan lambat) dengan kode PN (yang mempunyai waktu perubahan cepat).

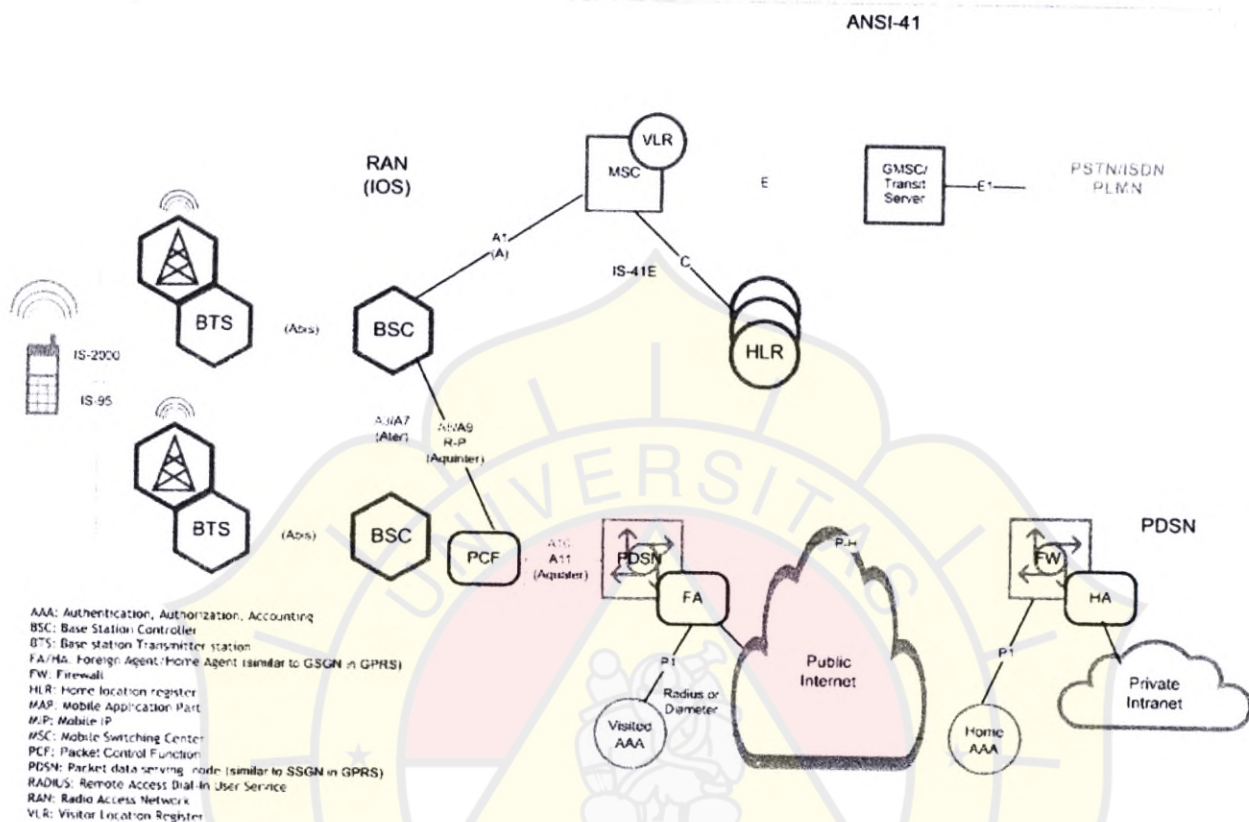
Walaupun pita frekuensinya lebar, tegangan sinyal yang dihasilkan sangat kecil, menyerupai noise (bising) yang selalu menyertai gelombang radio. Sehingga apabila dimonitor oleh penerima lain, sinyal yang dipancarkan oleh pengirim berbasis CDMA hanya berupa noise (seolah-olah menunjukkan ketiadaan sinyal pancar) yang tidak mengganggu sinyal lain. Sifat CDMA yang lain adalah kemampuannya untuk tahan terhadap jamming (penutupan oleh sinyal yang lebih kuat) pada pita frekuensi sempit. Hal ini terjadi karena jamming pada

pita frekuensi sempit itu tidak akan mengganggu sinyal-sinyal CDMA yang tersebar di pita frekuensi lain.

Walaupun begitu jika diterapkan pada telepon seluler, CDMA mempunyai masalah yang disebut near-far problem. Masalah ini terjadi akibat pemakaian pita frekuensi yang sama pada waktu yang sama. Akibatnya, pelanggan yang paling dekat dengan base station (BTS) akan mendominasi BTS karena sinyalnya diterima (oleh BTS) paling besar dibandingkan dengan pelanggan lain yang jaraknya lebih jauh. Bagi pelayanan yang baik, hal itu tidak diharapkan. Untuk mengatasinya dipakailah teknik power control. Teknik ini menyebabkan BTS memerintahkan ponsel pelanggan untuk mengurangi daya pancar (secara otomatis) ketika sinyalnya diterima paling besar. Sehingga seluruh pelanggan di areal cakupan BTS akan diterima dengan besar sinyal yang sama.

Jadi CDMA(Code Division Multiple Access) adalah suatu bentuk pemultipleksan dan sebuah metode akses bersama dengan cara mengkodekan data dengan sebuah kode khusus yang diasosiasikan dengan tiap kanal yang ada. Multipleksing adalah suatu proses di mana beberapa sinyal pesan analog ataupun digital digabungkan menjadi satu sinyal. Atau dengan kata lain mengirimkan banyak informasi melalui satu saluran. Alat untuk melakukan multipleksing disebut multiplexer. CDMA ini juga bisa dipakai oleh pelanggan bergerak. Hanya saja daerah cakupannya relatif lebih kecil dibanding GSM.

2.3 SISTEM CDMA2000



Gambar 2.1 Arsitektur Jaringan Sistem CDMA

2.3.1 Base Station Subsystem (BSS)

BSS terhubung dengan *Base Transceiver Station* (BTS) dan satu atau lebih *Radio Network Controller* (RNC). Kegunaan dari BTS adalah memberikan akses radio ke *mobile station* (MS) dan mengatur akses radio pada sistem jaringan.

BTS terdiri dari :

1. *Radio Transmitter / Receiver (TRx)*.
2. *Signal Processing dan Equipment Control*.
3. Antena dan kabel *feeder* (penghubung).

Fungsi BTS adalah :

1. Mengalokasikan kanal selama panggilan berlangsung.
2. Memonitor kualitas sinyal pada saat panggilan berlangsung.
3. Mengontrol daya yang dikirim oleh MS atau BTS lain.
4. Memproses *handover* terhadap sel lain apabila diperlukan.

2.3.2 Network Switching Systems (NSS)

NSS terdiri dari beberapa bagian yang mempunyai fungsinya masing-masing, yaitu :

1. *Gateway Mobile Switching Centre (GMSC)*

GMSC merupakan perangkat yang menghubungkan jaringan agar dapat mencapai tujuan yang dengan benar. GMSC mengakses jaringan *Home Location Register (HLR)* untuk menemukan lokasi pelanggan yang dibutuhkan.

2. *Mobile Switching Centre (MSC)*

MSC berfungsi untuk :

- a. *Switching* panggilan, mengontrol dan mencatat panggilan.
- b. Antarmuka dengan PSTN dan ISDN.
- c. Manajemen mobilitas pada jaringan radio dan jaringan lainnya.
- d. Memproses *handover* antar RNC.
- e. Informasi biaya.

3. *Home Location Register (HLR)*

HLR berfungsi untuk penyimpanan semua data dan informasi mengenai pelanggan yang tersimpan secara permanen, dalam arti tidak tergantung pada posisi pelanggan. HLR bertindak sebagai pusat informasi pelanggan yang setiap waktu akan diperlukan oleh *Visitor Location Register (VLR)* untuk merealisasi terjadinya komunikasi pembicaraan. VLR selalu berhubungan dengan HLR dan memberikan informasi posisi pelanggan berada.

4. *Visitor Location Register (VLR)*

VLR berfungsi untuk menyimpan data dan informasi pelanggan, dimulai pada saat pelanggan memasuki suatu area yang bernaung dalam wilayah MSC, VLR tersebut (melakukan *Roaming*). Adanya informasi mengenai pelanggan dalam VLR memungkinkan MSC untuk melakukan

hubungan baik *Incoming* (panggilan masuk) maupun *Outgoing* (panggilan keluar).

5. *Authentication Center* (AuC)

AuC menyimpan semua informasi yang diperlukan untuk memeriksa keabsahan pelanggan, sehingga usaha untuk mencoba mengadakan hubungan pembicaraan bagi pelanggan yang tidak sah dapat dihindarkan. Disamping itu AuC berfungsi untuk menghindarkan adanya pihak ke tiga yang secara tidak sah mencoba untuk menyadap pembicaraan.

6. *Equipment Identity Register* (EIR)

EIR merupakan basis data yang menyimpan nomor tunggal *International Mobile Equipment Identity* (IMEI) untuk setiap perangkat genggam. EIR mengontrol akses jaringan dengan memberikan status perangkat genggam terhadap respon IMEI. Level status yang mungkin terjadi :

- a. *White-list* : Peralatan yang diijinkan untuk mengadakan hubungan pembicaraan kemanapun.
- b. *Grey-list* : Peralatan yang dibatasi dan hanya diijinkan mengadakan hubungan pembicaraan ketujuan yang terbatas.
- c. *Black-list* : Perangkat genggam telah dilaporkan dalam keadaan hilang atau dicuri, merupakan keadaan yang tidak diijinkan oleh

jaringan. Perangkat genggam tidak diijinkan melakukan koneksi ke jaringan.

7. *Radio Network (RN)*

Terdiri dari dua komponen yaitu *Packet Control Function (PCF)* dan *Radio Resources Control (RRC)*. Fungsi utama PCF adalah untuk membentuk, memelihara dan membubarkan hubungan dengan PDSN. PCF berkomunikasi dengan RRC untuk meminta dan mengatur kanal radio untuk menyampaikan paket dari dan ke MS. PCF juga bertanggung jawab mengumpulkan informasi akunting dan meneruskannya ke PDSN. RRC mendukung otentikasi dan otorisasi MS untuk mendapatkan akses radio. RRC juga mendukung enkripsi air interface bagi MSMSC (Mobile Switching Center) sering juga disebut interface antara BSC-BSC dengan PSTN dan jaringan data (ISDN) melalui gateway MSC (G-MSC).

8. *Packet Data Serving Node (PDSN)*

PDSN melakukan bermacam-macam fungsi. Fungsi utamanya melakukan routing paket jaringan ke IP atau HA. PDSN memberikan alamat IP dinamik dan menjaga sesi *Point-To-Point Protocol (PPP)* ke MS. PDSN memulai otentikasi, otorisasi dan akunting ke AAA untuk sesi paket data. Sebagai balasannya PDSN menerima parameter-parameter profil pelanggan yang berisi jenis-jenis layanan dan keamanan.

9. *Home Agent (HA)*

HA berperan dalam implementasi protokol Mobile IP dengan meneruskan paket-paket ke PDSN dan sebaliknya. HA menyediakan keamanan dengan melakukan otentikasi MS melalui pendaftaran Mobile IP. HA juga menjaga hubungan dengan AAA untuk menerima informasi tentang pelanggan

10. *Authentication, Authorization and Accounting (AAA)*

AAA mempunyai peran yang berbeda-beda tergantung pada tipe jaringan dimana dia terhubung. Jika AAA server terhubung ke service provider network, fungsi utamanya adalah melewatkan permintaan otentikasi dari PDSN ke Home IP network, dan mengotorisasi respon dari home IP network ke PDSN. AAA juga menyimpan informasi akunting dari MS dan menyediakan profil pelanggan dan informasi QoS bagi PDSN. Jika AAA server terhubung ke home IP network, dia melakukan otentikasi dan otorisasi bagi MS berdasarkan permintaan dari AAA lokal. Jika AAA terhubung ke broker network, dia meneruskan permintaan dan respon antara service provider network dan home IP network yang tidak mempunyai hubungan bilateral.

11. *HLR (Home Local Register)*

Berfungsi untuk menyimpan seluruh data pelanggan misalnya IMSI, data lokasi user, *Shared Secret Data* (SSD) semua user, dan informasi lain yang spesifik bagi tiap user Pusat autentifikasi (AuC) Pusat penyimpanan untuk *Electronic Serial Number* (ESN) tiap user teregistrasi.

12. *Router*

Berfungsi untuk merutekan paket data ke dan dari berbagai macam elemen jaringan CDMA2000. Router bertanggung jawab untuk mengirim dan menerima paket jaringan internal atau sebaliknya. Untuk menjamin keamanan ketika berhubungan dengan aplikasi data ke jaringan luar, maka diperlukan firewall.

2.4 **FDMA**

FDMA adalah sistem multiple access yang menempatkan seorang pelanggan pada sebuah kanal berbentuk pita frekuensi (frequency band) komunikasi. Jika satu pita frekuensi dianggap sebagai satu jalan, maka FDMA merupakan teknik "satu pelanggan, satu jalan". Pada saat pelanggan A sedang menggunakan jalan itu, maka pelanggan lain tidak dapat menggunakan sebelum pelanggan A selesai. Jadi, kalau dalam waktu yang bersamaan ada 100 pelanggan yang ingin berkomunikasi dengan rekannya, maka sudah tentu diperlukan 100 pita frekuensi. Kalau setiap pita memerlukan lebar 30 Kilo Hertz (kHz) dan frekuensi

yang digunakan berawal dari 890 Mega Hertz (MHz), maka:

- Pita frekuensi kanal 1 mulai dari 890 MHz hingga 890,030 Mhz
- Pita frekuensi kanal 2 mulai dari 890,030 MHz hingga 890,060 MHz
- Pita frekuensi kanal 3 mulai dari 890,060 MHz hingga 890,090 MHz
- dan seterusnya. Sedangkan lebar total seluruh pita yang digunakan adalah: $100 \times 30.000 \text{ Hz} = 3.000.000 \text{ Hz} = 3 \text{ MHz}$. Artinya, jika frekuensi yang digunakan mempunyai batas bawah 890 MHz, maka batas atasnya adalah 893 MHz. Akan tetapi, frekuensi yang tersedia untuk komunikasi bergerak dibatasi oleh peraturan yang ada karena frekuensi-frekuensi lain pasti digunakan untuk jatah keperluan yang lain pula. Sementara jatah frekuensi yang ada pun harus dibagi antarpengelola telepon seluler. Karena itu, untuk memperbanyak kapasitas dengan jumlah kanal yang terbatas, digunakan trik-trik tertentu sesuai dengan strategi si penyelenggara.

2.5 TDMA

Berbeda dengan FDMA yang memberikan satu pita frekuensi untuk dipakai satu pelanggan, TDMA memberikan satu pita frekuensi untuk dipakai beberapa pelanggan. Jadi kanal-kanal komunikasi dirupakan dalam bentuk slot-slot waktu. Slot waktu adalah berapa lama seorang pelanggan mendapat giliran untuk memakai pita frekuensi. Satu slot waktu digunakan oleh satu pelanggan. Slot-slot waktu ini dibingkai dalam satu periode yang disebut satu frame. Jadi misalkan ada 10 pelanggan yang masing-masing adalah A, B, C, D, E, F, G, H, I, dan J, maka dalam satu frame terdapat 10 slot waktu yang merupakan giliran tiap

pelanggan untuk menggunakan pita frekuensi yang sama. Proses komunikasi multi-access dilakukan dengan menjalankan frame ini berulang-ulang sehingga akan muncul urutan giliran pemakaian saluran seperti: A-B-C-D-E-F-G-H-I-J-A-B-C-D- E-F-G-H-I-J-A-B-C-dan seterusnya. Tentu saja harus ada pembatasan jumlah pelanggan yang menggunakan satu pita frekuensi ini. Jika tidak dibatasi, periode frame akan terlalu panjang dan akibatnya timbul komunikasi terputus-putus yang mengganggu pembicaraan. Karena sifatnya yang tidak kontinyu (tidak terjadi pemakaian pita frekuensi terus menerus oleh satu pelanggan dalam satu periode pembicaraan), maka teknik TDMA hanya dapat mengakomodasi data digital atau modulasi digital. Sehingga sinyal-sinyal analog yang akan dikirim, harus diubah menjadi format digital dahulu.

2.6 Teori Dasar Trafik

Dalam bidang telekomunikasi, "*traffic*" secara umum berarti semua aliran komunikasi atau secara khusus berarti jumlah aliran komunikasi di dalam sebuah jaringan. Teori trafik menggunakan angka untuk menjelaskan hubungan antara peralatan dan pelayanan ketika sejumlah trafik tertentu di terapkan pada peralatan tersebut. Secara umum trafik berubah tergantung waktu, hari, minggu dan musim. Teori trafik diperlukan untuk memahami jumlah trafik dan jenisnya. Teori trafik dipakai sebagai aturan yang penting dalam menentukan kuantitas peralatan dan jumlah jaringan yang dibutuhkan untuk menyediakan swiching yang bermutu.

Analisis trafik yang saya buat disini adalah antara sentral Sentul (B72GSTL) ke sentral Tajur (B72GTJR), dimana sentral tersebut adalah daerah *urban* yang memiliki jumlah kepadatan penduduknya cukup banyak, oleh karena itu intensitas pemakaian telepon pada daerah tersebut memiliki trafik yang cukup padat sehingga dapat diketahui jumlah keberhasilan dan kegagalan panggilan pada sentral Sentul (B72GSTL) ke sentral Tajur (B72GTJR).

2.7 Besaran-Besaran Trafik

Pembahasan besarn-besaran trafik meliputi faktor-faktor penyebab panggilan, jumlah panggilan, waktu panggilan, waktu genggam, waku genggam rata-rata (th), volume trafik (Y), aliran trafik (A), intensitas trafik dan priode pengamatan (T).

a. Panggilan (call)

Setiap penduduk sebuah peralatn switching dengan tidak melihat apakah akan menghasilkan percakapan atau tidak.

b. Jumlah Panggilan (c)

Jumlah seluruh panggilan yang dilayani oleh sebuah grup switch dalam periode pengamatan tertentu.

c. Waktu Genggam

Lamanya sebuah swich dalam pembangunan hubungan ditambah pada waktu bicara (*Conversation Time*)

d. Waktu Genggam rata-rata (th)

Jumlah seluruh lamanya percakapan berlangsung dibagi dengan jumlah seluruh panggilan yang berhasil dalam periode pengamatan tertentu.

e. Volume Trafik (Y)

Jumlah seluruh pendudukan yang dilayani oleh group switch dalam periode pengamatan tertentu (group Occupancy)

f. Aliran Trafik (A)

Volume trafik dalam satuan waktu tertentu dari periode pengamatan.

g. Trafik Intensity

Jumlah panggilan serempak yang terjadi pada saat tertentu dalam periode pengamatan.

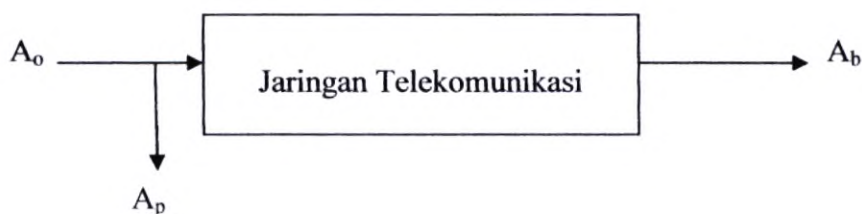
h. Periode pengamatan (T)

Lamanya waktu kita mengadakan penelitian.

2.8 Macam- Macam Trafik

Dalam telekomunikasi dikenal 3 jenis trafik, yaitu :

- a. Trafik Offered adalah trafik yang ditawarkan kesistem jaringan dan dapat dilihat pada tabel erlang (*offered traffic*) = A_o .
- b. Trafik adalah trafik yang dilayani dan dapat diukur (*carried traffic*) = A_c .
- c. Trafik yang ditolak oleh system jaringan (*rejected traffic*) = A_r .



Besar trafik A_c dapat diukur dengan metode scanning, sedangkan besar trafik A_o diestimasi dengan menambah trafik yang dimuat dan probabilitas trafik yang ditolak.

$$A_o = A_c + A_r \dots\dots\dots (2.1)$$

Dalam mendisain jaringan antar sentral, jumlah sirkit yang harus ada kemungkinan tidaklah mungkin sebanyak jumlah pelanggan, dengan demikian akan ada kemungkinan sejumlah panggilan ditolak pada saat seluruh sirkit diduduki. Pedoman manajemen trafik telah ditolak merekomendasikan bahwa jumlah panggilan yang diperoleh ditolak tidak boleh lebih dari dari 1%. Artinya bila ada 100 panggilan yang datang bersamaan, hanya ada 1 panggilan yang diperkenankan ditolak.

Besar probabilitas panggilan yang dapat ditolak dinyatakan dengan symbol Grade of Service (GOS). Besarnya probabilitas blocking dinyatakan sejumlah panggilan identik dengan probabilitas trafik yang ditolak, sehingga besar A_r dapat dinyatakan dengan ;

$$A_r = A_o \times B \dots\dots\dots (2.2)$$

Karena $A_o = A_c + A_r$, maka trafik A_o dapat dihitung dengan persamaan :

$$A_o = \frac{A_c}{1 - B} \dots\dots\dots(2.3)$$

2.9 Tipe- Tipe Trafik

Sesuai dengan trafik telepon didalam suatu sentral, maka trafik dibagi menjadi 4 tipe, yaitu :

a. Originating to terminating Traffic

Dinamakan juga sebagai local/interlokal trafik. Telepon trafik dinamakan original trafik dikirim oleh pelanggan A, dimana dinamakan panggilan, permintaan, trafik ini tidak hanya dipakai pada waktu switching center, tapi juga termasuk permintaan pada sirkit grup diantara pusat (sentral). Telepon trafik yang dinamakan terminating trafik, jika diterima oleh pelanggan B yang berasal dari pelanggan A (Lokal).

b. Originating to Outgoing traffic

Adalah diluar dan trafik international. Outgoing trafik menyambung kesentral yang lain pada trunk luar.

c. Incoming to Terminating traffic

Incoming trafik datang dari sentral yang lain. Trafik ini berasal dari trunk lain yang masuk.

d. Incoming to Outgoing traffic

sentral ini dipakai sebagai transit yang ada.

2.10 Satuan Intensitas Trafik

Intensitas trafik dibutuhkan sebagai data trafik ntuk mendapatkan informasi yang digunakan sebagai pendimentasian dari jumlah sirkuit yang harus dioperasikan. Satuan intensitas trafik mempunyai satuan erlang yang diambil dari nama salah seorang pionir penemu teori trafik berkebangsaan Denmark bernama (A.K Erlang 9 1897-1929). Dimana pengeriaan 1 erlang adalah apabila sebuah sirkuit diduduki secara terus menerus selama 1 (satu) jam.

2.11 Waktu Rata-Rata pendudukan

Waktu rata-rata pendudukan atau mean holding time mempunyai pengertian perbandingan total waktu pendudukan dengan jumlah panggilan, berikut akan dijelaskan mengenai waktu rata-rata pendudukan yang diperoleh dari persamaan :

$$a. A = y \times h \dots\dots\dots (2.4)$$

Dimana : A = Intensitas trafik

Y = Jumlah panggilan

H = Waktu rata-rata pendudukan (menit)

Sehingga waktu rata-rata pendudukan dapat diperoleh pada persamaan (2.5)

$$h = A/y \dots\dots\dots(2.5)$$

$$b. A = C \times T \dots\dots\dots (2.6)$$

Dimana : A = Intensitas trafik

C = jumlah panggilan persatuan waktu

T = waktu rata-rata pendudukan (menit)

Sehingga waktu rata-rata pendudukan dapat diperoleh pada pers. (2.7)

$$T = A/C \dots\dots\dots(2.7)$$

2.12 Volume Trafik

Volume trafik mempunyai pengertian jumlah waktu dari masing-masing pendudukan saluran/sirkuit. Volume trafik dapat dirumuskan pada persamaan (2.8)

$$V = n \times h \dots\dots\dots(2.8)$$

Dimana : V = Volume trafik (menit 0)

N = Jumlah panggilan selama waktu pengamatan

H = Waktu rata-rata pendudukan

2.13 Intensitas Trafik

Intensitas Trafik adalah jumlah sirkuit yang berhasil diduduki dalam pengukuran 1 jam tersibuk pengiriman short message. Dengan suatu rumus yang menggunakan data menit dapat terhitung Erlang untuk mengetahui jumlah sirkuit yang berhasil diduduki dalam waktu 1 jam tersibuk, sebagaimana dirumuskan pada persamaan :

$$A(Erl) = \frac{MHTS \cdot Seizure}{60} \dots\dots\dots(2.9)$$

Dimana : MHTS = Jumlah Sirkuit

Seizure = Jumlah Seluruh Panggilan

2.14 Successful Call Ratio (SC) atau Answering to Seizure ratio (ASR)

Successful Call Ratio adalah perbandingan antara jumlah panggilan yang berhasil terjawab dengan jumlah panggilan seluruhnya, Successful Call Ratio (SCR) yang baik adalah SCR dengan nilai tertinggi (PT SMART SCR minimal 80%). SCR dapat dilihat pada persamaan :

$$SCR = \frac{\text{Jumlah Call yang di jawab}}{\text{Jumlah Seluruh Call}} \times 100\% \dots\dots\dots(2.10a)$$

ASR adalah nilai untuk mengetahui suatu keberhasilan panggilan pada suatu tandem dimana keberhasilan panggil itu terjadi pada jam-jam sibuk atau jam-jam kantor. Nilai ASR yang terjadi adalah merupakan perbandingan antara Asn-Og (telepon yang berhasil diterima atau diangkat) dengan seizure call yang berhasil mendapta sirkuit, bild disini adalah percobaan untuk mencari sirkuit yang idle. Tetapi walaupun seizure call berhasil mendapat sirkuit belum tentu berhasil melakukan pembicaraan. Nilai ASR dinyatakan dalam persentase (%), ASR merupakan angka patokan keberhasilan panggilan dalam telekomnikasi.

ASR dapat dilihat pada persamaan :

$$ASR = \frac{\text{Answering (call)}}{\text{Seizure (call)}} \times 100\% \dots\dots\dots (2.10b)$$

2.15 Jam Sibuk (*Busy Hour*)

Jam sibuk adalah periode selama 60 menit terus-menerus di mana selama itu terjadi intensitas trafik terpadat. Penentuan jam sibuk dapat di lihat melalui grafik harian. Maka CCITT menentukan jam sibuk dengan mengadakan pengukuran selama 60 hari kerja untuk priode 1 tahun.

Kegunaan pengukuran trafik pada jam sibuk

- 1) Mengetahui perilaku pengguna
- 2) Mengetahui keandalan system suatu sentral
- 3) Mengetahui kinerja jaringan
- 4) Mengetahui ratio keberhasilan seluruh panggilan atau Answer Seizure Ratio (ASR)
- 5) Untuk melihat tingkat pelayanan kepada para pelanggan
- 6) Mengetahui intensitas trafik terdapat

Penempatan jam sibuk diklasifikasikan kedalam 4 (empat) cara yaitu :

1. *Time Consistent Busy Hour* (TCBH)

Metode pengamatan jam sibuk yang waktunya tetap yaitu periode 60 menit terus menerus dengan waktu yang tetap yang ditentukan berdasarkan hasil penelitian pada waktu-waktu sebelumnya.

2. *Bouncing Busy Hour Method* (BBH)

Disebut juga dengan *post selected busy hour* yaitu pengamatan dimana jam sibuk ditentukan oleh kesibukan trafik yang murni sesuai dengan kepadatan dari waktu ke waktu setiap harinya. Dengan demikian dapat saja terjadi periode jam sibuk hari ke hari yang berbeda.

3. *Average Busy Season* (ABS)

Pengamatan yang berdasarkan rata-rata trafik tertinggi dalam setahun. Diambil satu bulan yang tertinggi trafiknya dan tidak perlu berurutan.

4. *Average Busy Season Hour* (ABSBH)

Merupakan rata-rata trafik *time consistent busy hour* dalam tiga bulan tidak perlu berurutan yang memiliki rata-rata trafik tertinggi. Datanya tidak termasuk hari-hari besar Negara yang trafiknya sangat tinggi juga tidak termasuk akhir pekan bila trafiknya rendah.

2.16 Manajemen Trafik

Manajemen trafik adalah kegiatan yang mengevaluasi serta menganalisa data panggilan telepon untuk memastikan kinerja jaringan baik tingkat keberhasilan panggilan atau disebut Answering To seizure Ratio (ASR), kemampuan sirkit yang akan datang baik jangka pendek atau jangka panjang dan peningkatan dimensioning jaringan, Tujuan utama dari manajemen trafik adalah :

- a. Melakukan pengamatan trafik dengan mengandalkan pengukuran teratur menurut jadwal yang telah ditetapkan, menganalisa dan mengevaluasi hasil pengukuran.
- b. Mengetahui apakah jumlah peralatan yang sedang berjalan memenuhi kebutuhan.
- c. Menyediakan data-data yang benar, akurat dan mempunyai nilai statistic guna keperluan operasional dan perencanaan pembangunan.

Adapun kegiatan yang terkait dengan manajemen trafik adalah kegiatan seperti, operasi trafik, administrasi trafik, rekayasa trafik, pengamanan trafik, pelaksanaan dan tanggung jawab trafik.

Dimensioning adalah mencari pemecahan dalam pengukuran panggilan untuk memenuhi kebutuhan dengan diusahakan perlu menambah atau mengurangi jumlah sirkit sehingga optimalisasikan pemanfaatan sirkit dapat tercapai. Jadi langkah pertama adalah mengamati tingkat occupancy sirkit dan melihat jumlah panggilan yang di overflowkan.