

KODE MODUL

TS.010



SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN  
BIDANG KEAHLIAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK SUITSING

# Teknik Operasional PCM 30



BAGIAN PROYEK PENGEMBANGAN KURIKULUM  
DIREKTORAT PENDIDIKAN MENENGAH KEJURUAN  
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
2003

## KATA PENGANTAR

---

Modul **Teknik Operasional PCM 30** digunakan sebagai panduan kegiatan belajar untuk membentuk salah satu kompetensi, yaitu : mengoperasikan peralatan suitsing PABX. Modul ini dapat digunakan untuk untuk peserta diklat Program Keahlian Teknik Suitsing.

Modul ini membahas prosedur pengoperasian PCM 30 perangkat suitsing telekomunikasi. Kegiatan Belajar 1 membahas tentang prinsip kerja transmisi menggunakan PCM, Kegiatan Belajar 2 membahas tentang kebutuhan peralatan PCM 30.

Yogyakarta, Desember 2003

Penyusun

Tim Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Yogyakarta

# DAFTAR ISI MODUL

---

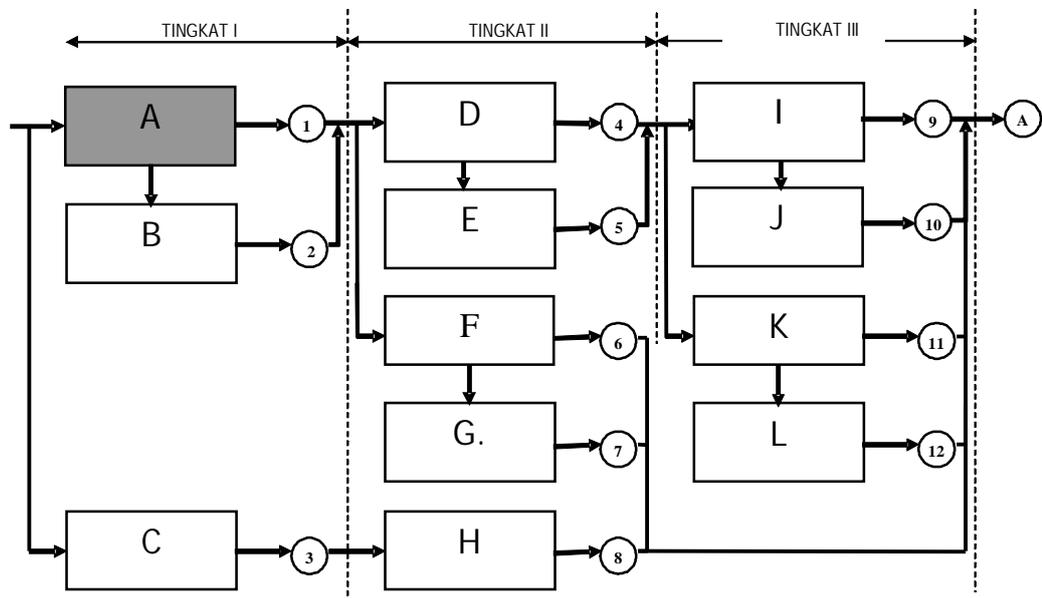
	Halaman
<b>HALAMAN DEPAN</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>PETA KEDUDUKAN MODUL</b> .....	v
<b>PERISTILAHAN/ GLOSSARY</b> .....	vii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
A. DESKRIPSI .....	1
B. PRASYARAT .....	1
C. PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL .....	1
1. Petunjuk bagi Peserta Diklat .....	1
2. Peran Guru .....	2
D. TUJUAN AKHIR .....	2
E. KOMPETENSI .....	3
F. CEK KEMAMPUAN .....	3
<b>II. PEMBELAJARAN</b> .....	4
A. RENCANA BELAJAR PESERTA DIKLAT .....	4
B. KEGIATAN BELAJAR .....	5
1. Kegiatan Belajar 1 : Prinsip Kerja Sistem Transmisi Menggunakan PCM .....	5
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran .....	5
b. Uraian Materi 1 .....	5
c. Rangkuman 1 .....	8
d. Tugas 1 .....	9
e. Tes Formatif 1 .....	9
f. Kunci Jawaban Formatif 1 .....	9
g. Lembar Kerja 1 .....	10

2. Kegiatan Belajar 2 : Kebutuhan Peralatan PCM 30 .....	11
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran .....	11
b. Uraian Materi 2 .....	11
c. Rangkuman 2 .....	14
d. Tugas 2 .....	14
e. Tes Formatif 2 .....	14
f. Kunci Jawaban Formatif 2 .....	14
g. Lembar Kerja 2 .....	14
<b>III. EVALUASI</b> .....	16
A. PERTANYAAN .....	16
B. KUNCI JAWABAN .....	16
C. KRITERIA PENILAIAN .....	16
<b>IV. PENUTUP</b> .....	17
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	18

# PETA KEDUDUKAN MODUL

## A. Diagram Pencapaian Kompetensi

Diagram ini menunjukkan tahapan untuk pencapaian kompetensi yang dilatihkan pada peserta diklat dalam kurun waktu tiga tahun. Modul Teknik Suitsing merupakan salah satu dari 12 modul untuk membentuk kompetensi Mengoperasikan peralatan suitsing PABX.

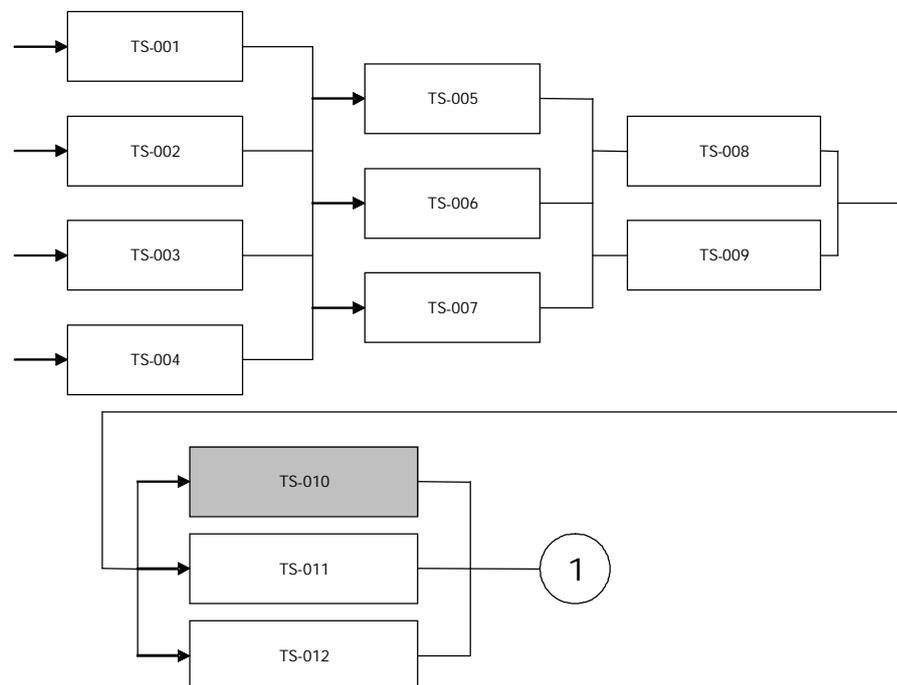


### Keterangan :

- A. : Mengoperasikan Peralatan Suitsing PABX
- B. : Memelihara Peralatan Suitsing
- C. : Mengoperasikan Peralatan Pendukung Sentral
- D. : Mengoperasikan Peralatan Sentral PSTN
- E. : Memelihara Peralatan Sentral PSTN
- F. : Mengoperasikan Pensinyalan (Signalling) pada Sentral
- G. : Memelihara Pensinyalan (Signalling) pada Sentral
- H. : Memelihara Peralatan Pendukung Sentral
- I. : Mengoperasikan Peralatan Sentral ISDN
- J. : Memelihara Peralatan Sentral ISDN
- K. : Mengoperasikan Rrafik POTS
- L. : Memelihara Trafik POTS

## B. Kedudukan Modul

Modul dengan kode TS-010 ini merupakan prasyarat untuk menempuh modul TS-013, TS-014, dan TS-015 pada kompetensi memelihara peralatan suitsing PABX



### Keterangan :

TS-001 : Dasar Elektronika Analog dan Digital

TS-002 : Dasar Rangkaian Listrik

TS-003 : Alat Ukur dan Teknik Pengukuran

TS-004 : Pengantar Teknik Telekomunikasi

TS-005 : Teknik Suitsing

TS-006 : Dasar Teknik PABX

TS-007 : Pengantar Teknik Telekomunikasi

TS-008 : Teknik Penyembungan Kabel Suitsing

TS-009 : Dasar Pensinyalan Sisi CPE

TS-010 : Teknik Operasional PCM 30

TS-011 : Teknik Pengoperasian CCU (Cardphone Connectine Unit)

TS-012 : Teknik Operasional Telnic/Perangkat Wartel

## PERISTILAHAN/ GLOSSARY

---

- PCM : Singkatan dari *Pulse Code Modulation*, modulasi kode pulsa
- PCM 30 : Sejenis teknologi digital dalam menggandakan kanal percakapan dari satu jalur fisik dapat disalurkan 30 percakapan sekaligus tanpa mengganggu satu sama lain
- Multipleks : Perangkat telekomunikasi yang berfungsi untuk menggandakan frekuensi percakapan. Proses *multiplexing* inilah yang dimanfaatkan penyelenggara jasa telekomunikasi untuk menyalurkan percakapan yang jumlahnya ratusan ribu yang dilakukan secara serentak oleh para pelanggan telepon, dengan jumlah kanal percakapan yang amat terbatas.

# BAB I

## PENDAHULUAN

---

### A. DESKRIPSI JUDUL

**Teknik Operasional PCM 30** merupakan modul praktikum yang berisi tentang prosedur pengoperasian PCM 30 perangkat suitsing telekomunikasi.

Modul ini terdiri dari 2 (dua) kegiatan belajar, yang mencakup : prinsip kerja transmisi menggunakan PCM, kebutuhan peralatan PCM 30.

Modul ini terkait dengan modul lain yang membahas tentang teknik operasional Telnic/ perangkat Wartel dan teknik suitsing.

### B. PRASYARAT

Pelaksanaan modul **Teknik Operasional PCM 30** memerlukan persyaratan yang harus dimiliki peserta diklat, yaitu peserta diklat telah memahami :

1. Dasar Elektronika Analog dan Digital
2. Dasar Rangkaian listrik
3. Alat Ukur dan Teknik Pengukuran
4. Teknik Suitsing
5. Dasar Teknik PABX
6. Pengantar Teknik Telekomunikasi
7. Teknik Penyambungan Kabel Suitsing
8. Dasar Persinyalan Sisi PCE

### C. PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

#### 1. Petunjuk bagi Peserta Diklat

Peserta diklat diharapkan dapat berperan aktif dan berinteraksi dengan sumber belajar yang dapat digunakan, karena itu harus memperhatikan hal-hal sebagai berikut :

- a. Langkah-langkah belajar yang ditempuh
  - 1) Persiapkan alat dan bahan

- 2) Bacalah dengan seksama lembar informasi pada setiap kegiatan belajar.
  - 3) Cermatilah langkah langkah kerja pada setiap kegiatan belajar sebelum mengerjakan, bila belum jelas tanyakan pada instruktur.
  - 4) Kembalikan semua peralatan praktik yang digunakan.
- b. Perlengkapan yang harus dipersiapkan
- Guna menunjang keselamatan dan kelancaran tugas/ pekerjaan yang harus dilakukan, maka persiapkanlah seluruh perlengkapan yang diperlukan. Beberapa perlengkapan yang harus dipersiapkan adalah:
- 1) Peralatan tulis
  - 2) Perlengkapan keselamatan dan kesehatan kerja
  - 3) Peralatan PCM 30
- c. Hasil pelatihan
- Peserta diklat mampu :
- 1) Memahami prinsip kerja transmisi menggunakan PCM
  - 2) Memahami kebutuhan peralatan PCM 30

## **2. Peran Guru**

Guru yang akan mengajarkan modul ini hendaknya mempersiapkan diri sebaik-baiknya yaitu mencakup aspek strategi pembelajaran, penguasaan materi, pemilihan metode, alat bantu media pembelajaran, dan perangkat evaluasi.

Guru harus menyiapkan rancangan strategi pembelajaran yang mampu mewujudkan peserta diklat terlibat aktif dalam proses pencapaian/ penguasaan kompetensi yang telah diprogramkan. Penyusunan rancangan strategi pembelajaran mengacu pada kriteria unjuk kerja (KUK) pada setiap sub kompetensi yang ada dalam GBPP.

## **D. TUJUAN AKHIR**

Setelah menyelesaikan modul ini diharapkan, peserta diklat memiliki pengetahuan tentang pengoperasian PCM 30.

## E. KOMPETENSI

Sub Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Lingkup Belajar	Materi Pokok Pembelajaran		
			Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
1	2	3	4	5	6
A10. Mengoperasikan PCM 30	§ Prinsip kerja PCM 30 dipelajari berdasar pada standar manual yang berlaku § Kebutuhan peralatan PCM 30 diidentifikasi sesuai dengan SOP yang berlaku § Peralatan PCM 30 dipersiapkan sesuai dengan SOP yang berlaku	Prosedur pengoperasian PCM 30 perangkat suitsing telekomunikasi	Teliti, cermat, dan kritis dalam menerapkan dasar pengoperasian PCM 30	Dasar-dasar PCM 30 dan sentral digital	Mengoperasikan PCM 30

## F. CEK KEMAMPUAN

Isilah cek list (√) seperti pada tabel di bawah ini dengan sikap jujur dan dapat dipertanggung jawabkan untuk mengetahui kemampuan awal yang telah dimiliki.

Sub Kompetensi	Pernyataan	Jawaban		Bila Jawaban "Ya" Kerjakan
		Ya	Tidak	
Mengoperasikan PCM 30	1. Memahami prinsip kerja transmisi menggunakan PCM			Tes Formatif 1
	2. Memahami pengetahuan kebutuhan peralatan PCM 30			Tes Formatif 2

Apabila anda menjawab **TIDAK** pada salah satu pernyataan di atas, maka pelajailah modul ini.

## BAB II

# PEMBELAJARAN

---

### A. RENCANA PEMBELAJARAN

Kompetensi : Mengoperasikan Peralatan Suitsing PABX

Sub Kompetensi : Mengoperasikan PCM 30

Jenis Kegiatan	Tanggal	Waktu	Tempat Belajar	Alasan Perubahan	Tanda Tangan Guru
Memahami jenis penyambungan sistem suitsing					
Menggunakan <i>crossbar</i> suitsing					
Memahami peralatan yang membentuk sistem suitsing Jenis C-400					
Memahami macam-macam sambungan telepon					

## B. KEGIATAN BELAJAR

### 1. Kegiatan Belajar 1 : Prinsip Kerja Sistem Transmisi Menggunakan PCM

#### a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

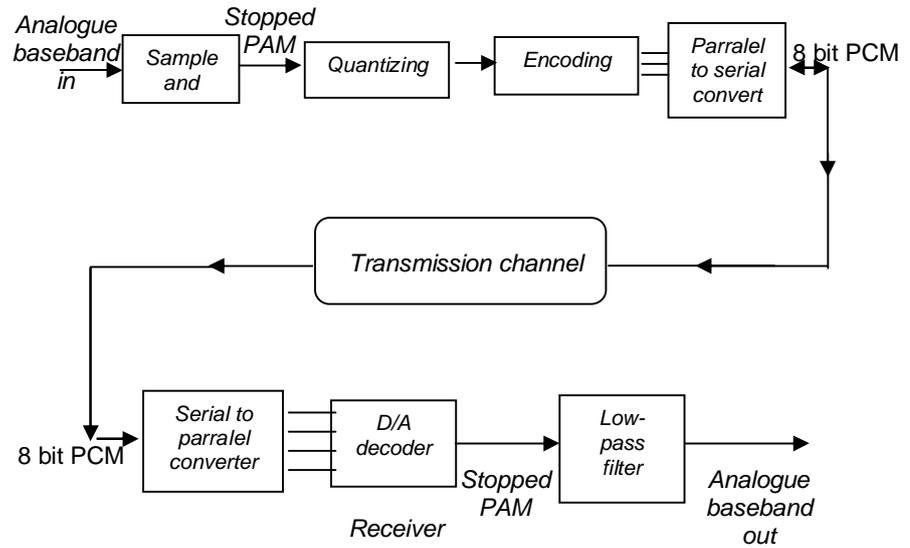
Setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran 1 diharapkan peserta diklat dapat memahami prinsip kerja sistem transmisi menggunakan PCM.

#### b. Uraian Materi 1

##### 1) Dasar PCM

PCM 30 adalah sejenis teknologi digital dalam menggandakan kanal percakapan yang memungkinkan satu jalur fisik disaluri 30 percakapan sekaligus tanpa mengganggu satu sama lain. Metode *Pulse Code Modulation* (PCM) berbeda dengan *Pulse Amplitude Modulation* (PAM), *Pulse Width Modulation* (PWM), *Pulse Position Modulation* (PPM) sekalipun menggunakan teknik pencuplikan (*sampling*), tetapi pada PCM diterapkan suatu proses digitalisasi. Pembangkit PCM akan menghasilkan sederetan simbol atau digit, dengan setiap slot waktu digit menyatakan pendekatan harga amplitudo sesaat sinyal hasil pencuplikan dari sinyal informasi analog.

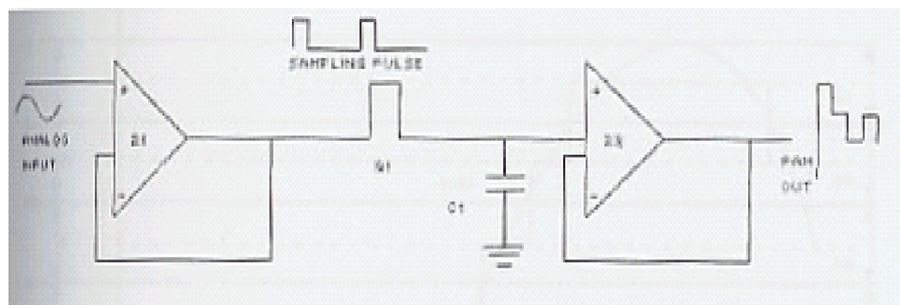
Prinsip sistem transmisi menggunakan metode PCM dapat dijelaskan sebagai berikut : sinyal informasi *baseband* (analog) pertama kali dicuplik dengan menggunakan metode *sample and hold*, kemudian dilakukan proses konversi analog ke digital menggunakan rangkaian ADC yang di dalamnya dilakukan proses kuantisasi dan pengkodean. *Shift register paralel in serial out* dan *serial in paralel out* diperlukan karena biasanya rangkaian ADC dan DAC lebih dari satu keluaran (*simultan*) delapan digit biner. Setelah ditransmisikan sinyal PCM tersebut diubah kembali menjadi sinyal informasi asli (analog) sebuah *decoder* atau DAC dan sebuah rangkaian *Low Pass Filter*, seperti ditunjukkan Gambar1.



Gambar 1. Sistem Transmisi dengan Metode PCM

## 2) *Sample and Hold*

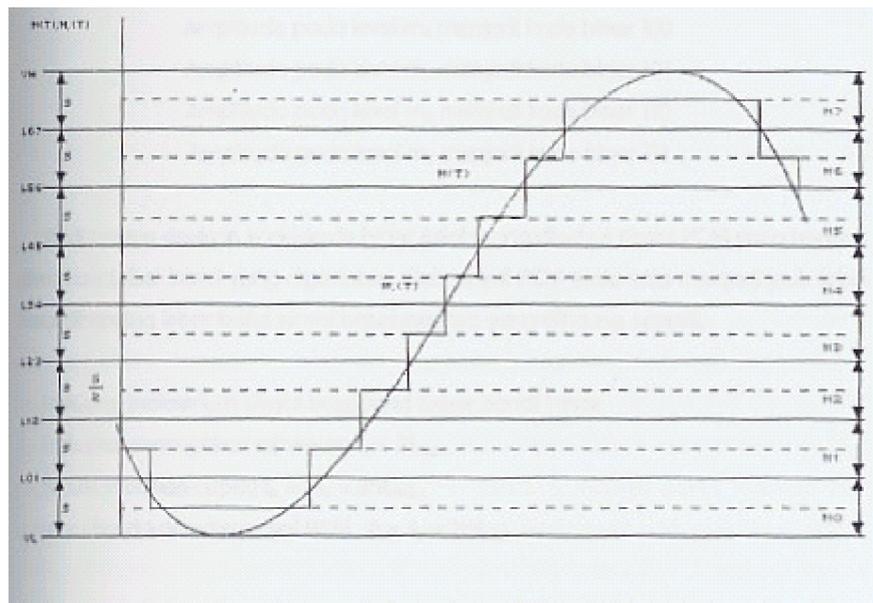
Tujuan dari proses *sample and hold* adalah untuk mencuplik secara berkala sinyal informasi analog dan mengkonversikannya menjadi deretan pulsa-pulsa PAM dengan amplitudo konstan (rata). Amplitudo konstan atau rata diperlukan untuk mendapatkan konversi yang akurat bila hendak diubah ke bentuk kode digital oleh rangkaian ADC. Secara sederhana blok rangkaian *sample and hold* ditunjukkan seperti :



Gambar 2. Blok Rangkaian *Sample And Hold*

### 3) Kuantisasi

Kuantisasi adalah proses penentuan (konversi) dari setiap harga analog hasil pencuplikan ke level nomor yang mendekati, yang merupakan harga analog diskrit. Operasi kuantisasi dengan memperhatikan Gambar 3, berikut ini :



Gambar 3. Proses Kuantisasi

Nampak sinyal analog  $m(f)$  yang dibatasi *range* amplitudonya dari  $V_L$  sampai  $V_H$ . *Range* amplitudo tersebut dibagi menjadi  $M$  bagian (level) yang sama dengan ukuran setiap bagian sebesar  $S$ . Sehingga harga  $S = V_H - V_L / M$  yang menyatakan ukuran setiap level atau setiap step. Dari gambar tersebut nampak ada 8 bagian ( $M=8$ ). Di tengah-tengah setiap bagian ditandai level-level kuantisasi seperti  $m_0, m_1, m_2, m_3, \dots, m_7$ . Jika sinyal  $m(f)$  berada di daerah ( $q=0, 1, 2, \dots, 7$ ) maka sinyal  $m_q(f)$  mempunyai level konstan sebesar  $m_q$ . Misal jika  $m(f)$  berada di daerah  $\Delta_1$  maka  $m_q(f)$  mempunyai level konstan  $m_1$  dst. Setelah memperoleh harga level konstan sebanyak 8 ( $m_0$  sampai  $m_7$ ) proses berikutnya adalah mengkodekan level-level konstan tersebut ke dalam kode biner. Yang perlu diperhatikan bahwa pemilihan level kuantisasi

dari sinyal  $m(f)$  dilakukan dengan memperhatikan level kuantisasi mana yang terdekat dari amplitudo hasil pencuplikan sinyal  $m(f)$ .

#### 4) Pengkodean

Telah dipilih sebanyak delapan bagian yang menghasilkan delapan buah level kuantisasi, maka jumlah digit kode binernya sebanyak tiga buah ( $2^3 = 8$ ). Akhirnya diperoleh kode-kode biner dari sinyal  $m(f)$  yang tercuplik seperti tersebut dibawah :

Amplitudo pada level  $m_0$ , menjadi kode biner 000

Amplitudo pada level  $m_1$ , menjadi kode biner 001

Amplitudo pada level  $m_2$ , menjadi kode biner 010

Amplitudo pada level  $m_3$ , menjadi kode biner 111

Amplitudo pada level  $m_4$ , menjadi kode biner 100

Amplitudo pada level  $m_5$ , menjadi kode biner 101

Amplitudo pada level  $m_6$ , menjadi kode biner 110

Amplitudo pada level  $m_7$ , menjadi kode biner 111

Hasil berupa deretan kode-kode biner inilah yang disebut sinyal PCM yang hendak dikirim. Lebar *band* yang diperlukan oleh sinyal PCM tentu saja menjadi jauh lebih besar dibanding lebar *band* sinyal *baseband* yang dihitung seperti :

Frekuensi maksimum sinyal baseband (lebar *band*)  $f_{\max}$

Frekuensi pencuplikan minimum  $f_s = 2f_{\max}$

Bit rate (n bit tiap cuplik)  $f_b = n f_s = 2n f_{\max}$

Lebar band transmisi sinyal PCM  $B = f_b = 2n f_{\max}$

Salah satu dari 6 teknik modulasi PCM adalah timbulnya kesalahan pada proses kuantisasi yang dikenal *Quantization Noise (error)*. Kesalahan itu timbul karena adanya perbedaan amplitudo riil sinyal analog  $m(f)$  dengan amplitudo tercuplik yang dikodekan dan diterima pada sisi penerima untuk dikodekan ulang.

#### c. Rangkuman 1

Pada PCM diterapkan suatu proses digitalisasi. Prinsip sistem transmisi menggunakan metode PCM adalah sinyal informasi

baseband (analog) pertama kali dicuplik dengan menggunakan metode *sample and hold*, kemudian dilakukan proses konversi analog ke digital menggunakan rangkaian ADC yang didalamnya dilakukan proses kuantisasi dan pengkodean. *Shift register paralel in serial out* dan *serial in paralel out* diperlukan karena biasanya rangkaian ADC dan DAC lebih dari satu keluaran (simultan) delapan digit biner. Setelah ditransmisikan sinyal PCM tersebut diubah kembali menjadi sinyal informasi asli (analog) sebuah decoder atau DAC dan sebuah rangkaian *Low Pass Filter*.

**d. Tugas 1**

- 1) Pelajarilah uraian materi tentang prinsip kerja sistem transmisi menggunakan PCM ?
- 2) Bagaimanakah sistem kerja dari PCM 30 ?

**e. Tes Formatif 1**

- 1) Apakah yang dimaksud proses digitalisasi pada PCM ?
- 2) Bagaimanakah prinsip kerja sistem transmisi menggunakan PCM?
- 3) Apakah yang dimaksud dengan proses kuantisasi ?

**f. Kunci Jawaban Formatif 1**

- 1) Proses digitalisasi pada PCM adalah proses saat pembangkit PCM menghasilkan sederetan simbol atau digit, dengan setiap *slot* waktu digit menyatakan pendekatan harga amplitudo sesaat sinyal hasil pencuplikan dari sinyal informasi analog.
- 2) Prinsip sistem transmisi menggunakan metode PCM adalah sinyal informasi *baseband* (analog) pertama kali dicuplik dengan menggunakan metode *sample and hold*, kemudian dilakukan proses konversi analog ke digital menggunakan rangkaian ADC yang di dalamnya dilakukan proses kuantisasi dan pengkodean. *Shift register paralel in serial out* dan *serial in paralel out* diperlukan karena biasanya rangkaian ADC dan DAC lebih dari satu keluaran (simultan) delapan digit biner. Setelah ditransmisikan sinyal PCM tersebut diubah kembali menjadi sinyal

informasi asli (analog) sebuah *decoder* atau DAC dan sebuah rangkaian *Low Pass Filter*.

- 3) Kuantisasi adalah proses penentuan (konversi) dari setiap harga analog hasil pencuplikan ke level nomor yang mendekati, yang merupakan harga analog diskrit.

#### **g. Lembar Kerja 1**

##### **Alat dan Bahan**

- |                    |            |
|--------------------|------------|
| 1) AFG .....       | 1 buah     |
| 2) CRO .....       | 1 buah     |
| 3) Catu Daya ..... | 1 buah     |
| 4) Modul ADC ..... | 1 buah     |
| 5) Jumper .....    | secukupnya |

##### **Keselamatan Kerja**

- 1) Berdo'alah sebelum memulai kegiatan belajar!
- 2) Bacalah dan pahami petunjuk praktikum pada setiap lembar kegiatan belajar!
- 3) Gunakanlah peralatan sesuai fungsinya dan dengan hati-hati!

##### **Langkah Kerja**

- 1) Siapkanlah alat dan bahan yang akan digunakan!
- 2) Sambungkanlah catu daya ke ADC!
- 3) Sambungkanlah output AFG ke input Modul ADC!
- 4) Kalibrasi CRO!
- 5) Hubungkanlah channel x CRO ke input ADC dan channel y ke output ADC!
- 6) Ubahlah frekuensi AFG pada 10 nilai frekuensi yang berbeda!
- 7) Amatilah bentuk gelombang *input* dan *output*!
- 8) Buatlah tabel pengamatan dan bentuk gelombangnya!
- 9) Kumpulkanlah hasil pekerjaan jika sudah selesai!
- 10) Setelah selesai bersihkanlah peralatan yang digunakan dan kembalikan ke tempatnya!

## 2. Kegiatan Belajar 2 : Kebutuhan Peralatan PCM 30

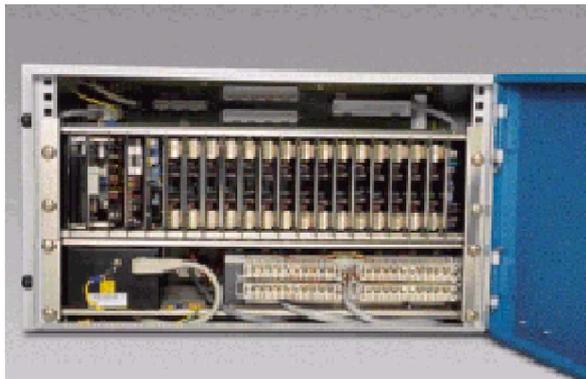
### a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

Setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran 2 diharapkan peserta diklat dapat memahami kebutuhan peralatan PCM 30.

### b. Uraian Materi 2

#### 1) PCM 30

PCM 30 adalah sejenis teknologi digital dalam mengadakan kanal percakapan yang memungkinkan satu jalur fisik disaluri 30 percakapan sekaligus tanpa mengganggu satu sama lain. Salah satu implementasi teknologi PCM 30 adalah *Digital Subscriber (DS) PCM 30* yang mempunyai *fitur 30 subscriber* dalam satu modul, kecepatan proses koneksi *link PCM* antara sisi *exchange* dan sisi *subscriber* 2.048 Mb/detik.



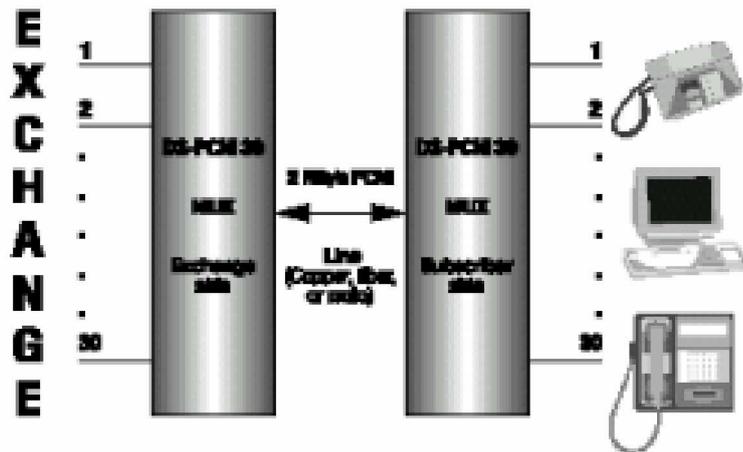
Gambar 4. DS PCM 30

Sistem langganan (*Digital Subscriber*) DS-PCM30 mulai dikembangkan untuk memberikan harga yang efektif dan penyelesaiannya dapat diandalkan untuk sambungan dari line langganan jaringan telekomunikasi. Cocok digunakan untuk daerah kota, pinggiran kota dan daerah pedesaan, sistem DS-PCM 30 banyak mencapai kemajuan untuk penghematan di kabel jaringan langganan. Kehilangan penerimaan dapat pula dikecilkan dalam bagian dari saturasi dari fasilitas jaringan pelanggan (hampir dalam area perkotaan) atau kekurangan dari mereka (hampir di daerah pedesaan). Ketentuan menggunakan aplikasi

dari sistem DS-PCM30 adalah 30 x 64 Kb/s *channel* pelanggan atau lebih dari satu-satunya 2 Mb/s tembaga, atau *link* radio.

## 2) Deskripsi Sistem

Sistem langganan DS-PCM30 terdiri dari dua bagian dasar, yaitu : the *exchange side multiplexer* dan langganan side DS-PCM30 *multiplexer*, dengan sambungan luar mencapai 2 MB/s PCM *link*. Masing-masing dua bagian tersebut terdiri dari pengikat sub unit utama, yaitu *line interface*, *common unit*, dan unit langganan rumah. Sistem DS-PCM30 dapat dikonfigurasi dengan cara yang berbeda dalam aplikasi jaringan dan keperluan instalasi (di dalam, di luar).



Gambar 5. Hubungan *Exchange Side* dan *Subscriber Side*

## 3) Line Interface

*Line interface* adalah penawaran dalam satu pilihan pengikat ;

- G.703 : untuk sambungan (kode HDB3/AMI) ke *line interface* transmisi yang berbeda (contoh radio) atau lebih dari *multiplexer*.
- HDSL : untuk 2B1Q sinyal transmisi *encoded* melalui dua pasang kawat tembaga tanpa regenerator.

## 4) HDSL Line Interface

Unit HDSL melakukan *encoding* dan transmisi untuk sinyal 2 MB/s melebihi dari jaringan kawat tembaga yang ada untuk jarak signifikan yang panjang (diatas 3.2 km) tanpa membutuhkan

*regenerator*. Frame G.703/G.704 dibagi menjadi 2 aliran dari 1168 Kb/s dalam membuat pesanan frame HDSL. Frame kemudian *encoded 2B1Q* dan ditransmisikan lebih *line* tembaga.

Teknik pemrosesan sinyal digital diwujudkan dalam perhitungan yang kompleks, untuk menghasilkan sinyal transmisi yang tetap. Teknik ini bersama-sama dengan spektrum daya yang sempit dapat mengoptimalkan eksploitasi kabel jaringan.

#### **5) Common Unit**

*Common unit* terdiri atas: *Central Processing Broad* (CPB), *Test Unit* (TU), *Ringing voltage Generator* (RVG). Dalam keterangan : TCA melakukan distribusi pemilihan waktu dan memberikan pengawasan dan merawat fungsi dari sistem. Ini disampaikan dengan unit langganan dan kontrol transfer dari suara/ data dan pemberian isyarat sinyal untuk line 2 MBbs.

Tambahan, ini disediakan *interface* untuk terminal lokal (LT dan sambungan NMS. Unit test melakukan ukuran diantara unit langganan dari sistem dan loop langganan.

#### **6) Unit Langganan**

Unit langganan dari letak langganan *multiplexer* menjadikan sirkuit analog dan digital dari antarmuka suara/ data dan sinyal informasi dari *line* langganan.

Unit langganan dari letak penukaran *multiplexer* memasukan sirkuit tepat dari sambungan analog untuk pengukuran lokal. Masing-masing unit langganan menerima bantuan 264 Kb/s *channel* langganan atau sat *cannel* 160 Kb/s SDN-BRA.

#### **7) Sistem Manajemen Jaringan**

Sistem jaringan manajemen menetapkan semua fungsi yang wajib ditaati untuk sistem manajemen DS-PCM30. Semua fungsi dijalankan menurut :

- Konfigurasi manajemen
- Kesalahan manajemen
- Keamanan manajemen
- Fasilitas pemberitaan

**c. Rangkuman 2**

Sistem langganan DS-PCM30 cocok digunakan untuk daerah kota, pinggiran kota dan daerah pedesaan. Sistem langganan DS-PCM30 terdiri dari dua bagian dasar, yaitu : *the exchange side multiplexer* dan langganan side DS-PCM30 *Multiplexer*.

**d. Tugas 2**

- 1) Pelajarilah uraian materi tentang kebutuhan peralatan PCM 30 !
- 2) Sebutkan keunggulan-keunggulan dari DS-PCM 30 ?

**e. Tes Formatif 2**

- 1) Sebutkan bagian dasar dari sistem langganan DS-PCM30 ?
- 2) Sebutkan dua macam *line interface* DS-PCM 30 dan jelaskan fungsinya ?

**f. Kunci Jawaban Formatif 2**

- 1) Sistem langganan DS-PCM30 terdiri dari dua bagian dasar, yaitu : *the exchange side multiplexer* dan langganan side DS-PCM30 *multiplexer*
- 2) Line Interface :
  - G.703 : untuk sambungan (kode HDB3/AMI) ke *line interface transmisi* yang berbeda (contoh radio) atau lebih dari *multiplexer*.
  - HDSL : untuk 2B1Q sinyal transmisi *encoded* melalui dua pasang kawat tembaga tanpa regenerator.

**g. Lembar Kerja 2**

**Alat dan Bahan**

Digital *Subscriber* PCM 30 ..... 1 buah

**Keselamatan Kerja**

- 1) Berdo'alah sebelum memulai kegiatan belajar!
- 2) Bacalah dan pahami petunjuk praktikum pada setiap lembar kegiatan belajar!
- 3) Gunakanlah peralatan sesuai fungsinya dan dengan hati-hati!

### **Langkah Kerja**

- 1) Amatilah unit Telkom yang menyediakan layanan pengganda saluran percakapan (misal PCM 30) di dekat tempat tinggal Anda!
- 2) Pelajarilah manual dari peralatan tersebut!
- 3) Analisa cara kerjanya!
- 4) Buatlah kesimpulan dari hasil pengamatan Anda dan kumpulkanlah hasil pekerjaan jika sudah selesai!

## BAB III

# EVALUASI

---

### A. PERTANYAAN

1. Sebutkan prinsip sistem transmisi menggunakan metode PCM ?
2. Apakah yang dimaksud dengan proses kuantisasi ?
3. Sebutkan bagian dasar dari sistem langganan DS-PCM30 ?

### B. KUNCI JAWABAN

1. Prinsip sistem transmisi menggunakan metode PCM dapat dijelaskan sebagai berikut : sinyal informasi *baseband* (analog) pertama kali dicuplik dengan menggunakan metode *sample and hold*, kemudian dilakukan proses konversi analog ke digital menggunakan rangkaian ADC yang didalamnya dilakukan proses kuantisasi dan pengkodean. *Shift register paralel in serial out* dan *serial in paralel out* diperlukan karena biasanya rangkaian ADC dan DAC lebih dari satu keluaran (simultan) delapan digit biner. Setelah ditransmisikan sinyal PCM tersebut diubah kembali menjadi sinyal informasi asli (analog) sebuah *decoder* atau DAC dan sebuah rangkaian *Low Pass Filter*
2. Kuantisasi adalah proses penentuan (konversi) dari setiap harga analog hasil pencuplikan ke level nomor yang medekati, yang merupakan harga analog diskrit
3. Sistem langganan DS-PCM30 terdiri dari dua bagian dasar, yaitu : *the echange side multiplexer* dan langganan side DS-PCM30 *multiplexer*.

### C. KRITERIA PENILAIAN

Kriteria	Skor (1-10)	Bobot	Nilai	Keterangan
Kognitif (soal no 1 s/d 3)		6		Syarat lulus nilai minimal 70
Kerapian dan kebersihan		2		
Ketepatan waktu		2		
<b>Nilai Akhir</b>				

## **BAB IV**

### **PENUTUP**

---

Peserta diklat yang telah mencapai syarat kelulusan minimal dapat melanjutkan ke modul TS-013 atau TS-014 atau TS-015 yang merupakan bagian dari kompetensi memelihara peralatan suitsing PABX. Sebaliknya, apabila peserta diklat dinyatakan tidak lulus, maka peserta diklat harus mengulang modul ini dan tidak diperkenankan untuk mengambil modul selanjutnya.

Jika peserta diklat telah lulus menempuh 12 modul, maka peserta diklat berhak memperoleh sertifikat kompetensi Operator Peralatan Suitsing PABX.

## DAFTAR PUSTAKA

---

Saydam, Gouzali (1994), *Sistem Telekomunikasi di Indonesia*. Jawa Barat : IKAPI

[www.intracom.gr](http://www.intracom.gr) (10 Desember 2003)