

# SISTEM TELEKOMUNIKASI

SWITCHING AND SIGNALING



HERMAN . MAWEI

10 311 883

PTI-K

KELAS C



## Kata Pengantar

---

Berkat rahmat Tuhan Yang Maha Esa karena telah memberikan segala kemudahan kepada saya sehingga dapat menyelesaikan makalah ini dgn lancar. Makalah ini disusun untuk menjelaskan tentang Switching dan Signaling.

Makalah ini disusun secara sistematis dengan tujuan melengkapi tugas mata kuliah Sistem Telekomunikasi. Dan makalah ini diharapkan dapat menjadi media informasi dan edukasi untuk meningkatkan pengetahuan dan pemahaman mengenai jaringan telekomunikasi bagi mahasiswa khususnya dan masyarakat pada umumnya.

Saya telah berusaha menyajikan materi pada makalah ini dengan sebaik-baiknya, tetapi kekurangan dan kesalahan pasti ada. Seperti kata pepatah “ tak ada gading yang tak retak”. Semua yang ada di bumi ini tidak ada yang sempurna. Yang sempurna itu adalah kesempurnaan itu sendiri. Atas dasar kenyataan tersebut, saran dan kritik yang bersifat membangun agar makalah ini menjadi lebih baik, sangat diharapkan dan diterima. Akhirnya, semoga makalah ini dapat bermanfaat untuk menambah wawasan dan pengetahuan. Amin

Tondano, 30 Mei 2012

Penyusun,

**Herman Mawei**



## DAFTAR ISI

|                      |    |
|----------------------|----|
| KATA PENGANTAR ..... | i  |
| DAFTAR ISI .....     | ii |
| BAB 1                |    |
| ❖ PENDAHULUAN        |    |
| ➤ Pengertian .....   | 1  |
| ➤ Tujuan .....       | 2  |
| BAB 2                |    |
| ❖ PEMBAHASAN         |    |
| A. SWITCHING .....   | 3  |
| B. SIGNALING .....   | 9  |
| BAB 3                |    |
| ❖ KESIMPULAN .....   | 16 |
| DAFTAR PUSTAKA       |    |



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### Pengertian

Dalam melakukan hubungan telekomunikasi diperlukan proses penyambungan/switching sehingga interkoneksi dapat dengan mudah dilakukan. Untuk terlaksananya penyambungan, maka perangkat switching dilengkapi dengan peralatan-peralatan yang melakukan fungsi pengontrolan, penyambungan maupun pengebelan. Selain switching terdapat sebuah proses yang sangat penting dalam pembentukan hubungan, yaitu signaling/pensinyalan.

Switching Secara umum arti switching dalam telekomunikasi adalah melakukan suatu proses hubungan antara dua pelanggan telepon, sehingga keduanya dapat berbicara satu sama lain. Menurut ITU-T Switching adalah:

*“The establishing, on demand, of an individual connection from a desired inlet to a desired outlet within a set of inlets and outlets for a long as required for the transfer of information”*

(Membangun hubungan atas permintaan secara individu dari pelanggan tertentu yang memanggil kepada pelanggan yang dipanggil/tujuan tertentu melalui seperangkat inlet-outlet dan outlet-outlet, selama hubungan tersebut dibutuhkan untuk menyalurkan informasi atau tukar menukar informasi oleh kedua belah pihak).

Pensinyalan (*signaling*) didefinisikan sebagai pertukaran informasi antar elemen dalam jaringan, yang direalisasikan dalam bentuk kode-kode standar yang telah disepakati. Yang dimaksud ‘pertukaran informasi’ adalah saling mengirim pesan pensinyalan (*signaling message*). Dalam sistem pensinyalan modern seperti *Common Channel Signaling (CCS7)*, disamping fungsi utama di atas, *signaling* juga meliputi fungsi tambahan seperti manajemen jaringan (*network management*), aplikasi fitur tambahan (*supplementary service*), fungsi operasi & pemeliharaan



(operations & maintenance) dll. Tujuannya untuk melakukan pembentukan hubungan, pengawasan saluran dan pembubaran hubungan.



#### **Tujuan**

1. memahami konsep switching dan signaling
2. memahami beberapa teknik switching dan signaling



## BAB II

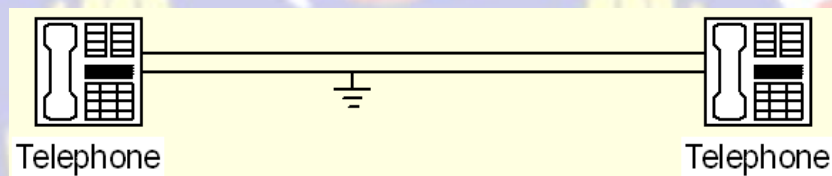
### PEMBAHASAN

#### A. Switching

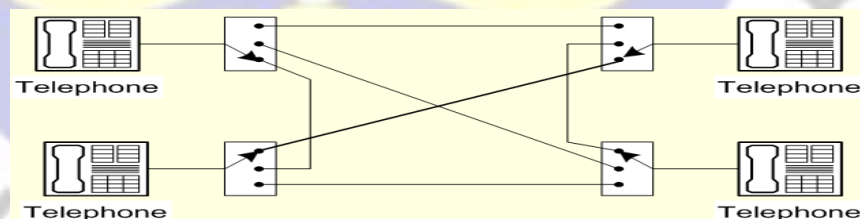
Fungsi utama dari sistem *switching* adalah untuk interkoneksi dan merutekan trafik melalui jaringan. Tanpa *switch*, tiap pelanggan memerlukan saluran langsung terpisah ke masing-masing pelanggan lainnya. Dalam jaringan seperti ini, pelanggan pemanggil memilih saluran yang sesuai untuk membangun hubungan dengan pelanggan yang dituju. Jaringan dengan hubungan point to-point antar terminal seperti ini dikenal sebagai jaringan mata jala (*fully connected network*).

##### 1. Pengantar switching

hubungan komunikasi dua buah pesawat telepon secara langsung



Hubungan dengan N pelanggan :  $N-1$  saluran/pelanggan atau  $N(N-1)/2$  saluran



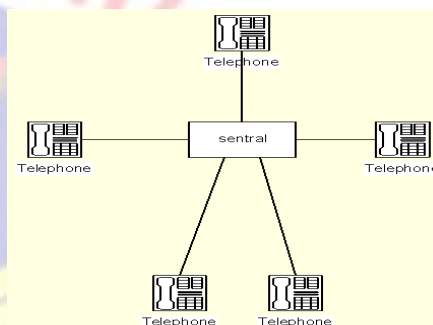
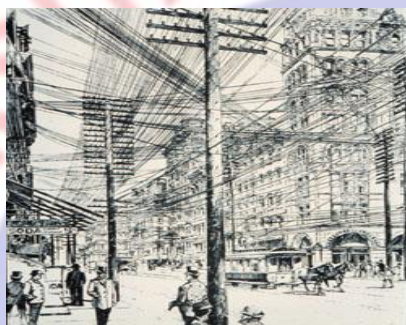
Hubungan sejumlah pelanggan telepon yang banyak secara langsung tidak efisien karena dibutuhkan saluran yang besar jumlahnya dan jaringan akan menjadi rumit.

System switching dibangun dan diletakan diantara pelanggan-pelanggan tersebut yang dikenal sebagai suatu sentral atau exchange.

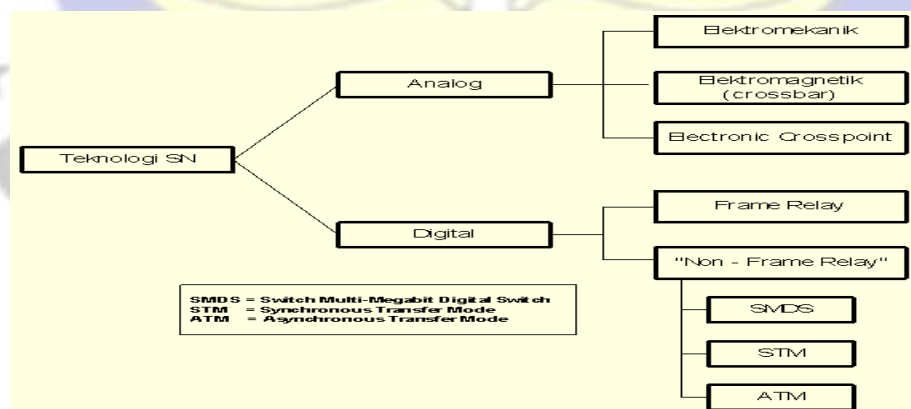
Untuk N pelanggan hanya diperlukan N saluran untuk menghubungkan pelanggan, penambahan satu pelanggan cukup dengan menghubungkan pelanggan tersebut ke sentral.

Jadi dapat disimpulkan, bahwa fungsi dasar switching adalah sebagai berikut :

- a. Penyambungan (interconnection).
- b. Pengendalian ( control ).
- c. Deteksi adanya permintaan sambungan
- d. Menerima informasi
- e. Mengirim informasi
- f. Mengadakan test sibuk
- g. Mengawasi pembicaraan

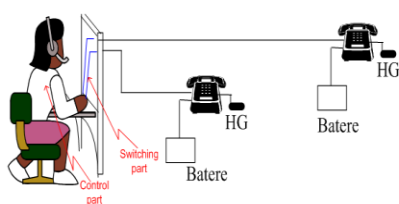


## 2. Perkembangan Perangkat Switching

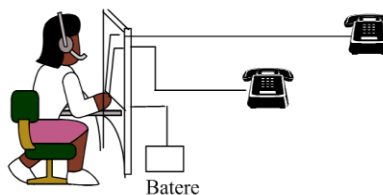


### a. Sistem Manual

#### A. Local Battery (LB)



#### B. Central Battery (CB)

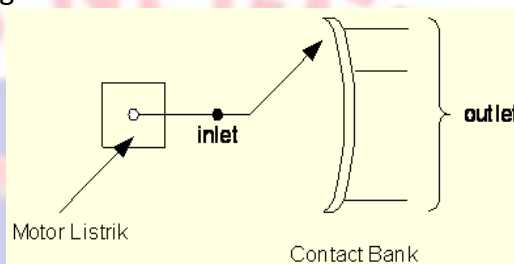


## b. Sistem Otomat

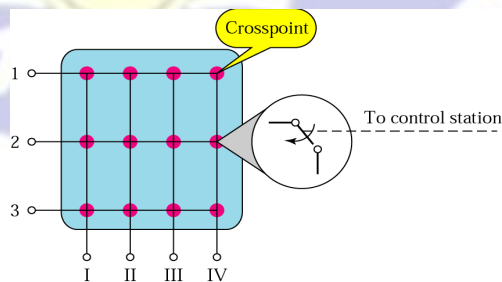
### ➤ Elektromekanik

#### Konsep

- Sudah ada line circuit
- Switching otomatis
- Calling station dihubungkan ke inlet
- Called station dihubungkan ke outlet
- Proses switching : Wiper digerakan oleh motor listrik ke posisi outlet yang sesuai dengan called number.

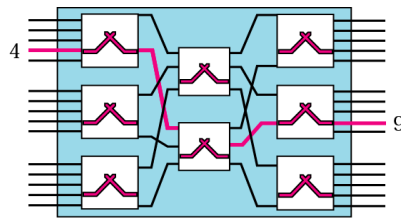


- Pergerakan selector dilakukan step by step, pulsa nomor dari calling station harus decadic
- Pergerakan selector dilakukan step by step
  - ▶ digit 1 : Menggerakkan selector awal (line finder = Pre-selector).
  - ▶ digit 2 : Menggerakkan group selector.
  - ▶ digit 3 : Menggerakkan selector akhir (final selector = Line selector).
- Crosspoint Switch
  - Merupakan evolusi dari electromagnetic manual switch
  - Perkembangan : Crossbar > non-electronic crosspoint > electronic crosspoint switch

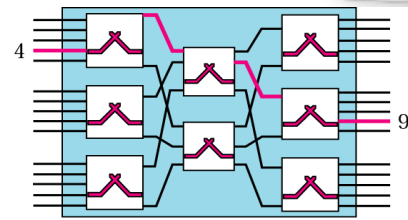


- Pergerakan 'open' dan 'closed' dari X dikontrol oleh main controller
- Crosspoint dapat terdiri dari beberapa tingkat :





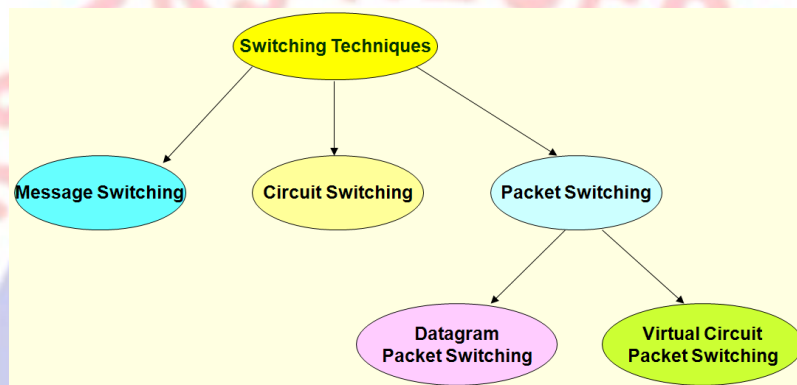
a. First option



b. Second option

### 3. Perkembangan Teknik Switching

Berikut ini adalah perkembangan teknik switching pada jaringan :



#### a. Circuit Switch

##### ➤ Latar Belakang

- 1) Informasi real time (voice/video) kritis terhadap waktu (delay)
- 2) Diperlukan platform jaringan yang menjamin kontinuitas transfer informasi selama komunikasi berlangsung
- 3) Maka dirancang jaringan berbasis circuit switched (jaringan telekomunikasi : PSTN, PLMN)

##### ➤ Prinsip Dasar

- 1) Sebelum dilakukan transfer informasi, terlebih dahulu dilakukan pembentukan (set up) koneksi dari ujung ke ujung (end-to-end) oleh proses signaling
- 2) Setelah terbangun hubungan, dilakukan transfer informasi (proses pembicaraan)
- 3) Selama transfer informasi (bicara), kanal bicara (time slot) digenggam/diduduki secara exclusive, tidak "di-share" dengan nomor time slot tetap tdk berubah.
- 4) Selesai fase transfer informasi dilakukan pembubaran (oleh proses signaling)

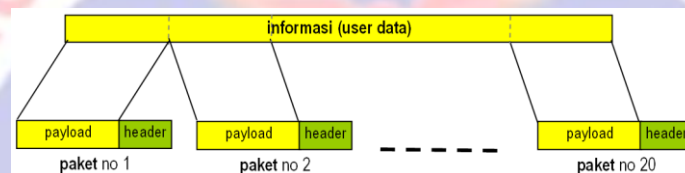
## b. Packet Switch

### ➤ Latar Belakang

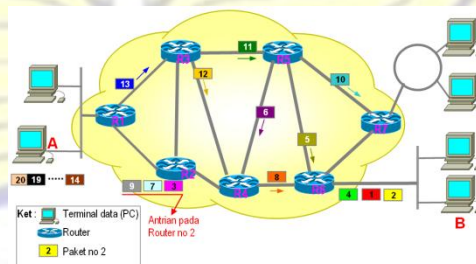
- 1) Kelemahan circuit switch adalah selama interkoneksi jalur hanya dapat digunakan oleh panggilan tersebut sehingga link yang harus disediakan harus banyak.
- 2) Informasi dalam jaringan packet switched umumnya berupa data non real time (walaupun data real time pun sudah dapat direalisasikan seperti VoIP dll), namun pada prinsipnya jenis informasi yang paling dominan berupa data : Teksual, Gambar (image), Video clip, dll.

### ➤ Prinsip Dasar

- 1) Sebelum dikirim, Informasi disegmentasi (paketisasi) terlebih dahulu.



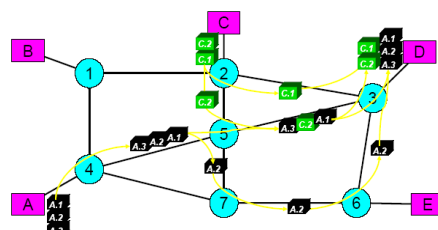
- 2) Tiap paket dikirim tanpa dibangun koneksi ke tempat tujuan terlebih dahulu, sehingga tiap paket sangat mungkin menempuh rute yang berbeda.



- 3) Karena perbedaan rute, kemungkinan paket sampai di tempat tujuan tidak berurut.
- 4) Di tempat tujuan paket diurut kembali (reassemble) seperti urutan aslinya, baru kemudian disajikan (dipresentasikan).

### ➤ Pengklasifikasian Packet Switch

- 1) Datagram Packet Switching



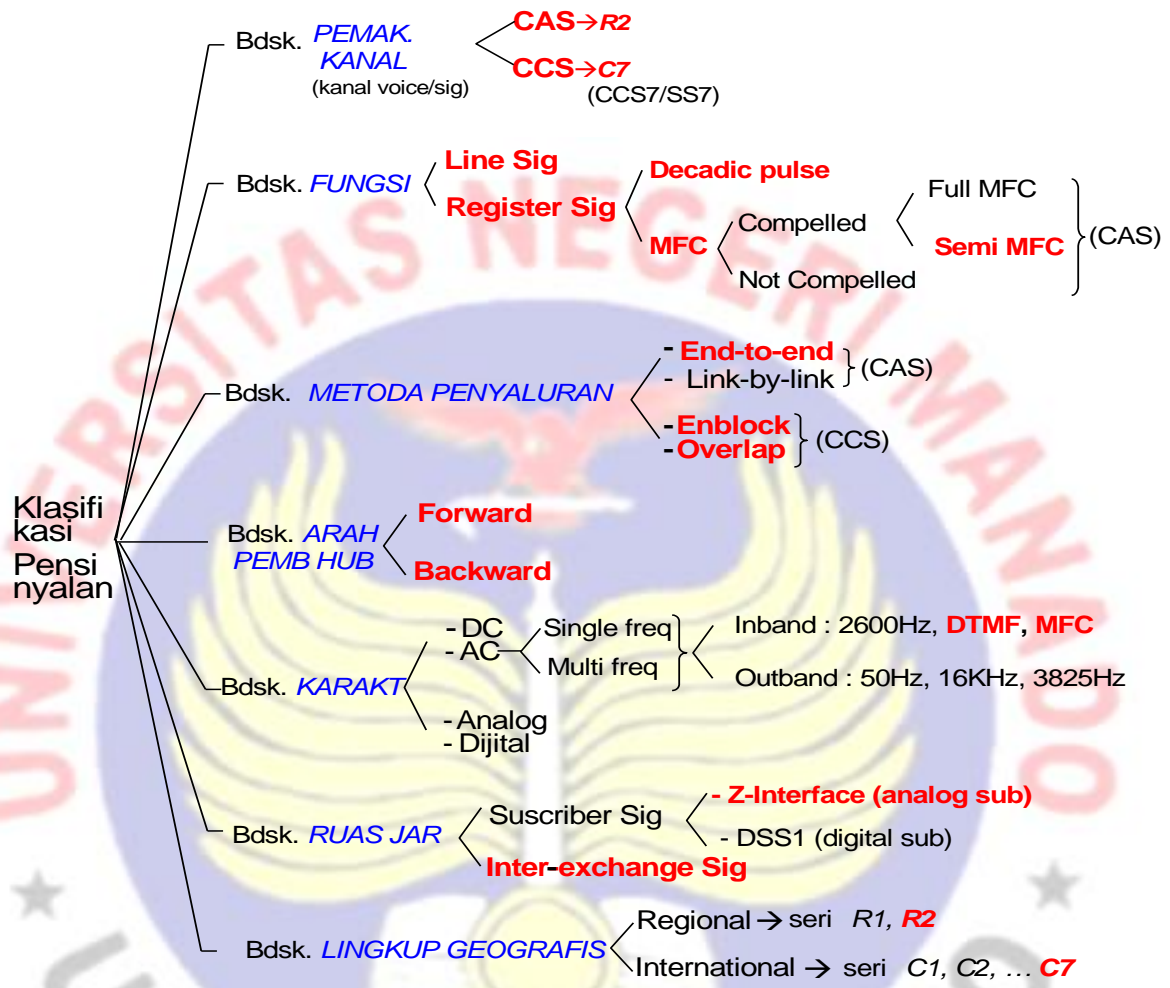




## B. Signaling

### a. Klasifikasi Signaling

Berikut ini bagan klasifikasi pensinyalan



#### ➤ Signaling Berdasarkan Pemakaian Kanal

- 1) CAS (*Channel Associated Signaling*) = pensinyalan kanal yang bersesuaian
  - Tiap kanal voice memiliki 1 kanal signaling masing-masing secara exclusive (*associated*), dg menggunakan kanal fisik yg sama tetapi terpisah secara logika/timing berbeda
- 2) CCS (*Common Channel Signaling*) = pensinyalan kanal bersama
  - Sejumlah (kecil) kanal signaling digunakan oleh banyak kanal voice secara bersama (*common*). Umumnya secara fisik terpisah

#### ➤ Signaling Berdasarkan Fungsi

- 1) Line signal /supervisory signal (sinyalpengawasan) = sinyal-sinyal yang berfungsi untuk : memonitor (kondisi/status) & mengontrol line/saluran
  - Contoh fungsi monitor : *idle, blocking* dsb
  - Contoh fungsi kontrol : *clear forward, force release, seizure* dsb



- 2) Register signal : sinyal-sinyal yang berfungsi membawa informasi tentang : nomor telepon tujuan/asal, kelas/kategori pemanggil, kondisi bebas/sibuknya yang dipanggil dan sinyal-sinyal pengontrol sinyal *forward*.

➤ Signaling Berdasarkan Metode Penyaluran

Berdasarkan metode penyalurannya, proses signaling terbagi menjadi empat, yaitu :

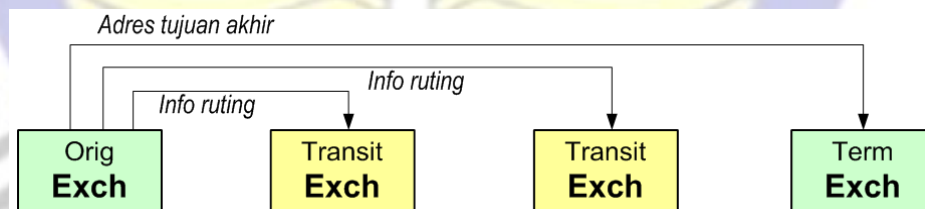
1) Link-by-link.

Pengiriman suatu blok sinyal (lengkap) dari sentral asal dilakukan melalui satu atau beberapa sentral transit secara estafet (*link-by-link*) hingga sentral tujuan.



2) End-to-end

Sentral asal mengirim hanya sebagian informasi (yang diperlukan untuk ruting) ke setiap sentral transit yang dilaluinya. Setelah sentral asal terhubung ke sentral tujuan, barulah Informasi lengkap (address tujuan) dikirimkan.

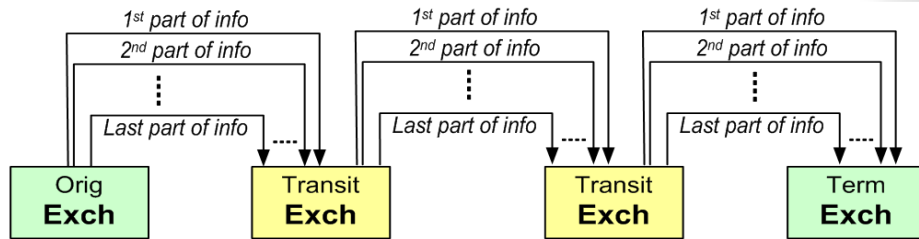


3) Enbloc.

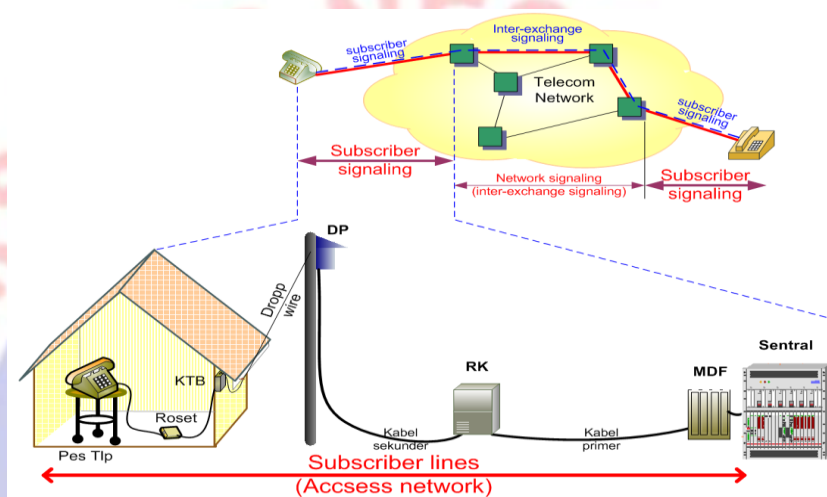
Sama dengan mode *link-by-link*, yaitu sinyal lengkap dikirim secara estafet. Bedanya,terminologi enbloc hanya digunakan pada CCS (CCS No.7), sedangkan pada CAS (R2) biasa menggunakan terminologi *link-by-link*

4) Overlap.

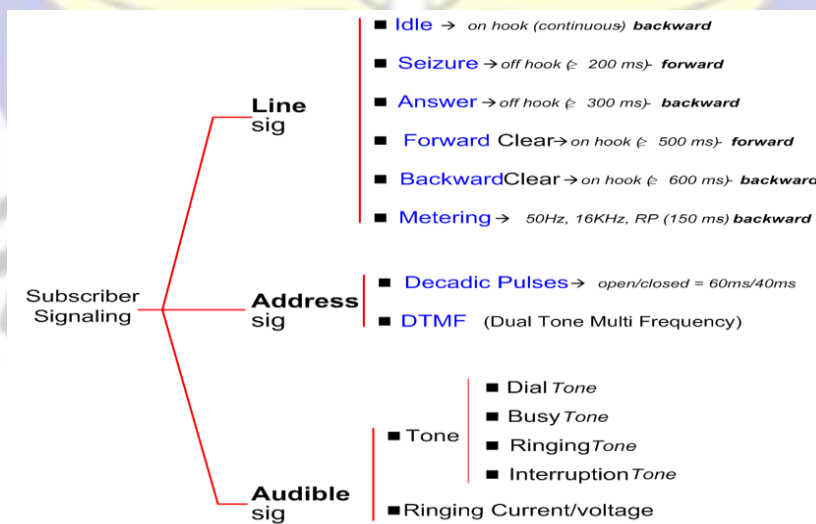
Mode penyaluran seperti *link-by-link* dimana informasi sinyal yang dikirim tidak secara sekaligus (lengkap) melainkan bertahap (sebagian-sebagian).



**b. Signal Pada Saluran Pelanggan Analog**



Ilustrasi signaling saluran pelanggan



Klasifikasi signaling pada saluran pelanggan

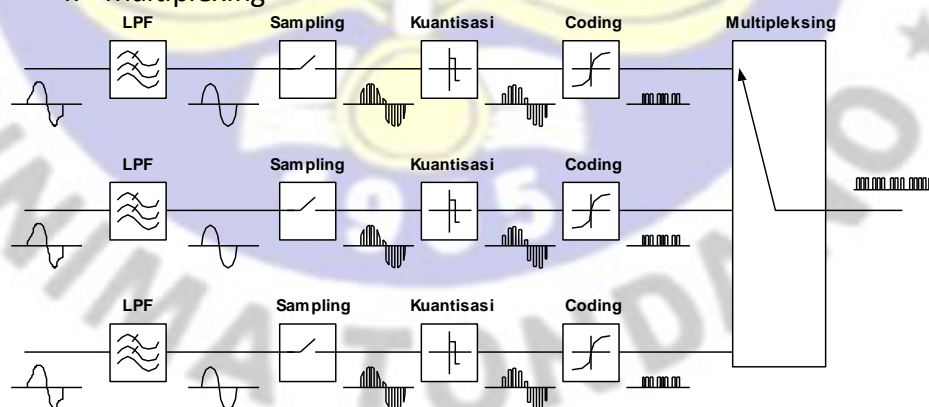
Pada proses signaling terdapat fase dialing, yaitu menekan nomor tujuan. Terdapat dua metode dialing, yaitu decadic pulse dan DTMF.

### c. Pengiriman Sinyal

Dalam pengiriman sinyal melalui media transmisi, sinyal analog mudah terkena gangguan/noise, sehingga di sisi penerima sinyal tersebut terdegradasi. Sementara untuk sinyal digital, selama gangguan tidak melebihi batasan yang diterima, sinyal masih diterima/dikenali dalam kualitas yang sama dengan pengiriman. Dengan alasan ini, keluar ide pemakaian bersama sinyal analog dan digital, yaitu selama diuser berbentuk analog dan selama di media transmisi berbentuk digital. Teknik/metode perubahan sinyal analog menjadi sinyal digital ini disebut PCM (Pulse Code Modulation).

#### PCM (Pulse Code Modulation)

- 1) Merupakan metode umum untuk mengubah sinyal analog menjadi sinyal digital
- 2) Dalam sistem digital, sinyal analog yang dikirimkan cukup dengan sampel-sampelnya saja
- 3) Sinyal suara atau gambar yang masih berupa sinyal listrik analog diubah menjadi sinyal listrik digital melalui 4 tahap utama, yaitu :
  1. Sampling
  2. Kuantisasi
  3. Pengkodean
  4. Multiplexing



#### Sampling

- 1) Untuk mengirimkan informasi dalam suatu sinyal, tidak perlu seluruh sinyal ditransmisikan, cukup diambil sampelnya saja
- 2) Sampling : proses pengambilan sample atau contoh besaran sinyal analog pada titik tertentu secara teratur dan berurutan.
- 3) Frekuensi sampling harus lebih besar dari 2 x frekuensi yang disampling (sekurang-kurangnya memperoleh puncak dan lembah) [teorema Nyquist]



$$f_s > 2 f_i$$

$f_s$  = Frekuensi sampling

$f_i$  = Frekuensi informasi/sumber (yang disampling)

CCITT :  $f_s = 8000$  Hz

$f_i = 300 - 3400$  Hz (Sinyal Bicara)

*Artinya sinyal telepon disampling 8000 kali per detik*

- 4) Hasil penyamplingan berupa PAM (Pulse Amplitude Modulation)
- 5) Dalam sampling yang dipentingkan adalah periode sampling bukan lebar pulsa sampling.
- 6) Menurut teorema nyquist bila frekuensi sampling lebih kecil dari frekuensi informasi/sumber maka akan terjadi penumpukan frekuensi/aliasing.

#### Quantisasi

- 1) Proses Pemberian harga terhadap sinyal PAM; yang besarnya – kecilnya disesuaikan dengan harga tegangan pembanding terdekat
- 2) Setiap pulsa akan diletakan kedalam suatu polaritas positif atau polaritas negatif
- 3) Setiap polaritas dibagi menjadi beberapa segment/sub segment(interval)

#### Companding

- Sebelum dikuantisasi, amplitudo sinyal kecil diperbesar dan amplitudo sinyal besar diperkecil. Operasi yang dilakukan disebut sebagai kompresi (comp) dan ekspansi (exp), yang disebut dengan companding

#### Coding / Pengkodean

- 1) Pengkodean adalah proses mengubah (mengkodekan) besaran amplitudo sampling ke bentuk kode digital biner.
- 2) Pemrosesan dilakukan secara elektronik oleh perangkat encoding menjadi 8 bit word PCM yang merepresentasikan level hasil kuantisasi





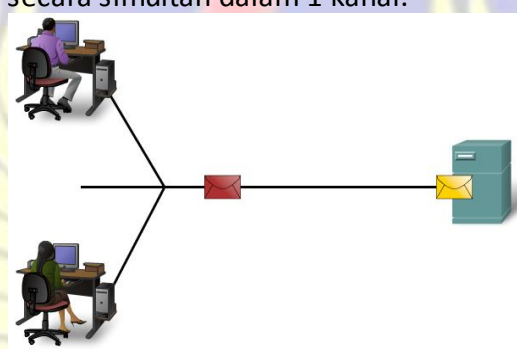
yang sudah ditentukan yaitu dari -127 sampai dengan +127 interval kuantisasi.

- 3) Bit paling kiri dari word PCM jika = 1 menyatakan level positif dan jika = 0 berarti level negatif.
- 4) Pengkodean menghasilkan total 256 beda sampling (256 subsegmen) yang memerlukan 8 bit ( $2^8 = 256$ )

|   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| M | S | S | S | A | A | A | A |

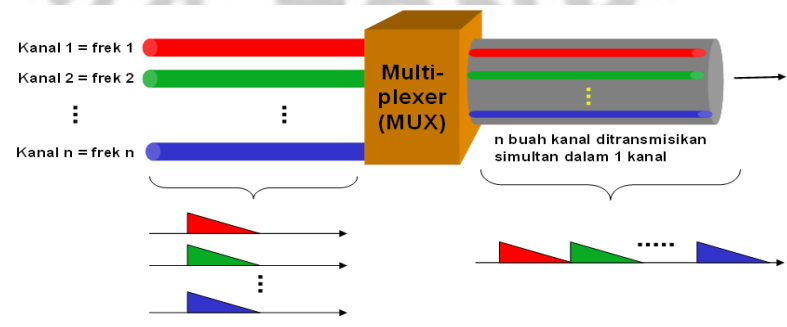
#### d. Multiplexing

Multiplexing merupakan penggabungan beberapa kanal sinyal informasi ke dalam satu kanal informasi dengan tujuan agar sinyal-sinyal informasi tsb dapat dikirimkan secara simultan dalam 1 kanal.



Beberapa jenis metoda multiplexing, adalah sbb:

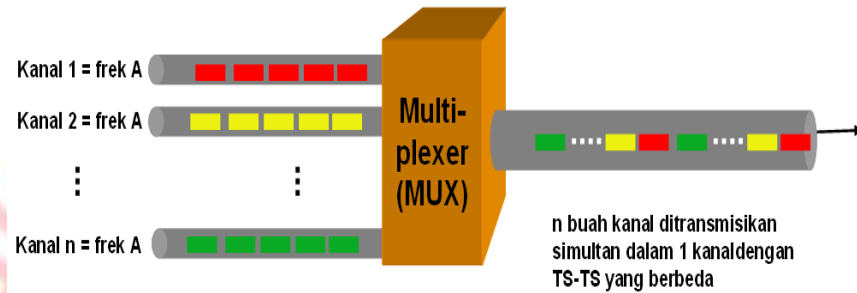
- 1) FDM (Frequency Division Multiplexing)
  - Teknik penggabungan kanal sinyal informasi dengan menggunakan kanal-kanal frekuensi yang berbeda.
  - Prinsipnya adalah  $n$  buah kanal dengan frekuensi yang berbeda-beda ditransmisikan secara simultan pada 1 saluran transmisi. Teknik ini digunakan untuk sistem analog maupun sistem digital.



## 2) TDM (Time Division Multiplexing)

Teknik penggabungan kanal informasi dengan menggunakan bandwidth frekuensi yang sama, namun secara bergantian.

TDM merupakan proses multiplexing dengan cara membagi waktu menjadi slot-slot waktu yang menyatakan informasi dari tiap kanal. Teknik ini hanya mungkin untuk sinyal digital.



## 3) WDM (Wavelength Division Multiplexing)

Teknik ini serupa dengan FDM, hanya menggunakan domain panjang gelombang sebagai variabelnya. WDM biasa digunakan pada sistem komunikasi serat optik





## BAB III

### KESIMPULAN

---

Fungsi dasar switching adalah penyambungan (interconnection), pengendalian (control), deteksi adanya permintaan sambungan, menerima informasi, mengirim informasi, mengadakan test sibuk, dan mengawasi pembicaraan.

Perkembangan perangkat switching dapat dibagi menjadi dua, yaitu sistem manual dan sistem otomatis.

Terdapat tiga teknik switching dalam telekomunikasi, yaitu circuit switch, paket switch, dan message switch.

Sinyal analog adalah sinyal pemanfaatan gelombang elektromagnetik. Merupakan hasil teknologi yang mengubah sinyal tersebut menjadi kombinasi urutan bilangan 0 dan 1 secara terputus-putus (discrete) untuk proses pengiriman informasi yang mudah, cepat dan akurat.

Proses yang harus dilalui dalam metode pengubahan sinyal analog menjadi digital adalah melalui beberapa tahapan, yaitu : sampling, quantizing, coding, dan multiplexing.

Pensinyalan (*signaling*) didefinisikan sebagai pertukaran informasi antar elemen dalam jaringan, yang direalisasikan dalam bentuk kode-kode standar yang telah disepakati, bertujuan untuk melakukan pembentukan hubungan, pengawasan saluran dan pembubaran hubungan.

Pembagian signaling berdasarkan pemakaian kanal adalah CAS dan CCS, signaling berdasarkan fungsi adalah line signal dan register signal, signaling berdasarkan metode penyaluran adalah link by link, end to end, enbloc, dan overlap.

Multiplexing merupakan penggabungan beberapa kanal sinyal informasi ke dalam satu kanal informasi dengan tujuan agar sinyal-sinyal informasi tsb dapat dikirimkan secara simultan dalam 1 kanal.



## REFERENSI

- <http://www.scribd.com/doc/59577946/Bab-3-Signaling-Dan-Switching>
- [staffsite.gunadarma.ac.id/bsavitri/index.php?stateid=download...](http://staffsite.gunadarma.ac.id/bsavitri/index.php?stateid=download...)
- <http://www.docstoc.com/docs/13538216/Teknik-Switching>
- <http://cizta-welcomemyfriend.blogspot.com/2009/12/pengertian-switch.html>
- <http://uzethea.blogspot.com/2010/04/pengertian-switch.html>
- <http://www.slideshare.net/snmpsimamora/switching-and-signalling-technique-1443356>
- <http://kuntimas.wordpress.com/2011/12/09/materi-icnd-v4-0-basic-layer-2-fungsi-switching-and-bridging/>
- <http://translate.google.co.id/translate?hl=id&langpair=en|id&u=http://www.ks.uiuc.edu/Research/namd/1.5/ug/node52.html>
- <http://www.google.co.id/url?sa=t&rct=j&q=teknik%20switching&source=web&cd=2&ved=0CFYQFjAB&url=http%3A%2F%2Fdetty.staff.gunadarma.ac.id%2FDownloads%2Ffiles%2F4665%2Fteknik%2Bswitching.pdf&ei=wRjHT9vFILqrQelvZWuDg&usg=AFQjCNEjBY9q6gPLpOD6dMeh79D9cfbfwQ&cad=rja>
- <http://omenknetworking.blogspot.com/2009/03/teknik-switching.html>
- <http://www.google.co.id/url?sa=t&rct=j&q=signaling&source=web&cd=2&ved=0CGAQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.ittelkom.ac.id%2Fstaf%2Fmiq%2Fsubject%2FJaringan%2520Telekomunikasi%2FChapter%25203%2520Signaling.pptx&ei=mxnHT-P2DMn3rQfrxPnBDg&usg=AFQjCNGLf-YsetVMxzZkabUt-cQrsPicow&cad=rja>
- <http://www.google.co.id/url?sa=t&rct=j&q=signaling&source=web&cd=14&ved=0CH4QFjAN&url=http%3A%2F%2Fxa.yimg.com%2Fkq%2Fgroups%2F19896582%2F2120970452%2Fname%2FMODUL-8%2BSIGNALING.pdf&ei=mxnHT-P2DMn3rQfrxPnBDg&usg=AFQjCNHgF9UZmo4ypYqtWihAl7e4nHBSA&cad=rja>
- <http://wahyunurjaman.blogspot.com/2011/09/signaling.html>
- <http://www.artikata.com/arti-166931-signaling.html>
- <http://rizkyblog.com/info/pengertian-signaling-sentral/>
- <http://rizkyblog.com/info/pengertian-signaling-dengan-contohnya/>
- <http://www.google.co.id/url?sa=t&rct=j&q=teknik%20signaling&source=web&cd=2&ved=0CFwQFjAB&url=http%3A%2F%2Ffirdaus84.files.wordpress.com%2F2008%2F10%2F3.ppt&ei=HhrHT9WTCsTVrQemnKTnDg&usg=AFQjCNFHQyqV57zdZQa3Bks01wvR7Np4Qw&cad=rja>
- [http://lecturer.eepis-its.edu/~prima/dasar\\_teleponi/bahan\\_ajar/bab10-Teknik%20Pensinyalan.pdf](http://lecturer.eepis-its.edu/~prima/dasar_teleponi/bahan_ajar/bab10-Teknik%20Pensinyalan.pdf)
- <http://dulhienz.heck.in/signaling-berdasarkan-fungsi.xhtml>
- <http://www.google.co.id/url?sa=t&rct=j&q=fungsi%20signaling&source=web&cd=6&ved=0CGIQFjAF&url=http%3A%2F%2Fxa.yimg.com%2Fkq%2Fgroups%2F19896582%2F2120970452%2Fname%2FMODUL->



[8%2BSIGNALING.pdf&ei=WRrHT5CII8LjrAfnhsTNDg&usg=AFQjCNHgF9UZmo4ypYqtWIhAl7e4nHBS\\_A&cad=rja](#)

- <http://www.google.co.id/url?sa=t&rct=j&q=fungsi%20signaling&source=web&cd=9&ved=0CGcQFjAI&url=http%3A%2F%2Fwww.ittelkom.ac.id%2Fstaf%2Fmiq%2FSubject%2FJaringan%2520Telekomunikasi%2FChapter%25203%2520Signaling.pptx&ei=WRrHT5CII8LjrAfnhsTNDg&usg=AFQjCNGLf-YsetVMxzZkabUt-cQrsPicow&cad=rja>

