

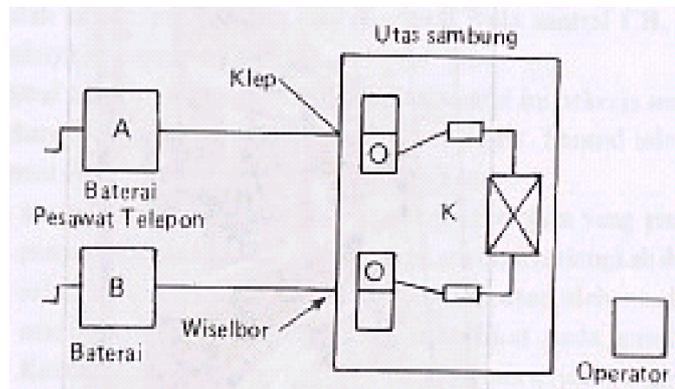
KODE MODUL

TS.008



SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN
BIDANG KEAHLIAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI
PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK SUITSING

Teknik Penyambungan Kabel Suitsing



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

KATA PENGANTAR

Modul **Teknik Penyambungan Kabel Suitsing** 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 tentang pemahaman konsep hingga aplikasi teknik penyambungan kabel suitsing. Kegiatan Belajar 1 membahas tentang jenis sistem suitsing, Kegiatan Belajar 2 membahas tentang penggunaan sistem *crossbar* suitsing, Kegiatan Belajar 3 membahas tentang peralatan yang membentuk sistem suitsing jenis C-400 dan Kegiatan Belajar 4 membahas tentang macam-macam sambungan telepon.

Yogyakarta, Desember 2003

Penyusun

Tim Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta

DAFTAR ISI MODUL

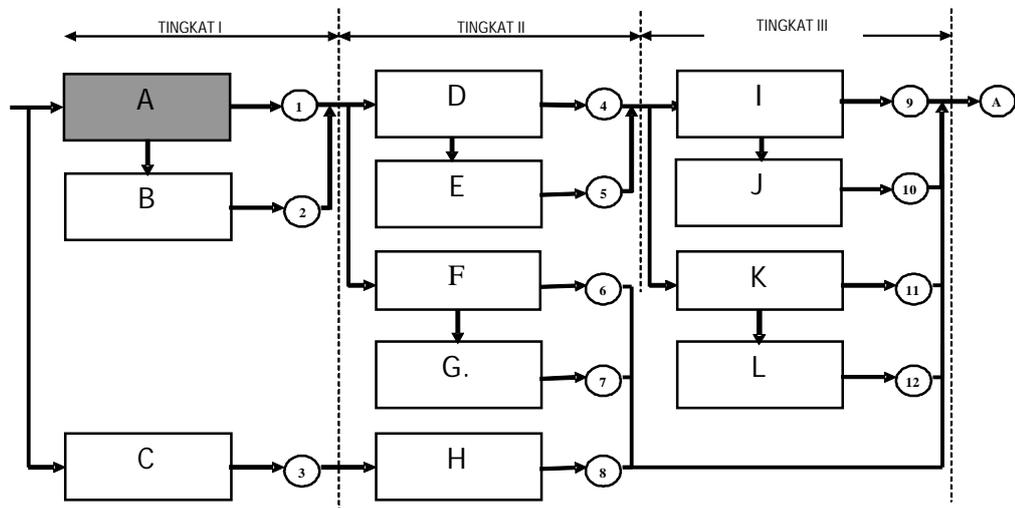
	Halaman
HALAMAN DEPAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
PETA KEDUDUKAN MODUL	v
PERISTILAHAN/ GLOSSARY	vii
I. PENDAHULUAN	1
A. DESKRIPSI	1
B. PRASYARAT	1
C. PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL	1
1. Petunjuk bagi Peserta Diklat	1
2. Peran Guru	2
D. TUJUAN AKHIR	3
E. KOMPETENSI	3
F. CEK KEMAMPUAN	3
II. PEMBELAJARAN	4
A. RENCANA BELAJAR PESERTA DIKLAT	4
B. KEGIATAN BELAJAR	5
1. Kegiatan Belajar 1 : Jenis Penyambungan Sistem Suitsing	5
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran	5
b. Uraian Materi 1	5
c. Rangkuman 1	11
d. Tugas 1	11
e. Tes Formatif 1	11
f. Kunci Jawaban Formatif 1	11
g. Lembar Kerja 1	11

2. Kegiatan Belajar 2 : Sistem <i>Crossbar Suitsing</i>	13
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran	13
b. Uraian Materi 2	13
c. Rangkuman 2	30
d. Tugas 2	30
e. Tes Formatif 2	30
f. Kunci Jawaban Formatif 2	30
3. Kegiatan Belajar 3 : Peralatan yang Membentuk Sistem Suitsing Jenis C-400.....	32
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran	32
b. Uraian Materi 3	32
c. Rangkuman 3	47
d. Tugas 3	47
e. Tes Formatif 3	48
f. Kunci Jawaban Formatif 3	48
4. Kegiatan Belajar 4 : Macam-Macam Sambungan Telepon	49
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran	49
b. Uraian Materi 4	49
c. Rangkuman 4	53
d. Tugas 4	53
e. Tes Formatif 4	53
f. Kunci Jawaban Formatif 4	53
g. Lembar Kerja 4	54
III. EVALUASI	55
A. PERTANYAAN	55
B. KUNCI JAWABAN	55
C. KRITERIA PENILAIAN	56
IV. PENUTUP	57
DAFTAR PUSTAKA	58

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 Dasar Penyambingan Kabel Suitsing merupakan salah satu dari 12 modul untuk membentuk kompetensi Mengoperasikan peralatan suitsing PABX

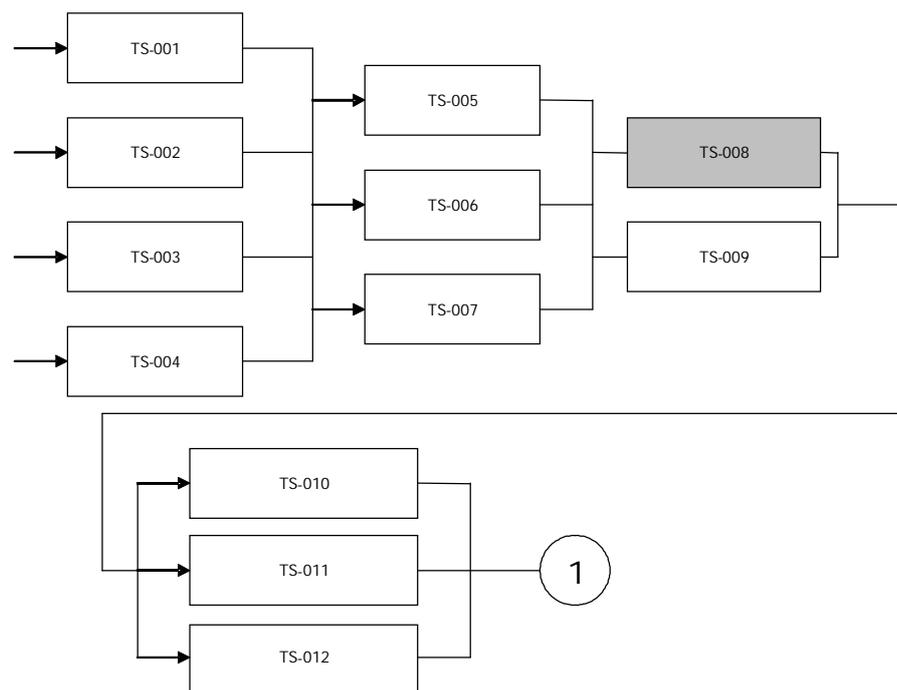


Keterangan :

- 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-008 ini merupakan prasyarat untuk menempuh modul TS-10, TS-11, dan TS-12.



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

- Crossbar* : Batang silang yaitu salah satu sistem operasi sentral telepon analog elektromekanik. Cara penyambungan yang terjadi menggunakan batang atau tuas yang bersilangan untuk memilih nomor telepon yang dikehendaki
- Crossbar switch* : *Switch* palang yaitu suatu *switch* yang mempunyai lintasan vertikal dan horizontal yang jumlahnya banyak dan bekerja secara elektromagnetik untuk menyambungkan satu lintas vertikal dengan suatu lintasan horizontal nomor-nomor telepon tertentu di sentral telepon analog.
- Crossbar system* : Sistem palang, yaitu suatu sistem sentral telepon otomatis yang menggunakan *crossbar switch* sebagai alat pemilih nomor telepon yang dikehendaki.
- STJJ : Singkatan dari sambungan telepon jarak jauh yaitu layanan sambungan telepon jarak jauh milik pelanggan, yang hubungannya ke sentral telepon menggunakan gelombang radio.
- STKB : Singkatan dari sambungan telepon kendaraan bermotor yaitu sejenis sambungan telepon yang disediakan untuk kendaraan bermotor atau kendaraan bergerak.

BAB I

PENDAHULUAN

A. DESKRIPSI JUDUL

Teknik Penyambungan Kabel Suitsing merupakan modul praktikum yang berisi tentang pemahaman konsep hingga aplikasi teknik penyambungan kabel suitsing.

Modul ini terdiri dari 4 (empat) kegiatan belajar, yang mencakup: jenis sistem suitsing, penggunaan sistem *crossbar* suitsing, peralatan yang membentuk sistem suitsing jenis C-400 dan macam-macam sambungan telepon.

Modul ini terkait dengan modul lain yang membahas tentang dasar elektronika analog dan digital, dasar rangkaian listrik, alat ukur dan teknik pengukuran, teknik suitsing, dasar PABX dan pengantar teknik telekomunikasi.

B. PRASYARAT

Pelaksanaan modul **Teknik Penyambungan Kabel Suitsing** 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. Pengantar Teknik Telekomunikasi
5. Teknik Suitsing
6. Dasar Teknik PABX

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 suitsing
- c. Hasil pelatihan
- Peserta diklat mampu :
- 1) Memahami jenis-jenis suitsing
 - 2) Menguasai penggunaan sistem *crossbar* suitsing
 - 3) Memahami peralatan yang membentuk sistem suitsing jenis C-400
 - 4) Menguasai macam-macam sambungan telepon

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 teknik penyambungan kebel suitsing.

E. KOMPETENSI

Sub Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Lingkup Belajar	Materi Pokok Pembelajaran		
			Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
1	2	3	4	5	6
Menguasai Penyambungan Kabel Suitsing	Identifikasi dan prosedur penyambungan kabel suitsing	Prosedur penyambungan kabel	Teliti, cermat dan kritis saat menyambung kabel suitsing	<ul style="list-style-type: none"> · Jenis Sistem Suitsing · Penggunaan Sistem <i>Crossbar</i> Suitsing · Peralatan yang membentuk sistem Suitsing Jenis C-400 	Mampu menyambung kebel suitsing

F. CEK KEMAMPUAN

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

Sub Kompetensi	Pernyataan	Jawaban		Bila Jawaban "Ya" Kerjakan
		Ya	Tidak	
Menguasai Penyambungan Kabel Suitsing	1. Memahami jenis penyambungan sistem suitsing			Tes Formatif 1
	2. Menggunakan <i>Crossbar</i> Suitsing			Tes Formatif 2
	3. Memahami peralatan yang membentuk sistem <i>Suitsing</i> Jenis C-400			Tes Formatif 3
	4. Memahami macam-macam sambungan telepon			Tes Formatif 4

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 : Menguasai Penyambungan Kabel Suitsing

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 : Jenis Penyambungan Sistem Suitsing

a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

Setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran 1, peserta diklat dapat memahami jenis penyambungan sistem suitsing.

b. Uraian Materi 1

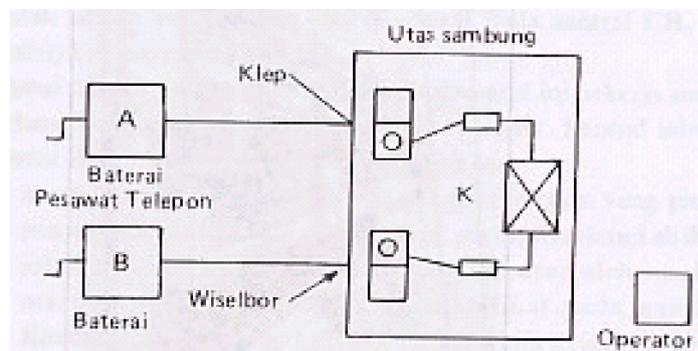
Sistem suitsing berdasarkan cara penyambungan dibagi menjadi dua yaitu :

1) Sentral Telepon Manual

Sentral telepon seperti ini disebut manual karena proses penyambungan antara dua orang pelanggan dilayani oleh tenaga manusia (petugas operator) di kantor telepon. Sentral manual inipun masih dibedakan dua jenis :

a) Sentral telepon *Local Battery* (LB)

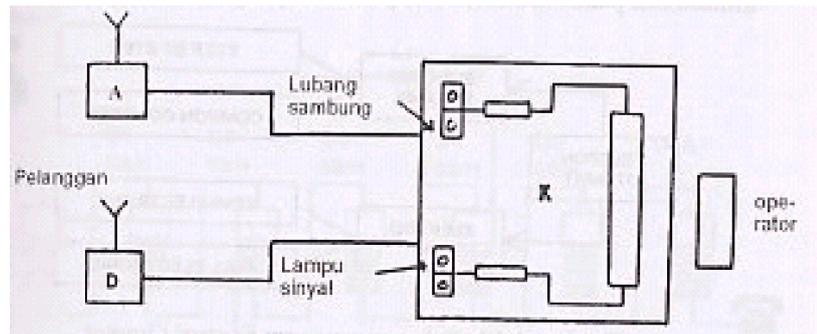
Sentral telepon LB yaitu sentral telepon yang sumber catuan listrik bagi pesawat telepon pelanggan, ditempatkan di dekat pesawat pelanggan sendiri. Catuan listrik yang berada di tempat pelanggan itu berupa sebuah baterai kering khusus berukuran sekitar 20 cm (panjang) dan 10 cm (diameter). Makin sering pelanggan menggunakan pesawat teleponnya, kemampuan catu baterai itu semakin melemah, sehingga perlu diganti dengan baterai baru. Bila tidak suara percakapan akan melemah.



Gambar 1 . Sentral Telepon LB

b) Sentral telepon *Central Battery* (CB)

Sentral telepon CB adalah sentral telepon manual yang sumber catuan listrik bagi pesawat pelanggan (di waktu pelanggan melakukan percakapan) berasal dari sentral telepon.



Gambar 2. Sentral Telepon CB

Model sentral telepon ini lebih modern dibandingkan model LB, karena sudah biasa mencatu pesawat pelanggan dari sentral, sehingga suara percakapan lebih terjamin mutunya.

2) Sentral Telepon Otomatis

Berbeda dengan sentral telepon manual (LB dan CB), pada sentral telepon otomatis ini, perlengkapannya tidak perlu dilayani oleh tenaga operator, tapi proses penyambungan (percakapan lokal) berlangsung secara otomatis yang digerakan oleh pesawat telepon si pemanggil sendiri. Sentral telepon otomatis dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, yang didasarkan pada cara kerjanya dan peralatan yang dikandungnya, yaitu :

a) Sentral Telepon Elektronik : *semi-electronic* dan *full-electronic*.

Sentral telepon otomatis elektronik adalah sentral telepon yang proses penyambungannya dilakukan secara elektronik (sebagian peralatannya terdiri dari komponen semikonduktor, seperti transistor, rangkaian IC, diode dsb. Yang termasuk sentral elektronik adalah

- (1) Sentral otomatis semi elektronik SPC (*Store Programmed Control*) Analog, yang proses penyambungannya dikendalikan oleh suatu program yang disimpan dalam prosesor (SPC), namun lintas percakapan antara pelanggan masih bersifat analog.
- (2) Sentral otomatis *full electronic* SPC (*Store Programmed Control*) Digital, yang proses penyambungannya dikendalikan oleh satu program yang disimpan dalam prosesor (SPC), dan prosesor serta bagian lintas percakapan antar pelanggan sudah bekerja secara digital.
Contoh: EWSD

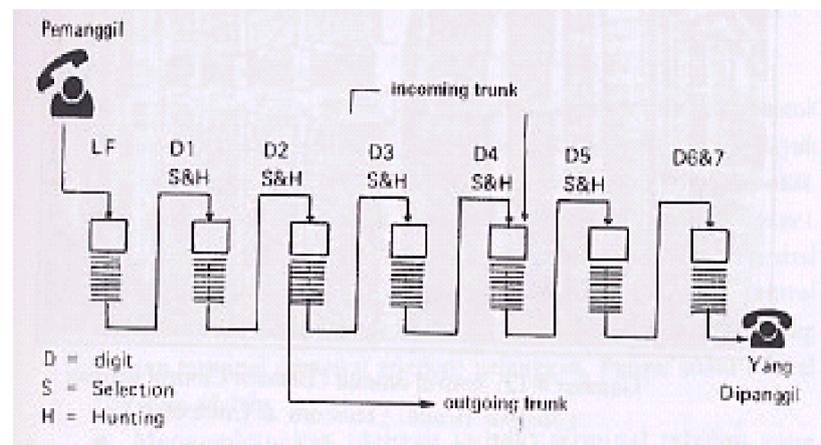
Satu hal yang paling menonjol dalam sistem SPC ini adalah kecepatan proses penyambungannya. Kalau dalam sentral otomatis elektromekanik satuan waktunya adalah milidetik, maka dalam sentral SPC proses penyambungannya dalam mikrodetik. Keunggulan sentral elektronik adalah tidak adanya gesekan atau gerakan mekanik, sehingga usia pakai peralatan lebih tahan lama. Begitu pula demise ruang yang diperlukan untuk menampung peralatan jauh lebih kecil. Kelemahannya, semua piranti sentral ini amat peka terhadap suhu, sehingga memerlukan ruang ber AC selama 24 jam.

- b) Sentral telepon elektromekanik : *step by step* dan *common control*

Sentral telepon elektromekanik adalah sentral yang bekerja secara mekanik (bergerak) disebabkan oleh arus listrik. Sentral telepon elektronik terdiri dari dua jenis, yaitu

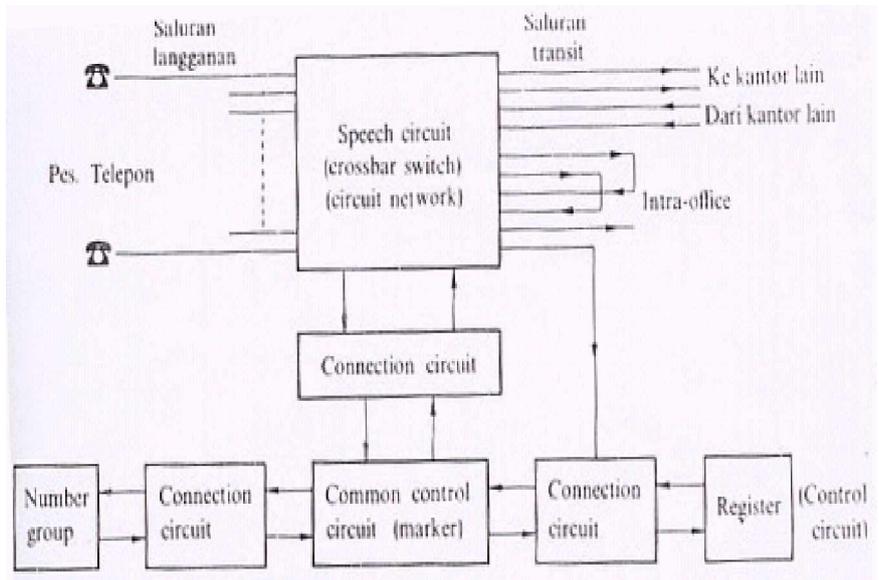
- (1) Sentral otomatis *step by step*, yaitu sentral telepon yang proses penyambungannya dilaksanakan digit per digit (selangkah demi selangkah, angka demi angka) yang diproses oleh masing-masing tingkat *selector* seperti terlihat pada gambar. Keuntungan sistem *step by step* ini adalah, bila terjadi gangguan (kerusakan) pada salah satu *control set*, tidak akan banyak mempengaruhi tugas sentral secara keseluruhan, karena tiap *switching set* mempunyai

sebuah control set. Sedangkan kelemahannya adalah peralatan suitsing dan control unit harus disediakan dalam jumlah banyak, karena selama hubungan berlangsung, peralatan ini tetap terenggam; diperlukan ruangan yang luas untuk menampung peralatan yang jumlahnya banyak; sulit melaksanakan program-program untuk fasilitas tertentu. Contoh : EMD55V dan EMD F6a.



Gambar 3 . Sentral Otomat *Step by Step* dengan 7 Digit

(2) Sentral otomatis *common control* (kendali bersama) adalah sejenis sentral elektomekanik yang proses penyambungannya dilakukan dengan cara menyimpan lebih dulu pulsa dalam *register* (pecatat/perekam) dan tidak langsung mengerjakan selektor-selektor seperti pada sistem *step by step*. Selector tersebut baru akan mengerjakan kontak-kontak, bila saluran yang dipilih bebas. Keuntungan sistem sentral *common control* ini adalah jumlah control unitnya tidak perlu sebanyak suitsing unitnya, ruangan yang diperlukan lebih kecil dibandingkan ruangan yang digunakan sistem *step by step*. Kelemahannya yaitu bila terjadi gangguan/ kerusakan pada *control unit*, akan mengganggu kelancaran hubungan, karena hanya satu *control unit* yang dipakai untuk mengawasi beberapa *control set*. Contoh : ARF, ARM, CIT dan PC-1000C.65.



Gambar 4. Sistem Suitsing *Common Control*
(*crossbar suitsing*)

Tabel 1. Macam-Macam dan Komponen *Crossbar Switch*.

Jenis	Sistem	Tingkat Frame	Sistem Pengontrolan	Pemakaian	Jumlah sirkit langganan yang dipasang	Keterangan
C-11	Lokal	2	<i>Common</i>	Untuk kantor-kantor ujung, kantor-kantor lokal dan kantor satelit	192	Dapat dipindah-pindahkan, dua unit dapat dipasang paralel
C-13	"	2	"	Jenis yang terdahulu untuk gedung-gedung besar	240	Dua unit dapat dipasang paralel
C-23	"	3	"	Untuk kantor-kantor ujung, kantor-kantor lokal dan kantor satelit	800	Dapat dipindah-pindahkan
C-31	"	4	"		3.800	Dua unit dapat dipasang paralel
C-45	"	5	<i>Common sebagian</i>		40.000	
C-5	Interlokal	2	<i>Common</i>	Untuk sentral-sentral interlokal	-	
C-460	Lokal/ Interlokal	4	Lihat catatan di bawah	Untuk kantor-kantor ujung, kantor-kantor lokal dan sentral-sentral interlokal	12.160	
C-400	"	4	"		61.440	
C-63	Interlokal	4	"	Untuk <i>switch</i> interlokal	-	
C-82	"	4	"	Untuk <i>switch</i> interlokal dan <i>switch</i> transit interlokal	-	Tersedia untuk <i>outgoing</i> dan <i>incoming switch</i>
C-93	Lokal/ Interlokal	2		Untuk konsentrasi nomor khusus	-	Untuk konsentrasi nomor khusus

c. Rangkuman 1

Sistem penyambungan suitsing terdiri dari 2 macam yaitu sentral telepon manual dan sentral telepon otomatis. Sentral telepon manual merupakan proses penyambungan antara dua orang pelanggan dilayani oleh tenaga manusia (petugas operator) di kantor telepon. Sentral telepon otomatis perlengkapannya tidak perlu dilayani oleh

tenaga operator, tapi proses penyambungan (percakapan lokal) berlangsung secara otomatis yang digerakan oleh pesawat telepon si pemanggil sendiri.

d. Tugas 1

- 1) Pelajarilah uraian materi tentang jenis teknik penyambungan sistem suitsing !
- 2) Rancanglah rangkaian sentral telepon CB antara lima pelanggan berdasarkan Gambar 2 di uraian materi !

e. Tes Formatif 1

- 1) Bagaimanakah cara sistem kerja suitsing otomatis *step by step* ?
- 2) Apakah yang dimaksud dengan sentral telepon manual ?
- 3) Rancanglah rangkaian sentral telepon LB antara sepuluh pelanggan berdasarkan Gambar 1 di uraian materi !

f. Kunci Jawaban Formatif 1

- 1) Pulsa-pulsa yang dikirim dari roda pilih pesawat telepon, menggerakkan alat penyambung dan pemilihan dilakukan oleh setiap angka (digit) yang dikirim secara beruntun mulai dari angka pertama sampai dengan terakhir.
- 2) Saluran-saluran komunikasi yang berakhir pada papan sambung, satu sama lain dapat dihubungkan oleh operator secara manual.

g. Lembar Kerja 1

Alat dan Bahan

- 1) Sentral telepon manual..... 1 buah
- 2) Sentral telepon otomat1 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) Survey di kantor TELKOM terdekat untuk mengamati sentral telepon manual dan sentral telepon otomatis!
- 2) Siapkanlah alat dan bahan yang akan digunakan!
- 3) Mintalah penjelasan mengenai sentral telepon manual dan sentral telepon otomatis tersebut serta SPC!
- 4) Buat analisis tentang hubungan pesawat telepon pelanggan melalui sentral telepon manual dan sentral telepon otomatis!
- 5) Terangkanlah perbedaan dan sambungan sentral telepon manual dan sentral telepon otomatis!
- 6) Buat kesimpulan dari hasil survey dan kumpulkanlah hasil pekerjaan jika sudah selesai!

2. Kegiatan Belajar 2 : Sistem *Crossbar Suitsing*

a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

Setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran 2, peserta diklat dapat menggunakan sistem *crossbar suitsing*.

b. Uraian Materi 2

1) *Crossbar Switch*

Crossbar switch jenis C-400 memiliki keuntungan-keuntungan sebagai berikut :

- a) Mudah disesuaikan : kapasitas lalu lintas untuk setiap satuan *suitsing* adalah 2.75 erlang. Dengan kapasitas ini dapat dipasang perlengkapan untuk 60.000 langganan yang nilai permintaan percakapannya rendah. Perubahan nomor dapat dilakukan dengan mudah. *Switch* ini tidak hanya melayani saluran-saluran langganan, tetapi juga saluran-saluran *transit*, sehingga memungkinkan terjadinya hubungan *tandem*, hubungan TOS dan hubungan TIS, jadi dapat dipakai sebagai *switch* interlokal.
- b) Penggunaan pelayanan-pelayanan baru. Sistem *suitsing* jenis C-400 adalah standar yang kini dipakai di Jepang dan sanggup memberikan beberapa pelayanan baru kepada langganan. Dua di antara pelayan-pelayan tersebut ialah : pemilihan nomor yang dipersingkat dengan perantara tombol tekan (*push botton*), fungsi roda pilih digantikan oleh tombol tekan yang dapat mengirim sinyal *multi frequency* (MF); *call waiting service* yaitu pelayanan sebagai pemberitahuan tentang panggilan masuk ke pesawat telepon yang sedang dipakai, untuk menghindari pemilihan ulang.
- c) Cara baru dalam pemeliharaan dan tata kerja. Dua macam cara pemeliharaan dengan pelayanan dan tanpa pelayan. Kantor tanpa pelayan, gangguan dilaporkan ke kantor dengan pelayanan dengan cara pengiriman alarm dan meja-meja ukur dipusatkan di kantor induk.

Pengetesan sentral tidak dilakukan terhadap setiap peralatan yang membentuk sistem suitsing. Apabila gangguan terjadi dalam proses hubungan keluar dan hubungan masuk, gangguan secara otomatis diketahui oleh alat pencatat gangguan dan hasil pencatat itu dibuat kembali oleh alat pengetes utama, dengan ini gangguan dapat diselidiki.

2) Pemakaian dan Kapasitas Switch Jenis C-400

Crossbar switch jenis C-400 adalah salah satu sentral lokal yang dipakai untuk menghubungkan langganan-langganan secara langsung, namun dapat pula berfungsi sebagai sentral lokal dan sentral tandem.

Kapasitas *switch* ditentukan oleh jumlah langganan yang dapat disambungkan dan oleh kemampuannya dalam melayani lalu lintas. Pada sentral sistem *common control*, kemampuan melayani lalu lintas tergantung kepada waktu tunggu dari peralatan yang dipergunakan secara bersama dan faktor-faktor lain. *Crossbar* jenis-jenis C-400, kapasitas untuk setiap rangka (*frame*) 86 erlang. Oleh karena dalam satuan *switch* (unit *switch*) paling banyak ada 32 *frame*, kapasitas lalu lintas untuk setiap unit suitsing 2.752 erlang.

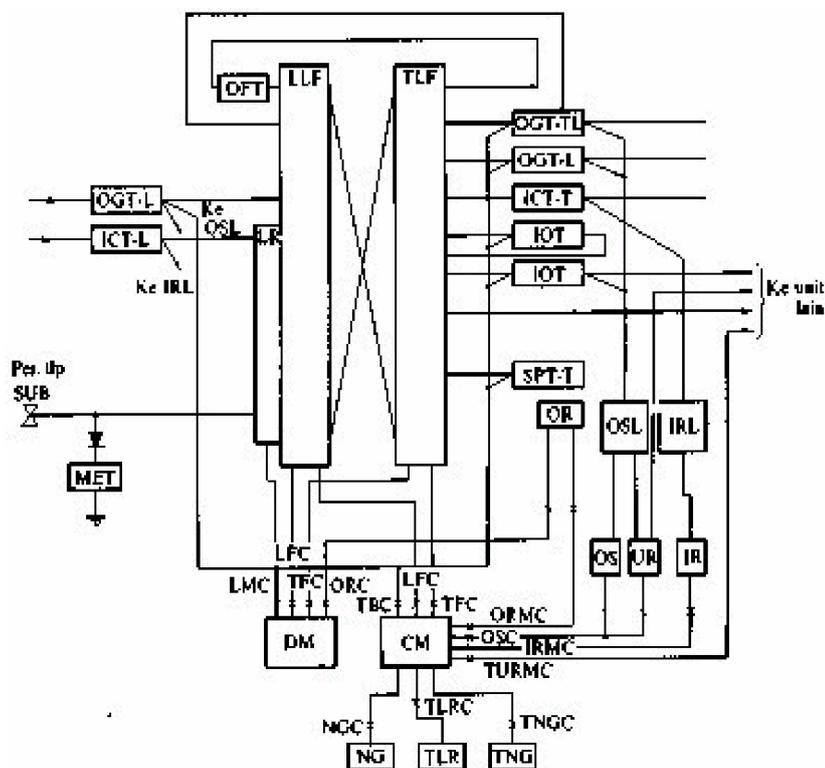
Batas-batas lalu lintas ini, satuan frame dapat mempunyai paling banyak 1.920 terminal dan untuk satu suitsing unit paling banyak 61.440 terminal.

3) Sistem Transit dari Switch Jenis C-400 dan Garis besar Hubungannya

a) Sistem Transit

Switch jenis C-400 merupakan sentral lokal *crossbar* yang paling populer pada masa ini. Diagram skematis dasar sistem transit dari switch ini dan operalatannya ditunjukkan oleh Gambar 4. dan Tabel 2. Rangka penghubung saluran (*Line Link Frame*, LLF) dan rangka penghubung *trunk* (*Trunk Link Frame*, TLF) pada Gambar 4 merupakan saluran utama (*main channel*). Masing-masing terdiri dari 2 tingkat *crossbar switch*. LLF terutama melayani saluran-saluran langganan

melalui relay langgan (*Line Relay*, LR) dan TLF melayani saluran-saluran transit melalui bermacam-macam *trunk*. Di antara *trunk* tersebut yakni trunk untuk hubungan keluar (*Outgoing Trunk*, OGT) dipakai untuk panggilan ke kantor-kantor lain, trunk untuk hubungan masuk (*Incoming Trunk*, ICT) dipakai untuk panggilan ke kantor-kantor lain, *Infra-Office Trunk* (IOT) untuk panggilan timbal balik antara langgan-langgan dalam satu kantor, dan *trunk khusus* (*Special Trunk*, SPT) yang dipergunakan untuk panggilan ke nomor khusus seperti polisi (110) dan pemadam kebakaran (119).

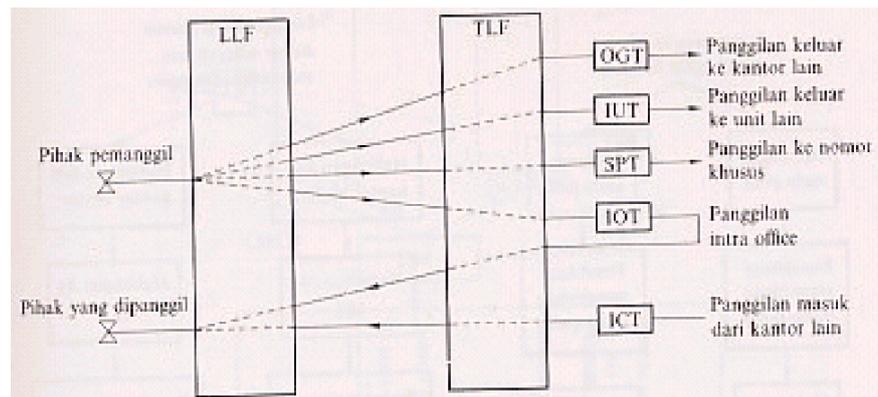


Gambar 5. Dasar Sistem *Transit*

Tabel 2. Peralatan *Switch* Otomatis Jenis C-400

	Singkatan	Nama Peralatan
<i>Main frame</i>	LLF SLLF JGF TLF ETLF	<i>Line link frame</i> <i>Supplementary line link frame</i> <i>Juncter grouping frame</i> <i>Trunk link frame</i> <i>Extension trunk link frame</i>
<i>Link</i>	IRL OSL	<i>Incoming register link</i> <i>Outgoing sender link</i>
<i>Marker</i>	DM CM	<i>Dial tone marker</i> <i>completing marker</i>
<i>Transplating equeipment</i>	TLR NG FNG TNG RAVU	<i>Translator</i> <i>Number group</i> <i>Fixed group</i> <i>Trunk group</i> <i>Route advance unit</i>
<i>Register and sender</i>	OR IR DISCU OS IOR IUR IUS	<i>Originating register</i> <i>Incoming register</i> <i>Discriminating register</i> <i>Outgoing sender</i> <i>Inter office register</i> <i>Inter unit register</i> <i>Inter unit sender</i>
<i>Trunk</i>	OGT SPT IOT IUT ICT SWT RVT TKT CPT FPT AAT FLT IST OFT LTT	<i>Outgoing trunk</i> <i>Special trunk</i> <i>Inter office trunk</i> <i>Inter unit trunk</i> <i>Incoming trunk</i> <i>Both way trunk</i> <i>Reverting trunk</i> <i>Talkie trunk</i> <i>Complain trunk</i> <i>Fire police trunk</i> <i>Automatic answer trunk</i> <i>Fire line trunk</i> <i>Information service trunk</i> <i>Over flow trunk</i> <i>Line test trunk</i>
<i>Connector</i>	LMC LFC TFC TBC ORC ORMC IRMC OSC NGC TLRC MTC TNGC	<i>Line marker connector</i> <i>Line link frame connector</i> <i>Trunk link frame connector</i> <i>Trunk block connector</i> <i>Originating register connector</i> <i>Originating register marker connector</i> <i>Incoming register marker connector</i> <i>Outgoing sender connector</i> <i>Number group connector</i> <i>Translator connector</i> <i>Master test connector</i> <i>Trunk number group connector</i>
<i>Miscellaneous</i>	MTF CSF SSF MISCF LTF TRFEF TRFCF TRR LR	<i>Master test frame</i> <i>Central supervisory frame</i> <i>Supervisory and supply frame</i> <i>Miccellaneous frame</i> <i>Line test frame</i> <i>Traffic equipment frame</i> <i>Traffic equipment connection frame</i> <i>Trouble recorder</i> <i>Line relay</i>

Masing-masing saluran untuk panggilan keluar dari langganan lokal ke langganan di kantor-kantor lain ke langganan lokal, dan panggilan antar langganan dalam satu gambar ditunjukkan Gambar 6, terbentuknya saluran-saluran ini sepenuhnya diatur oleh *Completing Marker* (CM).



Gambar 6. Penentuan Jalan yang akan Ditempuh Untuk Hubungan Panggilan Keluar, Masuk dan *Infra Office*

b) Penjelasan umum dari hubungannya

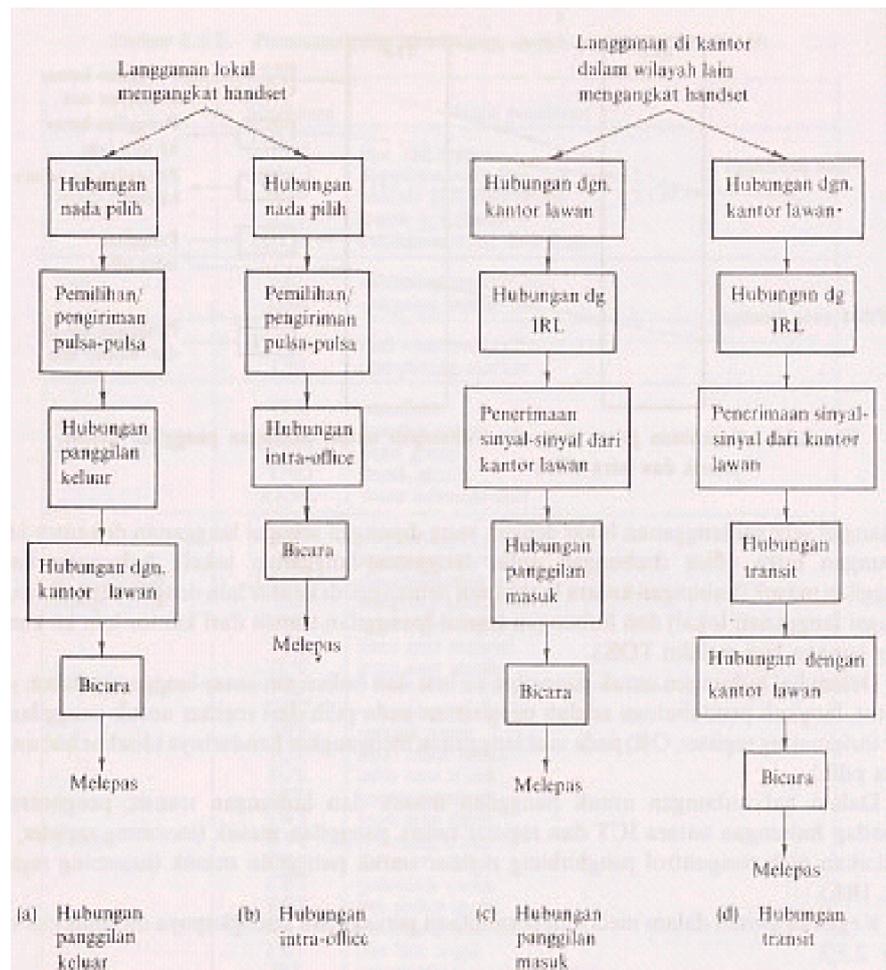
Bekerjanya *marker* dalam melaksanakan hubungan, pada dasarnya meliputi hubungan untuk panggilan ke luar (hubungan antara panggilan sebagai langganan lokal dengan yang dipanggil sebagai langganan di kantor lain), hubungan intra office (hubungan antar langganan-langganan lokal), hubungan untuk panggilan masuk (hubungan antara langganan pemanggil di kantor lain dengan yang dipanggil sebagai langganan lokal) dan hubungan *transit* (panggilan *transit* dari kantor lain ke kantor yang lainnya lagi melalui TOS).

Hubungan untuk panggilan ke luar dan hubungan antar langganan dalam satu kantor, langkah pendahuluan adalah pengiriman nada pilih dari *register* untuk panggilan ke luar (*Originating Register*, OR) pada saat langganan mengangkat handsetnya (disebut hubungan nada pilih).

Hubungan untuk panggilan masuk dan hubungan *transit*, pengontrolan terhadap hubungan antara ICT dan *register*

untuk panggilan masuk (*Incoming Register, IR*) dilakukan oleh pengontrol penghubung register untuk panggilan masuk (*Incoming Register Link, IRL*)

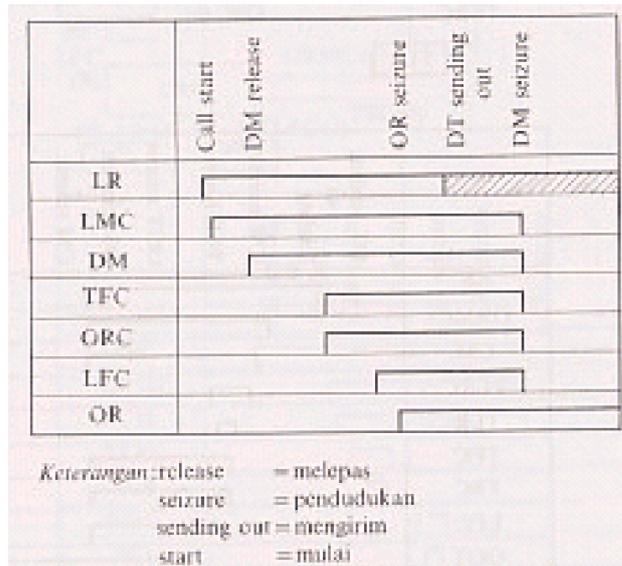
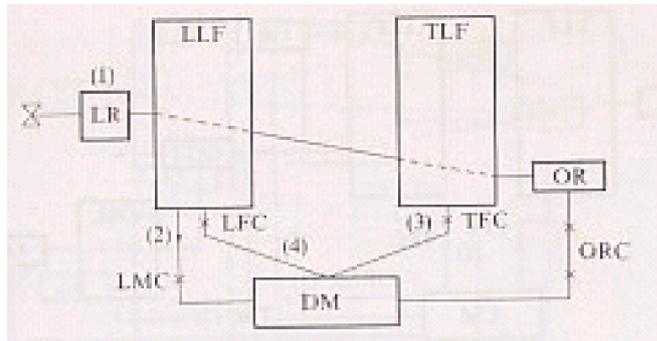
Kegiatan *switch* dalam melayani permintaan percakapan selengkapnya ditunjukkan oleh Gambar 7.



Gambar 7. Proses Permintaan Percakapan

(1) Hubungan nada pilih

Gambar 8 menggambarkan diagram skematis dan fungsi dari berbagai peralatan berkenaan dengan hubungan nada pilih.



Gambar 8. Proses Hubungan Nada Pilih

Panggilan dari seorang langganan diketahui oleh LR pada LLF dan LR mengerjakan *Line Marker Connector* (LMC) dengan perantara mana LR menduduki *dial tone* (DM). DM mengenal langganan pemanggil, menentukan nomer LLF di mana langganan itu dapat dilayani dan keduanya pada LLF. Pada saat yang sama DM memilih salah satu OR yang bebas dan mengerjakan trunk *Line Frame Connector* (TFC) di mana OR itu dilayani. Selanjutnya DM menduduki OR melalui *Originating Register Connector* (ORC). Pada lain pihak DM menduduki LLF melalui *Line Link Frame Connector* (LFC) dan menyusun atau membentuk suatu saluran penghubung antara OR yang disebut di atas dan langganan pemanggil.

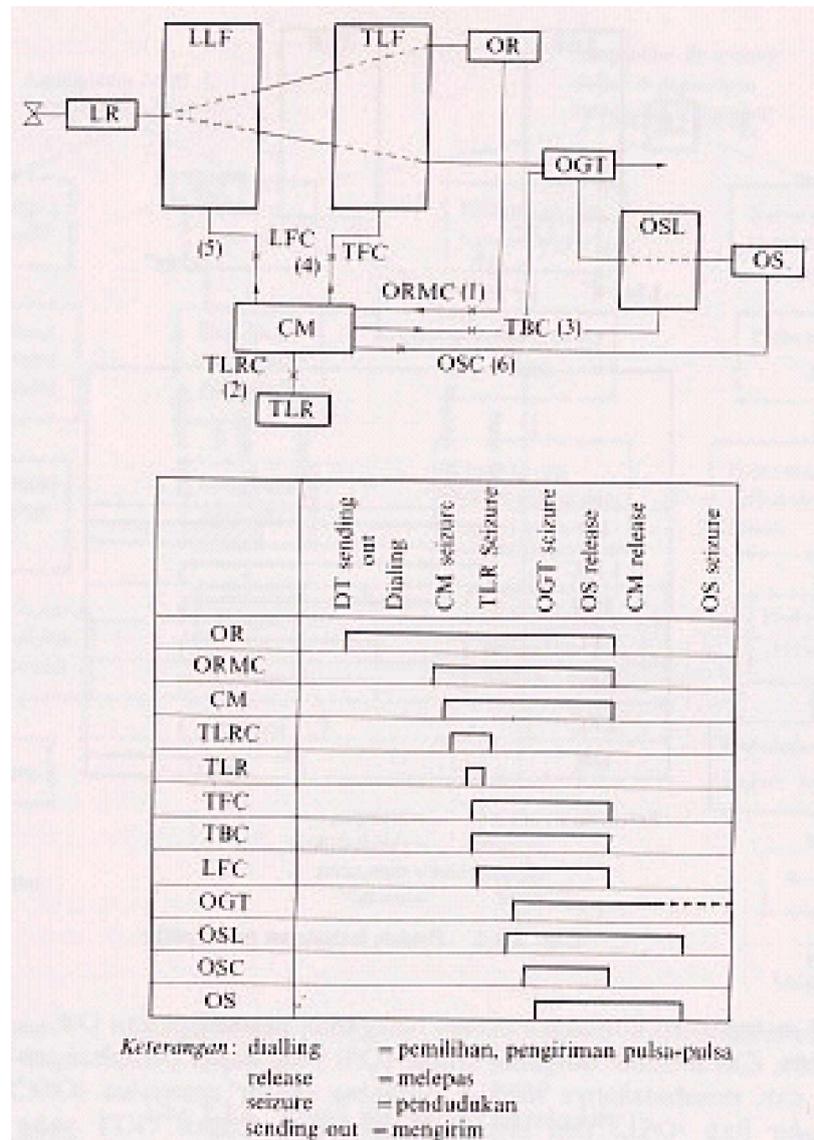
DM menyerahkan kedudukan langganan di LLF kepada OR, guna kepentingan hubungan selanjutnya DM melepaskan diri. Nada pilih dikirim dari OR ke langganan pemanggil.

(2) Hubungan panggilan keluar

Angka-angka yang dipilih oleh langganan pemanggil, dihitung dan disimpan oleh OR. Setelah penyimpanan lengkap, OR mengerjakan *Originating Register Marker Connector* (ORMC) dan menduduki CM melalui ORMC. Segera setelah CM menerima informasi dari OR tentang sinyal alamat dan kedudukan rangka dari langganan pemanggil, CM segera menduduki *Translator* (TLR) melalui *Translator Connector* (TLRC) dan menyalurkan informasi yang telah disebut terdahulu kepada *translator*. TLR mencari tingkat pelayanan (*service class*) langganan pemanggil sesuai dengan kedudukan hubungannya dan jalan hubungan yang tepat ditentukan berdasarkan tingkat pelayanan ini bersama-sama dengan kode kantor (di mana langganan yang dipanggil disambungkan). Bila semua saluran langsung sibuk, *alternative route* secara otomatis ditetapkan. Juga TLR memberitahu CM tentang route atau jalan yang ditentukan dan tentang Semua *Trunk Block Connector* (TBC) yang melayani *trunk* yang bebas dalam *route* ini, TLR, pada saat yang sama memberitahu CM tentang angka-angka yang diterima yang perlu, dan juga bentuk hubungan, sistem pengiriman timbal balik sinyal-sinyal dan nomor pengiriman (*sending number*). TLR segera melepaskan diri bilamana pekerjaan-pekerjaan ini telah selesai.

Sewaktu menerima informasi dari TLR, CM menduduki TBC yang bebas dan TFC yang berhubungan dengan TBC. Kemudian CM memilih TLF dan pada saat yang sama memilih suatu OGT yang bebas melalui TBC. Pada saat yang bersamaan CM menduduki LFC dan

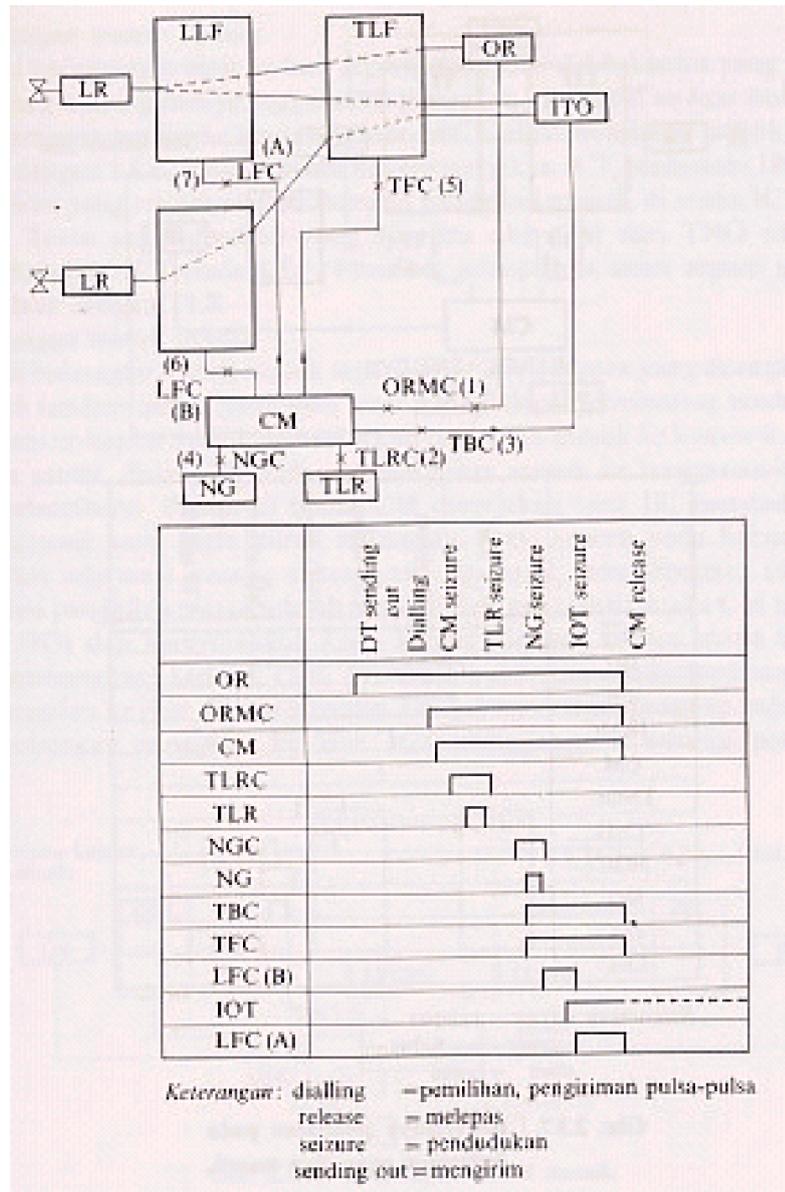
membentuk saluran penghubung antara langganan pemanggil dan OGT. Apabila tidak tersedia saluran penghubung, CM memilih *trunk* bebas yang lain untuk menyusun saluran penghubung sekali lagi. Juga CM melepaskan hubungan antara pemanggil dan OR. Selanjutnya CM memilih *Outgoing Sender* (OS) yang dapat berhubungan dengan OGT yang dipilih dan mendudukinya melalui *outgoing Sender Connector* (OSC), mengontrol *Outgoing Sender Link* (OSL) dan menghubungkannya dengan OGT yang telah dipilih terdahulu. Sinyal alamat yang diperlukan untuk hubungan diserahkan dari CM ke OSD dan dikirim, yang diatur oleh OS. CM melepaskan diri setelah penyerahan ini selesai. OS dan OSL juga melepaskan diri setelah pengiriman sinyal alamat. Saluran penghubung antar langganan pemanggil dan OGT diawasi dan digenggam oleh OGT. Diagram skematis dan bekerjanya peralatan yang terlibat pada hubungan untuk permintaan percakapan tertera pada Gambar 9.



Gambar 9. Bekerjanya Peralatan pada Hubungan Panggilan Keluar

(3) Hubungan *intra-office*

Diagram skematis dan cara kerja peralatan berkenaan dengan hubungan *intra office* ditunjukkan oleh Gambar 10.



Gambar 10. Bekerjanya Peralatan pada Hubungan *Intra-Office*

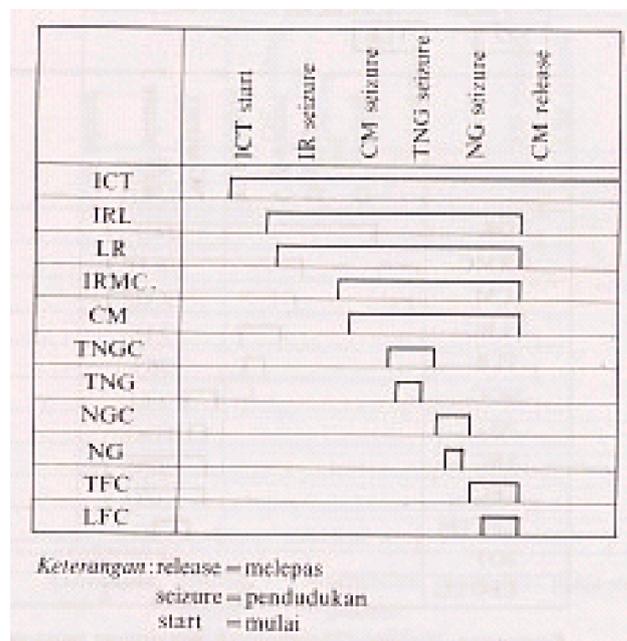
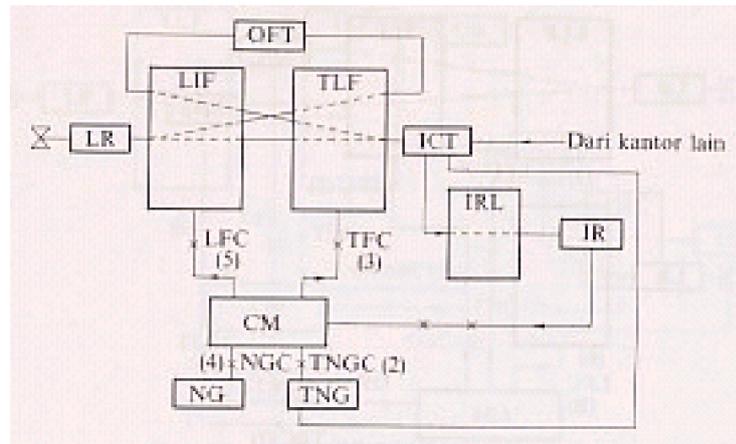
CM diduduki oleh OR, menerima informasi dari OR dan mengirimkannya ke TLR, kemudian TLR memberitahu CM tentang data-data yang diperlukan untuk memilih suatu *trunk*. Prosedur sampai dengan tingkat ini sama seperti pada hubungan untuk panggilan ke luar. Berdasarkan pada informasi dari TLR ini, CM memilih *trunk* dan pada saat yang sama mengenal bahwa panggilan adalah

hubungan *intra-office*. Kemudian menduduki number group (NG) melalui *Number Group Connector* (NGC) dan mengubah nomor langganan yang dipanggil ke nomor LR nya dan ke informasi pada kedudukan di LLF. NG melepaskan diri segera setelah memberikan informasi yang dimaksud kepada CM.

Berdasarkan informasi ini, CM menduduki LLF langganan yang dipanggil melalui LFC dan membentuk suatu saluran penghubung antara langganan yang dipanggil dan IOT yang telah dipilih. Kemudian CM melepaskan saluran penghubung OR dan pada saat yang sama menduduki LLF langganan pemanggil, membentuk saluran penghubung antara langganan pemanggil dan IOT yang dipergunakan untuk hubungan pada pihak yang dipanggil. Namun bila saluran penghubung tak dapat dibentuk dengan jalan menghubungkan langganan yang dipanggil dan *trunk*, hubungan dapat dibuat dengan jalan memilih *trunk* yang lain. CM dan OR melepaskan diri sesudah selesai membentuk saluran penghubung antara pihak yang dipanggil dan pihak yang memanggil. IOT mengirim arus bel ke pihak yang dipanggil dan kemudian mengenggam serta mengawasi saluran penghubung.

(4) Hubungan panggilan masuk

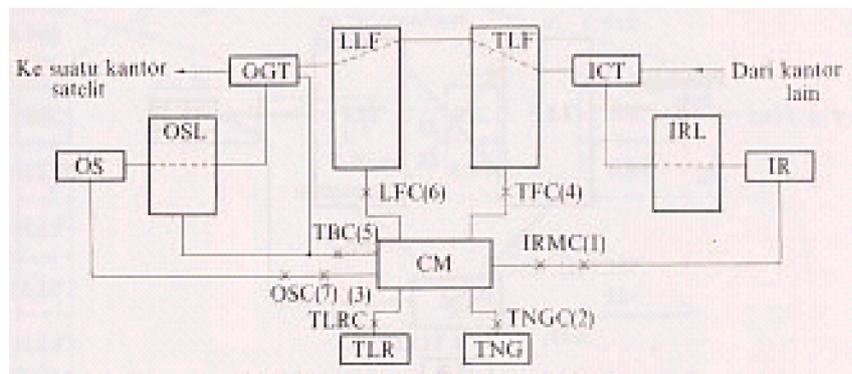
Diagram skematis dan cara kerja peralatan berkenaan dengan hubungan panggilan masuk ditunjukkan Gambar 11.



Gambar 11. Bekerjanya Peralatan pada Hubungan Panggilan Masuk

Panggilan masuk dari kantor mengerjakan ICT dan ICT dihubungkan ke IR melalui IRL yang dikontrol oleh pengontrol IRL (*IRL controller*). Sinyal alamat pelanggan yang dipanggil yang datang dari kantor terdahulu diterima dan disimpan oleh IR. Setelah penyimpanan nomor yang dipanggil selesai, IR menduduki CM melalui *Incoming Register Marker Connector* (IRMC). Segera setelah CM menerima informasi tentang sinyal alamat dari IR dan dikerjakan, CM menduduki *Trunk Number Group* (TNG)

hubungan masuk lokal (*Local Terminating Tandem Switch*) atau mempunyai kantor-kantor satelit, menyalurkan panggilan masuk ke kantor-kantor ujung dan kantor-kantor satelit, disamping melayani panggilan masuk ke langganan-langganan lokal (*intra-office subscribers*). Proses di mana CM dikerjakan oleh IR, menduduki TNG dan menerima informasi yang perlu untuk hubungan, sama seperti pada hubungan panggilan masuk. Bila dari informasi tentang nomor yang dipanggil, yang diberikan oleh IR, ternyata diketahui bahwa panggilan masuk adalah untuk hubungan *transit*, maka CM akan menduduki TLR (bukan NG) dan menyerahkan kode kantor (dengan kantor mana langganan yang dipanggil disambungkan) kepada YLR. Prosedur hubungan selanjutnya sama seperti pada hubungan panggilan ke luar, dalam memilih TBC dengan menganggap bahwa LLF adalah TLF pada hubungan panggilan ke luar. ICT mengganggam saluran penghubung yang dibentuk.



Gambar 13. Hubungan *Transit* Masuk

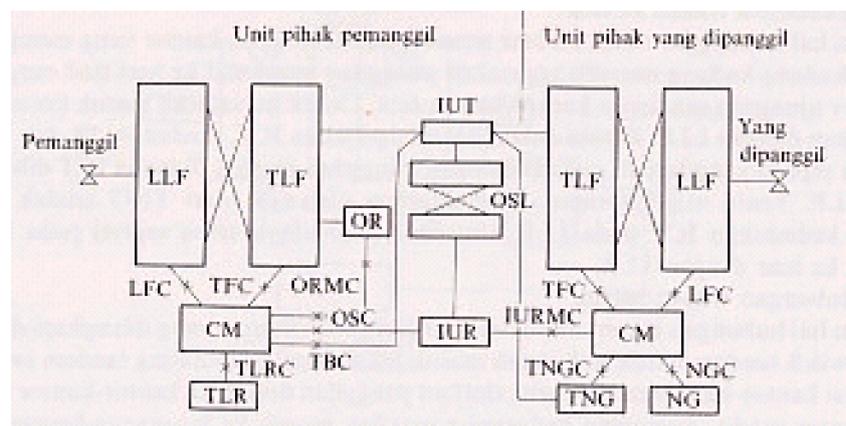
(7) Hubungan antara unit-unit

Hubungan antar unit-unit seperti yang diperlihatkan oleh Gambar 14, CM dikerjakan oleh OR, menduduki TLR dan menerima informasi termasuk nomor *Trunk Block* (TB) dan sebagainya mengenai *Inter-Unit Trunk* (IUT) yang menyambungkan unit yang berhubungan dengan

langganan pemanggil dan unit yang berhubungan dengan langganan yang dipanggil. Sesuai dengan informasi ini, CM menghubungkan langganan pemanggil dan terminal IUT pada ujung awal (*organiting end*), dan pada saat yang sama memilih *Inter-Unit Register* (IUR), menggerakannya dan menghubungkan IUT dan IUR melalui OSL.

Kontrol yang dikerjakan oleh CM terhadap proses ini, kira-kira sama dengan kontrol terhadap OGT dan OS pada hubungan panggilan ke luar. Setelah menerima petunjuk hubungan yang terdahulu dari CM unit ujung awal, IUR memilih dan mengerjakan CM yang bebas yang terdapat pada unit ujung akhir di mana langganan yang dipanggil dihubungkan.

CM unit akhir (*terminating side*) menduduki TNG dengan cara yang sama seperti saat digerakan oleh IR dan mengenal kedudukan IUT pada TLF, juga mengenal kedudukan langganan yang dipanggil pada LLF dengan pertolongan NG dan menghubungkan terminal IUT pada ujung akhir dengan langganan yang dipanggil.

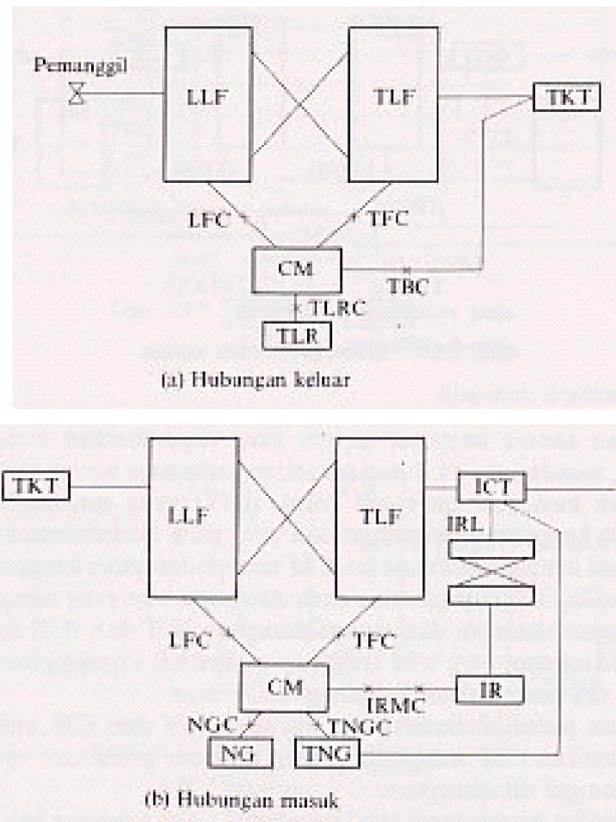


Gambar 14. Hubungan antar Unit-Unit

(8) Hubungan ke nomor kosong (tak dapat dicapai, *dead number*)

Proses hubungan ke nomor kosong, yang diperlihatkan oleh Gambar 15 dalam hal di mana TLR

mengenal suatu nomor kosong pada saat hubungan panggilan ke luar, langganan pemanggil dihubungkan dengan *Talkie Trunk* (TKT) pada TLF. Namun pengontrolan terhadap OS dan OSL tidak dilakukan. Ke langganan pemanggil dikirimkan *talkie tone* dari peralatan *talkie*.



Gambar 15. Hubungan ke Nomor Kosong

Sewaktu hubungan panggilan masuk, dalam hal NG mengenal suatu nomor kosong melalui CM, NG menghubungkan ICT dengan TKT pada LLF.

Suatu nomor kosong diketahui di dalam selang waktu di mana pihak langganan yang dipanggil sedang dikontrol pada proses hubungan *intra-office*, NG menghubungkan terminal IOT pihak yang dipanggil dengan TKT pada LLF.

c. Rangkuman 2

Crossbar switch jenis C-400 mempunyai keuntungan-keuntungan yaitu mudah disesuaikan, penggunaan pelayanan-pelayanan baru, cara baru dalam pemeliharaan dan tata kerja. *Switch* jenis C-400 merupakan sentral lokal *crossbar* yang paling populer pada masa ini. Rangka penghubung saluran (*Line Link Frame*, LLF) dan rangka penghubung trunk (*Trunk Link Frame*, TLF) terdiri dari 2 tingkat *crossbar switch*. LLF terutama melayani saluran-saluran langganan melalui relay langgan (*Line Relay*, LR) dan TLF melayani saluran-saluran tansit melalui bermacam-macam *trunk*.

Bekerjanya *marker* dalam melaksanakan hubungan meliputi hubungan untuk panggilan ke luar, hubungan *intra office*, hubungan untuk panggilan masuk dan hubungan *transit*.

d. Tugas 2

- 1) Pelajarilah uraian materi tentang penggunaan sistem *crossbar* suitsing !
- 2) Terangkan sistem kerja hubungan panggilan masuk pada Gambar 11!

e. Tes Formatif 2

- 1) Subutkan jenis-jenis hubungan dalam sistem *crossbar* suitsing ?
- 2) Berapakah kapasitas *crossbar* suitsing jenis C-400 ?
- 3) Sebutkan fungsi dari *crossbar switch* jenis C-400 ?

f. Kunci Jawaban Formatif 2

- 1) Jenis-jenis hubungan : hubungan nada pilih, hubungan panggilan keluar, hubungan *intra-office*, hubungan panggilan masuk, hubungan *transit* ke luar, hubungan *transit* masuk, hubungan antara unit-unit, hubungan ke nomor kosong (tak dapat dicapai, *dead number*).
- 2) *Crossbar* jenis-jenis C-400, kapasitas untuk setiap rangka (*frame*) 86 erlang. Oleh karena dalam satuan *switch* (*unit switch*) paling

banyak ada 32 frame, kapasitas lalu lintas untuk setiap unit suitsing 2.752 erlang

- 3) Fungsi dari *crossbar switch* jenis C-400 yaitu sebagai salah satu sentral lokal yang dipakai untuk menghubungkan langganan-langganan secara langsung, sebagai sentral lokal dan sentral tandem.

3. Kegiatan Belajar 3 : Peralatan yang Membentuk Sistem Suitsing Jenis C-400

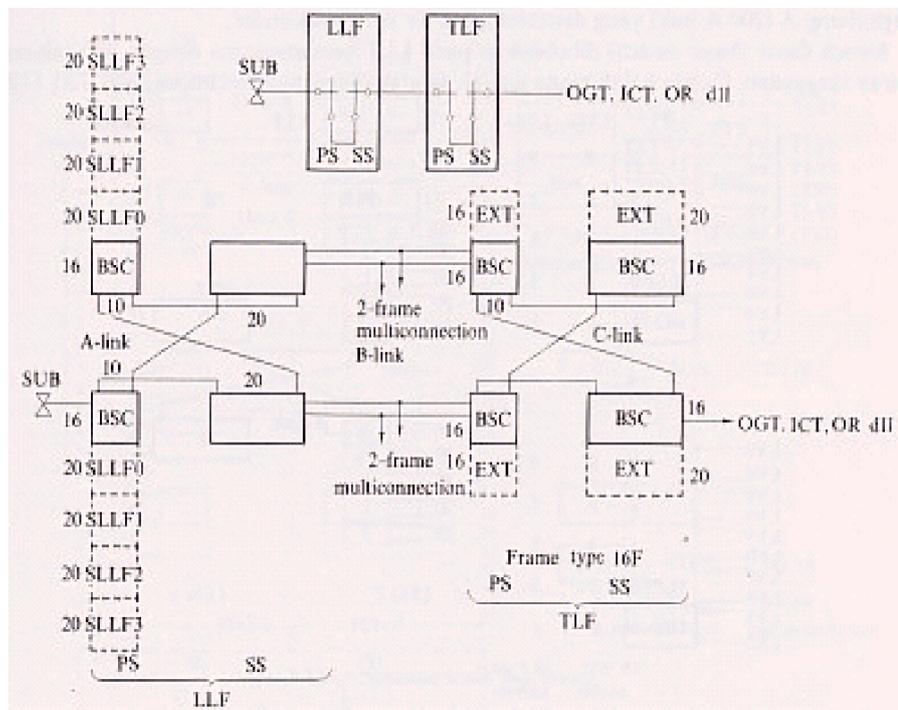
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

Setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran 3, peserta diklat dapat memahami peralatan yang membentuk sistem suitsing Jenis C-400.

b. Uraian Materi 3

Peralatan yang membentuk sistem suitsing jenis C-400 dan fungsinya adalah sebagai berikut :

1) Frame Utama (*main frame*)



Gambar 15. Susunan Main Frame Jenis C-400

Seperti tertera pada Gambar 15, suatu main frame merupakan suatu frame penghubung (*link frame*) yang mempunyai 4 *crossbar switch* yang terdiri dari 2 LLF dan 2 TLF. LLF terutama melayani saluran-saluran langganan dan TLF melayani OGT, ICT dan OR. LLF dan TLF ini dihubungkan melalui penghubung (*junctor*). Garis penuh pada gambar 15 menunjukkan *switch* dasar (*basic switch*) dan garis putus-putus menunjukkan *switch* penambahan

(*extension switch*). Satu unit suitcing terdiri dari 32 main frame atau kurang.

a) LLF (*Line Link Frame*)

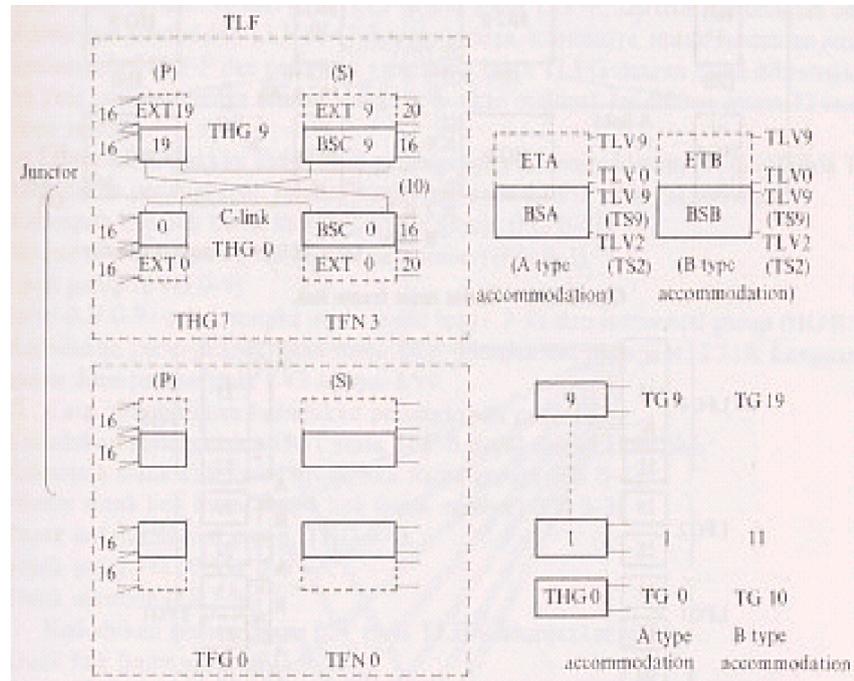
Seperti terlihat pada gambar 16, LLF terdiri dari *switch* primer dan *switch* sekunder. *Switch* primer disusun oleh 20 *switch* (HG 0-19) yang terdiri dari 16 batang horizontal dan 10 vertikal (16 HX 10 V) yang merupakan setengah dari *switch* sebenarnya, 16 HX 20 V. (apabila dipakai *extension switch*, pengaturanya adalah 36 HX 10 , 56 HX 10 V, 76 HX 10 V atau 96 HX 10 V). *Switch* sekunder terdiri dari 10 *switch* (HG 0-9), 16 HX 20 V. Langgan-langgan dan OGT dan ICT untuk kantor-kantor satelit dihubungkan dengan terminal atau kontak horizontal pada *switch* primer dan pada vertikalnya ke luar sejumlah 200 penghubung-A (200 A-link) yang disambungkan ke *switch* sekunder.

	PSW		SSW	
	HG9	HG19	HG9	
Line-circuit	8	18	8	
	7	17	7	
	6	16	6	
	5	15	5	
	4	14	4	
	3	13	3	
	2	12	2	
	1	11	1	
		HG 0	HG 10	HG 0

Gambar 16. Susunan *Line Link Frame*

Switch dasar (*basic switch*) dibebankan pada LLF bersama-sama dengan 320 saluran-saluran langganan. Jumlah saluran langganan melampaui 320, 720, 1120 dan 1520 pertama, kedua, ketiga, dan ke empat *switch* tambahan diperluas berturut-turut sebagai *Supplementary Line Link Frame* (SLLF) seperti terlihat pada Gambar 17 yang dilukiskan dengan garis putus-putus. Jumlah keseluruhan dari lalu lintas

dan *incoming trunk* dan OR melebihi 160. Namun dalam penambahan *switch* sekunder hanya ICT yang dihubungkan.



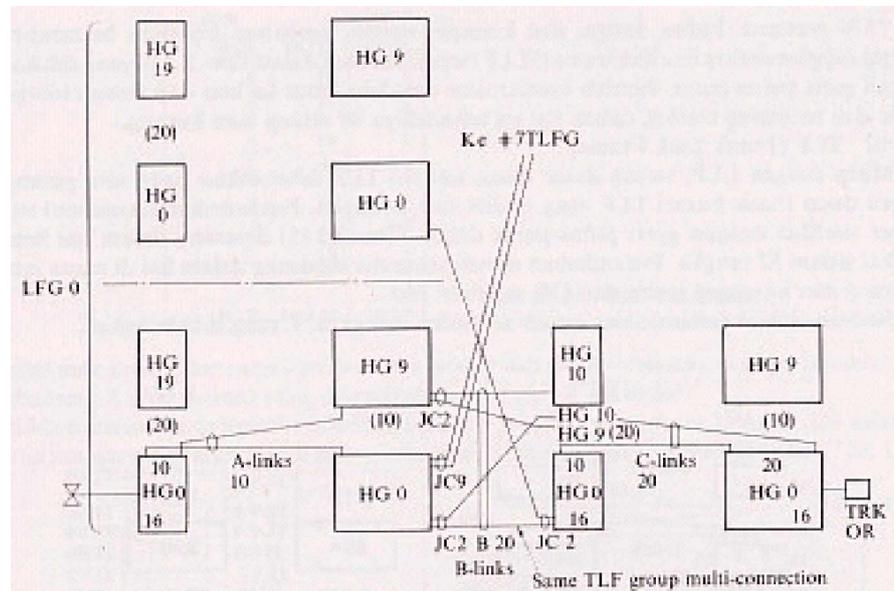
Gambar 18. Susunan *Trunk Link Frame*

c) Susunan *Link (Link Structure)*

Seperti terlihat pada gambar, *link* yang membentuk saluran penghubung pokok (*main channel*) adalah penghubung-A (*A-link*) menghubungkan LLF-P (primer) dan LLF-S (sekunder), B-link (atau *junctor*) menghubungkan LLF-S dan TLF-P atau *Extension Primary Switch of Trunk Link Frame* (ETLF-P) dan C-link menghubungkan TLF-P dan TLF-S.

Route hubungan antara langganan pada LLF khusus dan *trunk* pada suatu TLF khusus, ada 10 jalan dengan menggunakan 10 *A-link*, 20 *B-link* dan 20 *C-link* seperti terlihat dalam Gambar 19. Namun, oleh karena saluran-saluran ke luar dari LLF-S tersebar ke masing-masing *Trunk Link Frame Group* (TLFG) melalui *junctor*, sampai dengan 160 *B-link* dapat dipakai. Selanjutnya ada kemungkinan untuk membawa semua terminal ke luar atau *outgoing* terminal (32 F(Frame) x

160 T (terminal) = 5120 T) ke dalam kemampuan pemilihan yang tersedia.



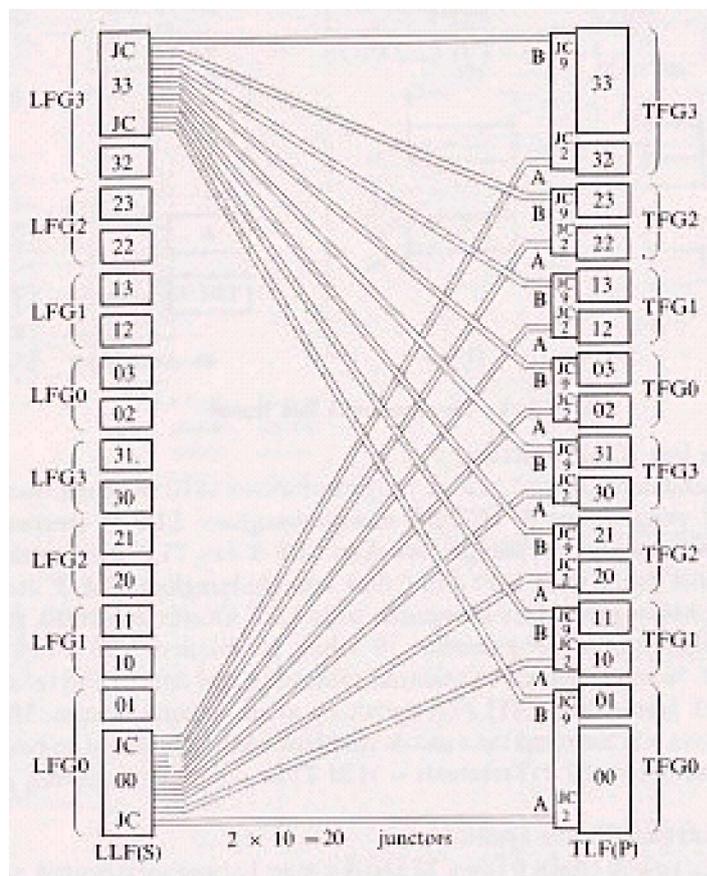
Gambar 19. Sistem *Main Frame Link*

d) Sistem Rangka (*Frame System*)

Rangka pokok (*main frame*), 32 rangka atau kurang membentuk satu unit *switch*. Namun, dengan cara-cara hubungan *multipel* yang lain untuk *junctor* pada *grid* (*switch*) ketiga, sistem 16 rangka dan sistem 32 rangka yang dikenal.

Perkawatan *junctor* disesuaikan dengan tujuan, namun kemungkinan ada untuk menggeser sistem rangka dari 16 ke 32 dalam proses penambahan rangka-rangka, seperti terlihat pada Gambar 20, 160 *junctor* dari LLF-S pada *B-link* membentuk 8 TLFG kecil dengan 20 saluran, di mana setiap 2 saluran dari setiap *crossbar switch* dihubungkan. Pada lain pihak oleh karena 320 saluran datang ke TLF-P yang bersangkutan, cara hubungan multipel pada 2 rangka dilakukan pada TLF *incoming side* agar supaya membuat jumlah ini sama untuk kantor-kantor yang lebih kecil yang mempunyai kurang dari 16 rangka. Hal ini disebut sistem 16 rangka dan TLF dalam hubungan *multipel* tadi disebut TLFG.

Bila jumlah rangka melampaui 16, dan pihak TLF disambungkan melalui hubungan *multipel* pada dua rangka, maka tidaklah praktis memberikan 2 saluran masing-masing ke TLFG ke-9 dan berikutnya dari setiap LLF-S *grid*. Pada TLF-P, 320 terminal tidaklah cukup untuk melayani *junctor* dari LLF ke-17 dan berikutnya. Karenanya untuk menerima *junctor* itu, dipasanglah ETLF-P dan pada saat yang sama suatu TLFG dengan mana dibentuklah 4 rangka yang perkawatannya disusun dalam hubungan *multipel*. Ini disebut sistem 32-rangka (*32-frame system*).



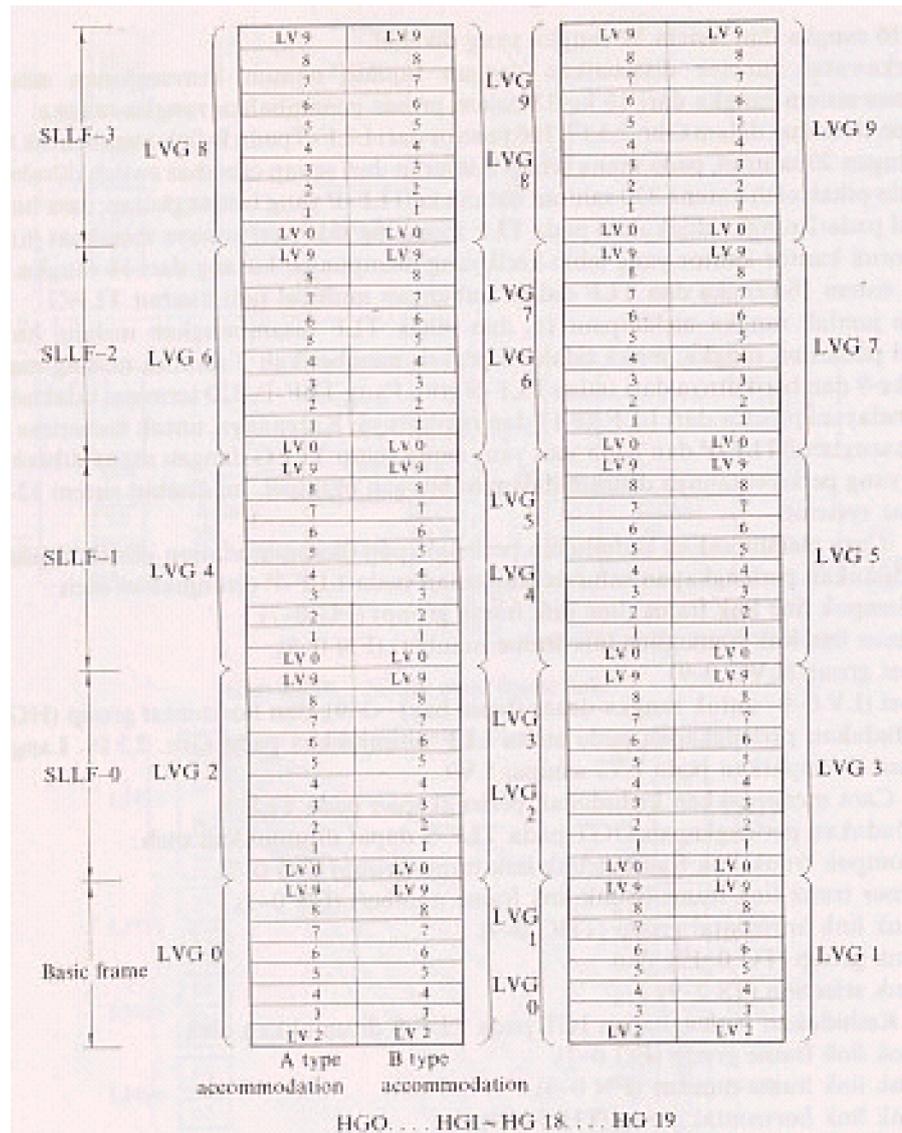
Gambar 20. Susunan Sistem *Junctor* 16 Frame

e) Cara menunjukkan kedudukan perlengkapan (*accommodation position*) pada LLF

Kedudukan perlengkapan saluran langganan pada LLF-P ditunjukkan oleh : kelompok *line link frame* (*line link frame*)

group)(FG 0-7), Nomor *line link frame* (*line link frame number*) (FN 0-3), Level group (LVG 0-9), Level (LV 0-9 : untuk rangka dasar (*basic bay*)-2-9), dan *horisontal group* (HG 0-19).

Kedudukan perlengkapan pada suatu LLF ditunjukkan pada Gambar 21, langganan-langganan ditempatkan pada LV2 sampai LV9.



Gambar 21. Kedudukan Perlengkapan pada *Line Link Frame*

f) Cara menunjukkan kedudukan perlengkapan pada TLF

Kedudukan perlengkapan OGT pada TLF-S dapat ditunjukkan oleh : Kelompok *trunk link frame* (*trunk link frame*

group) (FG 0-7), Nomor *trunk link frame* (*trunk link frame number*) (FN 0-3), *trunk link horizontal group* (THG 0-9), *Trunk group* (TG 0-19), dan *Trunk selection* (TS 2-9).

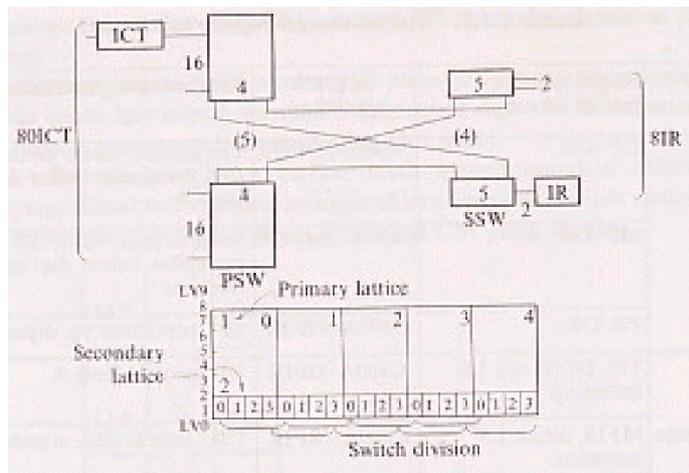
Kedudukan perlengkapan ICT pada TLF-S ditunjukkan oleh : *trunk link frame group* (FG 0-7), *trunk link frame number* (FN 0-3), *trunk link horizontal group* (THG 0-9), *trunk level* (TLV 2-9) dalam hal ETLF-S—TLV 0-9), dan perbedaan antara A dan B (BSA, BSB, ETA, ETB).

2) IRL (*Incoming Register Link*)

IRL adalah rangka penghubung (*link frame*) yang membentuk route hubungan antara ICT dan IR dan juga IUT dan IR. Sesuai dengan jenis sistem pengiriman timbal balik sinyal-sinyal IR, yakni apakah pulsa roda pilih (*Dial Pulse*, DP) atau MF, dipergunakan DPIRL atau MFIRL. Semua IRL jenis C-400 dibentuk dengan 2 tingkat rangka penghubung.

a) Kontruksi rangka (*Frame Construction*)

Susunan MFIRL terlihat pada Gambar 22. seperti tertera dalam gambar, kisi-kisi primer dan sekunder (*primary lattice* dan *secondary lattice*) memakai *switch* 16 HX 20 V.



Gambar 22. Susunan *Multi-Frequency Incoming Register Link*

b) Konstruksi Kelompok (*Group construction*)

(1) Dua pengontrol bersesuaian dengan 7 IRL

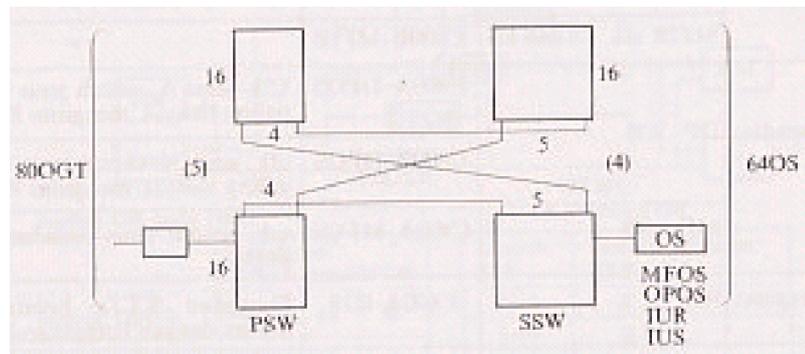
- (2) 80 ICT yang dipasang pada kisi-kisi primer membentuk 10 kelompok yang terdiri dari 8 ICT
- (3) pada kisi-kisi sekunder, IR dihubungkan dengan rangka-rangka lain dengan sistem perkawatan *multipel* penuh (*full multiple wiring system*) atau dengan sistem perkawatan *multipel* sebagian (*partial multiple wiring system*).
- (4) MF Incoming Register Group (MFIRG) dapat dibentuk oleh paling banyak 22 IR sebagai hasil dari sistem perkawatan *multipel*.

3) OSL (*Outgoing Sender Link*)

Route hubungan antara OGT dan OS dibuat melalui OSL. Karena DPOS, MFOS, IUR dan ditempatkan bersama-sama, maka hanya ada satu jenis OSL.

a) Susunan rangka (*Frame Structure*)

Susunan rangka digambarkan pada Gambar 23 kontak horizontal (*horizontal path*) kisi-kisi primer melayani 80 OGT, dan kontak horizontal kisi-kisi sekunder melayani sejumlah 64 OS melalui sistem perkawatan *multipel* penuh dengan rangka-rangka lain.



Gambar 23. Susunan *Outgoing Sender Link*

b) Susunan kelompok (*Group Structure*)

- (1) Pada sebuah OSL, dipasang 8 OGT
- (2) 8 OS yang dipasang pada level yang sama dari kisi-kisi sekunder membentuk satu OS sub-group

(3) DPOS dan MFOS dapat dipasang bersama-sama pada level kedua dan ketiga dari kisi-kisi sekunder. Penempatan secara gabungan ini tidak memungkinkan pada level ke empat sampai level ke sembilan.

4) *Register dan Sender*

Switch jenis C-400 register dan sender dipasang sendiri-sendiri. Macam-macam *register dan sender* terlihat dalam Tabel 2.

Tabel 2. Macam-Macam *Register Dan Sender*

Penggolongan	Singkatan (istilah umum)	N.T.T.* spesifikasi	Maksud dan pemakaian
Originating register	DP-OR	C400A-2DPOR	Langganan biasa, switch jenis C-1 dan C-2, panggilan keluar dari sentral satelit jenis A
	MF-OR	C400A-2MFOR	Switch jenis C-3, C-45 dan C-400, panggilan keluar dari sentral satelit jenis crossbar
	PB-OR	C400A-PBOR	Sist. pemilihan yg. dipersingkat
Incoming register	TIS-DPIR utk LS incoming	C400A-DPIR	Utk. sentral jenis A
	MFIR untuk LS incoming	C400A-MFIR	Utk. sentral jenis crossbar
	DPIR untuk TS dan LS	C400B-2DPIR	Hubungan dari TOS, TIS dan LIS
	MFIR utk. TS dan LS	C400B-MFIR	*
Outgoing sender	DP OS	C400A-DPOS	Utk. jenis A, switch jenis C-1 dan C-2, paling banyak mengirim 8 angka
		C400B-DPOS	utk. jenis A, switch jenis C-1 dan C-2, paling banyak mengirim 9 angka
	MF OS	C400A-MFOS	utk. sentral jenis crossbar, mengirim 9 angka
Inter office register	IOR	C400A-IOR	Panggilan S.T.D. hubungan telepon umum dengan langganan biasa
Inter unit register	A-IUR	C400A-IUR	Antar sistem C-400
	B-IUR	C400B-IUR	C-400 to C-45
	C-IUR	C400C-IUR	C-45 to C-400
Inter unit sender	IUS	C400A-IUS	C-400 to C-63
		C400B-IUS	C-400 to C-82

* N.T.T. = Nippon Telegraph and Telephone Public Corporation
 ** S.T.D. = Subscriber Toll Dialing (Sambungan langsung jarak jauh)

a) DPOR (*Dial Pulse Originating Register*)

- (1) OR ditempatkan pada level ke sembilan dari setiap kisi-kisi sekunder dasar. Paling banyak 20 OR dapat dipasang pada setiap TLF dan disebut OR sub-group.
- (2) OR tidak dapat ditempatkan pada setiap TLF tetapi pada TLF bernomor genap dan bernomor ganjil 01 dan 11.
- (3) Berbagai macam jenis OR dapat dipasang bersama-sama dalam suatu OR sub-group.
- (4) Suatu OR sub-group memiliki satu ORC.

b) DPIR (*Dial Pulse Incoming Register*)

Ada dua macam DPIR. Yang pertama dipakai untuk *local incoming switch* dan TIS dan yang lain biasanya dipakai untuk OS, *local outgoing switch*, dan TIS. Yang pertama, paling banyak menerima sebanyak 6 digit dan yang lain 9 digit.

- (1) Pada suatu IRL, hanya satu macam IR dapat dipasang.
- (2) Satu IRMC dipasang untuk paling banyak 13 DPIR yang dipergunakan untuk LS dan TIS, dan untuk 10 DPIRT dalam hal dimana TOS, LS dan TIS dipakai bersama-sama
- (3) Satu kelompok IR memiliki satu kelompok CM atau melalui unit indentifikasi, 2 kelompok CM

c) DPOS (*Dial Pulse Outgoing sender*)

OS adalah suatu peralatan yang mengirim sinyal alamat ke kantor di mana langganan yang dipanggil disambungkan. Sesuai dengan jenis kodenya, dibedakan antara DPOS dan MFOS. Sejumlah 8 DPOS memiliki satu OSC. Satu OS sub-group memiliki satu CM group dan MFOS dapat digabungkan dalam satu OSC. Jumlah OS dalam hal demikian ditentukan oleh keadaan lalu lintas.

Setiap OS tidak mempunyai sirkit pembangkit pulsa (*pulse generation circuit*). 30 OS yang ditempatkan pada satu bay dibagi menjadi 2 kelompok dan 15 OS dalam satu kelompok secara bersama memakai suatu peralatan pembangkit pulsa.

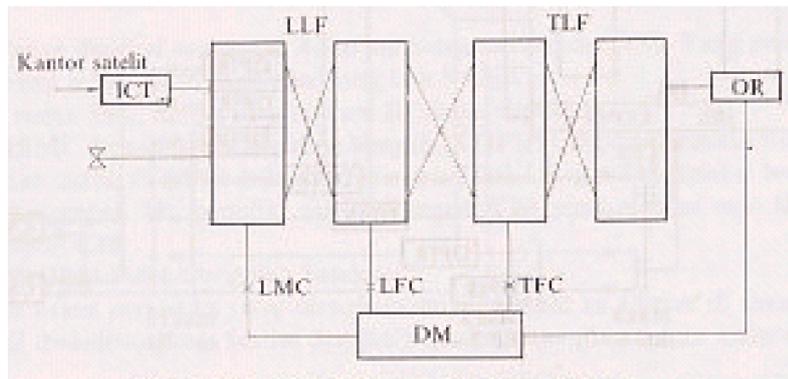
5) *Marker*

Prinsip kerja *marker* adalah menghubungkan saluran keluar dan saluran masuk yang dimaksud dengan menggerakkan *crossbar switch main frame*. Sesuai dengan tingkat hubungan yang dikerjakan, DM atau CM yang dipakai.

a) DM (*Dial Tone Marker*)

DM adalah peralatan *common control* yang menyelenggarakan hubungan nada pilih (*dial-tone connection*) yakni hubungan antara pemanggil (kantor lokal atau satelit) dengan OR. Tergantung kepada besar kecilnya kantor, 2 sampai 8 DM membentuk satu kelompok dan mengerjakan permintaan-permintaan percakapan dari sejumlah 32 rangka.

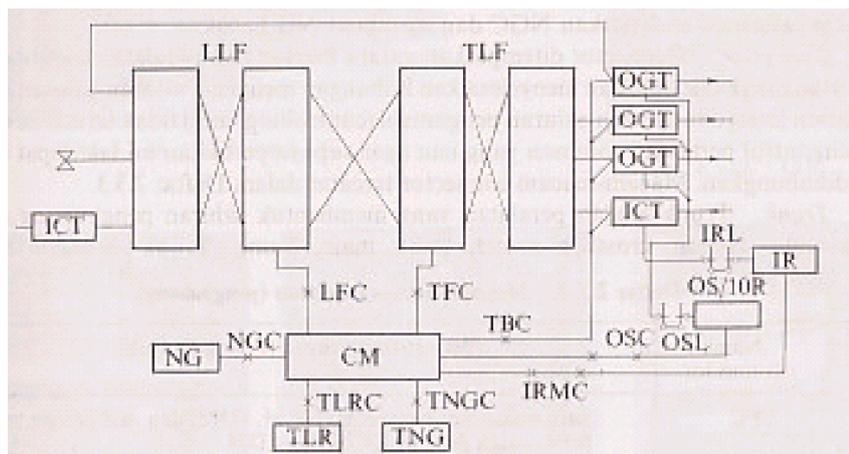
- (1) DM dikerjakan oleh LLF melalui LMC dan menerima informasi tentang kedudukan perlengkapan langganan dan *route* OR yang dipakai.
- (2) DM memilih OR sub-group di mana terdapat OR yang bebas, menduduki ORC, memilih suatu OR dari kelompok, dan mengerjakannya.
- (3) DM menyerahkan informasi tentang kedudukan perlengkapan pemanggil kepada OR melalui ORC
- (4) Bila OR telah dipilih, DM menduduki TFC dan LFC dan membuat test sibuk pada *main frame link*
- (5) DM mengerjakan LLF, TLF, dan setiap *crossbar switch* dan membentuk saluran penghubung (*channel*)
- (6) Sesudah saluran penghubung ditetapkan, *marker* mulai melepaskan diri dan dengan demikian LFC, TFC, dan ORC dilepaskan. Jadi DM dilepaskan.



Gambar 24. Cara Hubungan *Dial Tone Marker*

b) CM (*Completing Marker*)

CM adalah peralatan kontrol yang menerima informasi tentang macam panggilan, sinyal alamat dan terminal pemanggil dengan perantaraan OR atau *register* dan kemudian memilih terminal yang dipanggil dan membentuk saluran penghubung (*channel*) antara kedua terminal tadi. Sesuai dengan kapasitas kantor, 2 (minimum) sampai 13 (maksimum) CM membuat satu kelompok dan mengontrol sejumlah paling banyak 32 rangka (*frame*). Diagram skematis dilukiskan dalam Gambar 25.



Gambar 25. Cara Hubungan *Completing Marker*

- (1) Macam panggilan yang diselesaikan oleh CM ialah panggilan lokal ke luar, panggilan lokal masuk, panggilan interlokal ke luar, panggilan interlokal *transit* ke luar, dll.

- (2) CM dikerjakan oleh OR dan menerima sinyal alamat dan informasi tentang kedudukan perlengkapan langganan pemanggil
 - (3) Pada saat dikerjakan oleh IR dan IUR, CM menerima sinyal alamat dan nomor TNG yang bebas
 - (4) Panggilan ke luar dan hubungan *transit* ke luar, CM mengerjakan TLR dan menterjemahkan sinyal alamat ke dalam informasi yang diperlukan untuk pemilihan OGR
 - (5) Transit masuk, CM mengerjakan TNG dan mencari kedudukan perlengkapan ICT dan *trunk class*. Kemudian CM mengerjakan TLR dan menyelesaikan pekerjaan yang sama seperti pada (4).
 - (6) *intra-office* dan panggilan masuk ke langganan *intra-office*, CM mengerjakan NG dan merubah nomor langgan ke dalam informasi tentang kedudukan perlengkapan.
 - (7) CM mengerjakan TLF dan LLF melalui TFC dan LFC, mencari suatu *link* yang bebas, dan membentuk saluran penghubung (*channel*) dengan mengerjakan masing-masing *crossbar switch*.
- 6) Peralatan Penterjemah (*translator equipment*)
- Translator equipment* ialah TLR, NG dan TNG. Peralatan ini menterjemahkan informasi yang diterima dari CM ke dalam informasi yang diperlukan untuk membentuk saluran penghubung CM dan mengembalikannya ke CM.
- a) TLR (*translator*)
- Peralatan ini menterjemahkan kode kantor ke dalam informasi yang diperlukan untuk pemilihan *outgoing trunk* dan juga menterjemahkan informasi tentang kedudukan perlengkapan langganan ke dalam tingkat pelayanan langganan.
- Sistem *switch* jenis C-400 tidak memerlukan TLR untuk setiap macam panggilan
- b) NG (*Number Group*)
- Peralatan ini dipakai dalam hal hubungan *intra-office* dan hubungan panggilan masuk agar supaya menterjemahkan

nomor langgan yang dipanggil ke dalam kedudukan perlengkapan saluran pada LLF. NG dikerjakan oleh sejumlah 13 CM melalui NGC. Tiga angka nomor langgan, yakni ratusan, puluhan, dan satuan, dikirim ke NG dari CM dan informasi tentang kedudukan perlengkapan segera diserahkan sebagai informasi *output*. CM memeriksa informasi melepaskan NGC dan membuat NG bebas.

7) *Connector*

Connector ditempatkan antara *marker* dan peralatan common control lainya atau rangka (*frame*) dan menyelesaikan hubungan mengenai saluran-saluran informasi (*information lines*) dan saluran-saluran pengontrol (*controlling lines*) tidak termasuk *channels*. Juga mengontrol peralatan *common* yang lain agar supaya peralatan ini tidak dapat diduduki selama dihubungkan. Macam-macam *connector* tercatat dalam Tabel 3.

Tabel 3. Macam-Macam *Connector*

	Nama connector	Bersesuaian dengan (Paling banyak)
Connector (Penghubung)	LFC	Satu susun unit pengontrol (13CM, 8DM) dan unit penghubung bersesuaian dengan 13CM dan 8DM
	TFC	Satu susun pengontrol (13CM, 8DM) dan unit penghubung bersesuaian dengan 13CM dan 8DM (pemisahan serempak dengan unit pengontrol ORC)
	NGC	Masing-masing satu untuk satu NG, 1000 atau 2000 langgan, unit penghubung dan unit pengontrol bersesuaian dengan 13CM
	TNGC	Unit pengontrol dan unit penghubung bersesuaian dengan 13CM
	TLRC	"
	TBC	"
	OSLC	Satu susun unit pengontrol, bila OGT pada 2 TLF bersesuaian dengan satu OSL.
	ORC	20 DPOR atau 2 atau 4 MFOR pada satu TLF
	OSC IURC IUSC IORC	Unit pengontrol dan unit penghubung bersesuaian dengan 13 CM Empat IUS membentuk satu susun
Marker connector (penghubung marker)	LMC	Satu susun unit pengontrol (8DM) dan unit penghubung bersesuaian dengan 8DM.
	ORMC	Unit pengontrol dan unit penghubung bersesuaian dengan 13CM pada OR frame, bersesuaian dengan 20 DPOR atau 5 MFOR pada frame yang sama.
	IRMC	Unit pengontrol dan unit penghubung bersesuaian dengan 13CM
	IURMC	DP-IR 12 atau 13 DPIR
	IORMC	MF-IR 4 MFIR IUR 2 IUR IOR 2 IOR

8) *Trunk*

Trunk adalah peralatan yang membentuk saluran penghubung (*channel*) bersama-sama dengan *crossbar switch* pada main frame. *trunk* mempunyai fungsi memberikan catuan arus yang diperlukan untuk komunikasi antara langganan-langganan, antar langganan dan operator, dsb, mengirim dan mengulang berbagai macam sinyal, menggenggam *channel* dan mengawasi sirkit yang terbuka atau terputus (*opening circuit*), menjawab, dan penyelesaian suatu panggilan pada pihak-pihak pemanggilan yang dipanggil. Ada bermacam-macam *trunk* seperti ICT, OGT, IOT yang dibedakan satu sama lain berdasarkan hubungan dan *frame* di mana *trunk* terpasang.

c. Rangkuman 3

Peralatan yang membentuk sistem *suitsing* jenis C-400 :

- a. Rangka Pokok (*main frame*) : LLF (*Line Link Frame*), TLF (*Trunk Link Frame*), Susunan *Link* (*Link Structure*), Sistem Rangka (*Frame System*),
- b. IRL (*Incoming Register Link*) : Kontruksi rangka (*Frame Construction*), Kunstruksi Kelompok (*Group Construction*),
- c. OSL (*Outgoing Sender Link*) : Susunan rangka (*Frame Structure*), Susunan kelompok (*Group Structure*).
- d. *Register* dan *Sender* : DPOR (*Dial Pulse Originating Register*), DPIR (*Dial Pulse Incoming Register*), DPOS (*Dial Pulse Outgoing Sender*).
- e. *Marker* : DM (*Dial Tone Marker*), CM (*Ciompleting Marker*)
- f. Peralatan Penterjemah (*translator equipment*) : TLR (*Translator*), NG (*Number Group*).
- g. *Connector*
- h. *Trunk*

d. Tugas 3

- 1) Pelajarilah uraian materi tentang peralatan yang membentuk sistem *suitsing* Jenis C-400

- 2) Sebutkan peralatan yang membentuk sistem switching jenis C-400 dan fungsinya !
- 3) Terangkan cara kerja dari soal nomor 2 !

e. Tes Formatif 3

- 1) Apakah yang dimaksud dengan IRL ?
- 2) Sebutkan macam-macam DPIR ?
- 3) Sebutkan prinsip kerja *marker* ?

f. Kunci Jawaban Formatif 3

- 1) IRL adalah adalah rangka penghubung (*link frame*) yang membentuk *route* hubungan antara ICT dan IR dan juga IUT dan IR
- 2) DPIR terdiri dari 2 macam yaitu dipakai untuk *local incoming switch* dan TIS dan yang lain biasanya dipakai untuk OS, *local outgoing switch*, dan TIS
- 3) Prinsip kerja *marker* adalah menghubungkan saluran keluar dan saluran masuk yang dimaksud dengan menggerakkan *crossbar switch main frame*.

4. Kegiatan Belajar 4 : Macam-Macam Sambungan Telepon

a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

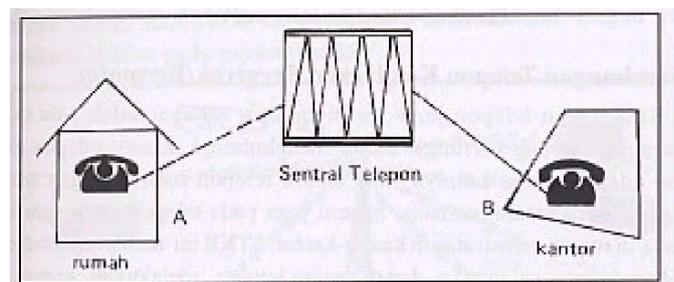
Setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran 4, peserta diklat dapat memahami macam-macam sambungan telepon.

b. Uraian Materi 4

Ditinjau dari cara penyambungan pesawat telepon ke sentralnya maka sambungan telepon dapat dibedakan atas :

1) Sambungan Induk

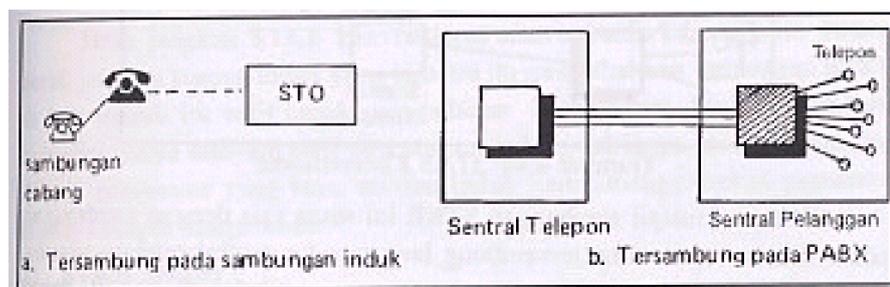
Sambungan induk (SI) adalah sambungan pesawat telepon yang langsung terhubung ke sentral telepon. Sambungan induk ini misalnya sambungan telepon yang ada di rumah-rumah, atau suatu kantor para pelanggan, yang melalui pesawat itu pelanggan bisa langsung memanggil atau menerima panggilan dari luar.



Gambar 26. Pelanggan Sambungan Induk

2) Sambungan Cabang

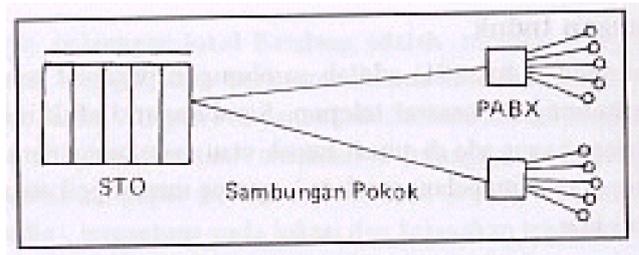
Sambungan cabang adalah sambungan pesawat telepon yang tak tersambung langsung ke sentral telepon untuk umum, tetapi tersambung ke : a) pesawat sambungan induk; b) sentral STLO; seperti pada gambar di bawah ini :



Gambar 27. Sambungan Cabang

3) Sambungan Pokok

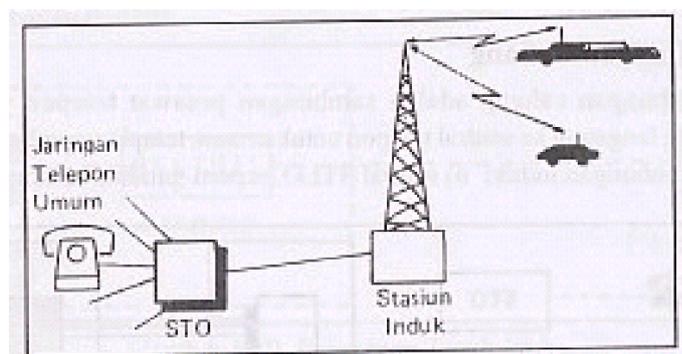
Sambungan pokok adalah sejenis sambungan antara sebuah sentral telepon lokal dengan sentral PABX/STLO milik pelanggan, yang ada di kantor-kantor, rumah sakit, universitas dan lain-lain.



Gambar 28. Sambungan Pokok

4) Sambungan Telepon Kendaraan Bergerak/Bermotor (STKB)

Sambungan telepon jenis ini digunakan sebagai salah satu sarana telekomunikasi yang berfungsi untuk menghubungkan satu telepon mobil dengan telepon mobil lainnya, atau antara telepon mobil dengan telepon pelanggan biasa secara otomatis. Seperti juga pada telepon pelanggan biasa yang ada di rumah-rumah atau di kantor-kantor, STKB ini mempunyai beberapa kelebihan karena pelanggan dapat secara leluasa melakukan komunikasi sambil bergerak.



Gambar 29. STKB Konvensional

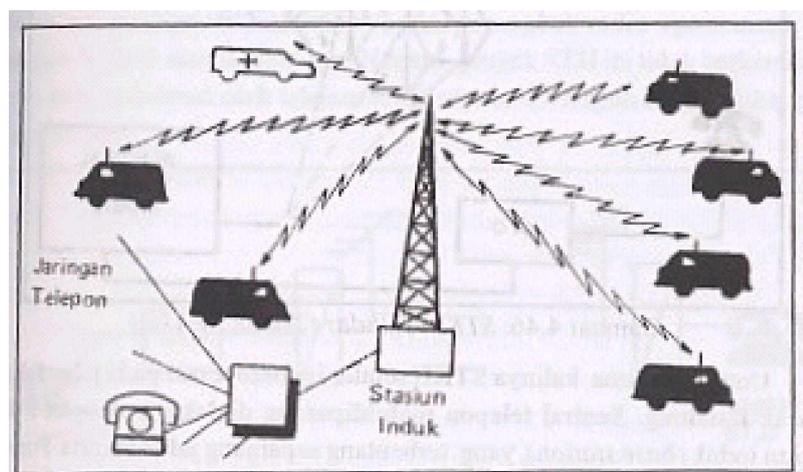
Secara prinsipil sambungan STKB ini sama saja dengan sambungan induk, karena sama-sama tersambung langsung ke sentral telepon umum, memiliki nomor pelanggan khusus, dapat

memanggil dan dipanggil, dapat berkomunikasi dua arah, dan sebagainya. Perbedaannya terletak pada mobilitas pelanggan. Pada sambungan induk biasa pesawat telepon dan pelanggan diam, sedangkan pada STKB pelanggannya bergerak (*moving*).

Perbedaan lainnya adalah jika sambungan induk biasa, pelanggan terikat pada tempat tertentu dengan jaringan kabel, maka pada STKB memiliki peluang untuk berpindah tempat karena hubungan ke sentral telepon melalui radio. Perangkat radio yang menghubungkannya terdiri dari *base station* yang didirikan dekat sentral telepon dan *mobile station* yaitu dalam mobil itu sendiri. Berdasarkan pada ruang gerakanya, STKB dibagi menjadi 2 macam, yaitu :

a) STKB Konvensional

Jenis hubungan telepon ini ruang gerakanya agak terbatas dan paling awal ditemukan orang, oleh karena itu disebut konvensional. Jarak jangkauan STKB konvensional amat terbatas, kurang lebih 30 Km. Jarak jangkauan stasiun induk yang terbatas itu menyebabkan pelanggan STKB di luar daerah sulit untuk mengadakan komunikasi. Di sini suatu kota biasanya hanya dilayani oleh satu stasiun induk, sehingga untuk mencapai daerah pelayanan yang luas, stasiun induk harus menggunakan pemancar berdaya *output* besar.



Gambar 30. Konfigurasi STKB Konvensional

b) STKB Seluler

Belakangan orang membagi luas daerah pelayanan menjadi beberapa area yang lebih kecil untuk memperluas jarak jangkauan disebut dengan sel. Pada setiap sel ditempatkan sebuah stasiun induk. STKB seluler ini disebut juga dengan STKB-C (*cellular*). Dengan terbaginya daerah pelayanan atas beberapa sel, maka frekuensi yang sama dapat digunakan secara berulang untuk sel yang berbeda yang tidak berdekatan, sehingga diperoleh spektrum frekuensi yang lebih efektif.

Pertama kalinya STKB seluler ini beroperasi pada jalur Jakarta-Puncak-Bandung. Sentral telepon mobil dipasang di Jakarta dengan 9 buah stasiun induk, yang terbentang sepanjang Jakarta-Puncak-Bandung

5) Sambungan Telepon Jarak Jauh

Sambungan Telepon Jarak Jauh (STJJ) disediakan bagi calon pelanggan yang lokasi pemukimannya tidak terjangkau oleh saluran kabel biasa karena itu permintaan sambungan telepon untuk yang bersangkutan dilewatkan melalui saluran radio. Kondisi ini khusus untuk calon pelanggan yang bermukim di tempat terpencil, yang ditempat ini belum ada fasilitas telekomunikasi untuk umum. Pelanggan STJJ dibebani tarif pemasangan yang jauh lebih besar karena pesawat teleponnya dilengkapi dengan pemancar dan penerima radio, sekaligus antenanya.

6) Sambungan Telepon Lintas Radio

STJJ yang dirintis oleh PT. Telkom ternyata tidak begitu berkembang, karena disamping biaya pemasangan mahal juga peminatnya tidak seperti yang diharapkan. Namun ide penggunaan Teknologi STJJ ini belakangan dikembangkan menjadi STLR (Sambungan Telepon Lintas Radio) yang di Indonesia dipelopori PT. Ratelindo.

STLR ini berbeda dengan beberapa sistem lainnya, meskipun ia merupakan telepon tetap mirip telepon rumah biasa,

tapi karena teknologi yang digunakan adalah teknologi maju telepon seluler maka disebut sebagai sistem *fixed cellular*.

c. Rangkuman 4

Sambungan telepon ditinjau dari cara penyambungan pesawat telepon ke sentralnya dapat dibedakan menjadi : Sambungan Induk, Sambungan Cabang, Sambungan Telepon Kendaraan Bergerak/Bermotor (STKB), Sambungan Telepon Kendaraan Bergerak/Bermotor (STKB), Sambungan Telepon Jarak Jauh, Sambungan Telepon Lintas Radio.

d. Tugas 4

- 1) Pelajarilah uraian macam-macam sambungan telepon !
- 2) Sebutkan macam-macam sambungan telepon dilihat dari cara penyambungan pesawat telepon ke sentralnya ? (Jelaskan)

e. Tes Formatif 4

- 1) Sebutkan dan jelaskan macam-macam STKB ?
- 2) Apakah fungsi dari Sambungan Telepon Kendaraan Bergerak/Bermotor (STKB) ?

f. Kunci Jawaban Formatif 4

- 1) Macam-macam STKB :

a) STKB Konvensional

Jenis hubungan telepon ini ruang geraknya agak terbatas dan paling awal ditemukan orang, oleh karena itu disebut konvensional. Jarak jangkauan STKB konvensional amat terbatas, kurang lebih 30 Km. Jarak jangkauan stasiun induk yang terbatas itu menyebabkan pelanggan STKB di luar daerah sulit untuk mengadakan komunikasi.

b) STKB Seluler

Untuk memperluas jarak jangkauan, belakangan orang membagi luas daerah pelayanan menjadi beberapa area yang lebih kecil yang disebut dengan sel. Pada setiap sel ditempatkan sebuah

stasiun induk. STKB seluler ini disebut juga dengan STKB-C (*cellular*). Dengan terbaginya daerah pelayanan atas beberapa sel, maka frekuensi yang sama dapat digunakan secara berulang untuk sel yang berbeda yang tidak berdekatan, sehingga diperoleh spektrum frekuensi yang lebih efektif.

- 2) Sambungan telepon jenis Sambungan Telepon Kendaraan Bergerak/Bermotor (STKB) digunakan sebagai salah satu sarana telekomunikasi yang berfungsi untuk menghubungkan satu telepon mobil dengan telepon mobil lainnya, atau antara telepon mobil dengan telepon pelanggan biasa secara otomatis.

g. Lembar Kerja 4

Alat dan Bahan

Sentral telepon otomatis 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) Surveylah di kantor Telkom terdekat!
- 2) Siapkanlah alat dan bahan yang akan digunakan!
- 3) Amati jenis hubungan suitsing yang diterapkan di kantor telkom Anda!
- 4) Buatlag gambar analisis sederhana hubungan pesawat-pesawat telepon pelanggan dengan sentral telepon di kota Anda!
- 5) Buatlah kesimpulan hasil survey Anda dan kumpulkanlah hasil pekerjaan jika sudah selesai!

BAB III

EVALUASI

A. PERTANYAAN

1. Sebutkan keuntungan-keuntungan dari *crossbar switch* jenis C-400 !
2. Sebutkan macam-macam peralatan yang membentuk sistem *suitsing* jenis C-400 !
3. Apakah yang dimaksud dengan Sambungan Induk (SI) ?
4. Berilah contoh hubungan antar unit-unit dengan menggunakan sistem *crossbar switch* C-400 dan realisasikan dengan bentuk gambar hubungan!

B. KUNCI JAWABAN

1. Keuntungan-keuntungan dari *crossbar switch* jenis C-400
 - a. Mudah di sesuaikan : kapasitas lalu lintas untuk setiap satuan *suitsing* adalah 2.75 erlang. Dengan kapasitas ini dapat dipasang perlengkapan untuk 60.000 langganan yang nilai permintaan percakapannya rendah. Perubahan nomor dapat dilakukan dengan mudah. *Switch* ini tidak hanya melayani saluran-saluran langganan, tetapi juga saluran-saluran transit, sehingga memungkinkan terjadinya hubungan tandem, hubungan TOS dan hubungan TIS, jadi dapat dipakai sebagai *switch* interlokal.
 - b. Penggunaan pelayanan-pelayanan baru. Sistem *suitsing* jenis C-400 adalah standar yang kini dipakai di Jepang dan sanggup memberikan beberapa pelayanan baru kepada langganan. Dua di antara pelayan-pelayan tersebut ialah : pemilihan nomor yang dipersingkat dengan perantara tombol tekan (*push botton*), fungsi roda pilih digantikan oleh tombol tekan yang dapat mengirim sinyal *Multi Frequency* (MF); *call waiting service* yaitu pelayanan sebagai pemberitahuan tentang panggilan masuk ke pesawat telepon yang sedang dipakai, untuk menghindari pemilihan ulang.

- b. Cara baru dalam pemeliharaan dan tata kerja. Dua macam cara pemeliharaan dengan pelayanan dan tanpa pelayan. Dalam hal kantor tanpa pelayan, gangguan dilaporkan ke kantor dengan pelayanan dengan cara pengiriman alarm dan meja-meja ukur dipusatkan di kantor induk.
2. Peralatan yang membentuk sistem suitsing jenis C-400 :
 - a. Frame Utama (*Main Frame*) : LLF (*Line Link Frame*), TLF (*Trunk Link Frame*), Susunan Link (*Link Structure*), Sistem Rangka (*Frame System*),
 - b. IRL (*Incoming Register Link*) : Kontruksi rangka (*Frame construction*), Kunstruksi Kelompok (*Group Construction*),
 - c. OSL (*Outgoing Sender Link*) :Susunan rangka (*Frame Structure*), Susunan kelompok (*Group Structure*).
 - d. Register dan Sender : DPOR (*Dial Pulse Originating Register*), DPIR (*Dial Pulse Incoming Register*), DPOS (*Dial Pulse Outgoing Sender*).
 - e. Marker : DM (*Dial Tone Marker*), CM (*Ciompleting Marker*)
 - f. Peralatan Penterjemah (*translator equipment*) : TLR (*Translator*), NG (*Number Group*).
 - g. Connector
 - h. Trunk
 4. Sambungan induk (SI) adalah sambungan pesawat telepon yang langsung terhubung ke sentral telepon.

C. KRITERIA PENILAIAN

Kriteria	Skor (1-10)	Bobot	Nilai	Keterangan
Kognitif (soal no 1 s/d 3)		3		Syarat lulus nilai minimal 70
Kebenaran sambungan		3		
Kerapian dan kebersihan		1		
Ketepatan waktu		2		
Ketepatan penggunaan alat		1		
Nilai Akhir				

BAB IV

PENUTUP

Peserta diklat yang telah mencapai syarat kelulusan minimal dapat melanjutkan ke modul TS-010 atau TS-011 atau TS-012. 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

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

Suhana & Shoji Shigeki (1984), *Buku Pegangan Teknik Telekomunikasi*. Jakarta
: P.T.Pradnya Paramita