

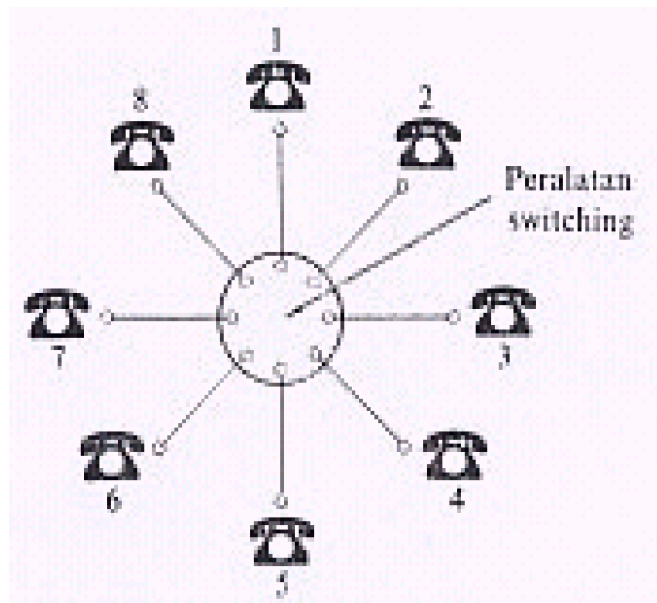
KODE MODUL

TS.005



SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN
BIDANG KEAHLIAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI
PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK SUITSING

Teknik Suitsing



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

KATA PENGANTAR

Modul **Teknik 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 suitsing. Kegiatan Belajar 1 membahas tentang fungsi sistem suitsing dan pola jaringan, Kegiatan Belajar 2 membahas tentang pengetahuan sentral telepon, dan Kegiatan Belajar 3 membahas tentang kualitas sistem komunikasi.

Yogyakarta, Desember 2003
Penyusun

Tim Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta

DAFTAR ISI MODUL

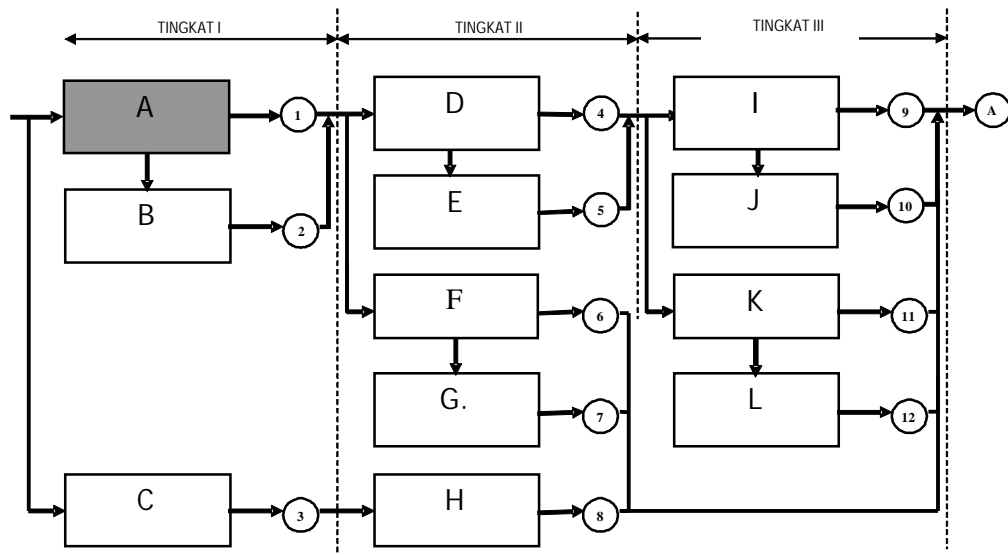
	Halaman
HALAMAN DEPAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
PETA KEDUDUKAN MODUL	v
PERISTILAHAN/ GLOSSARY	vii
I. PENDAHULUAN	1
A. DESKRIPSI	1
B. PRASYARAT	1
C. PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL	1
1. Petunjuk bagi Peserta Diklat	1
2. Peran Guru	2
D. TUJUAN AKHIR	2
E. KOMPETENSI	3
F. CEK KEMAMPUAN	3
II. PEMBELAJARAN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

2. Kegiatan Belajar 2 : Sentral Telepon	11
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran	11
b. Uraian Materi 2	11
c. Rangkuman 2	19
d. Tugas 2	19
e. Tes Formatif 2	19
f. Kunci Jawaban Formatif 2	20
g. Lembar Kerja 2	20
3. Kegiatan Belajar 3 : Kualitas Sistem Komunikasi	21
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran	21
b. Uraian Materi 3	21
c. Rangkuman 3	22
d. Tugas 3	23
e. Tes Formatif 3	23
f. Kunci Jawaban Formatif 3	23
III. EVALUASI	24
A. PERTANYAAN	24
B. KUNCI JAWABAN	24
C. KRITERIA PENILAIAN	25
IV. PENUTUP	26
DAFTAR PUSTAKA	27

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.

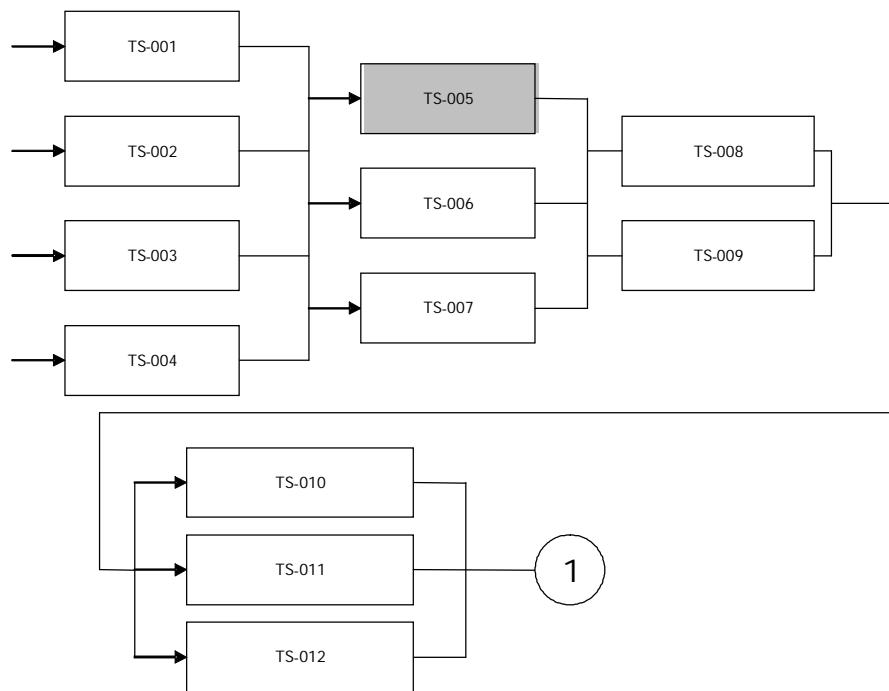


Keterangan :

- 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-005 ini merupakan prasyarat untuk menempuh modul TS-008 dan TS-009.



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

- Common control* : Kendali bersama adalah sejenis sistem sentral telepon otomatis, dimana pulsa-pulsa dari angka-angka atau tombol nomor yang kita pilih atau kita tekan tidaklah secara langsung mengerjakan *selector* langkah demi langkah sebagai mana dalam sistem *step by step*, tetapi semua pulsa itu disimpan dahulu dalam *register* (alat pencatat/ perekam).
- Inword Dialing* : Pendialan ke dalam yaitu sejenis fasilitas yang dipasang di dalam STLO yang memungkinkan pesawat cabang dari STLO dapat dihubungi oleh panggilan dari luar.
- Multi exchange* : Bersentral banyak adalah suatu kota yang memiliki banyak sentral telepon lokal.
- Switchboard* : Papan penyambungan.
- Suitsing* : Perangkat yang berfungsi untuk menyambung atau memutuskan hubungan telekomunikasi antara terminal kirim dan terminal terima sesuai dengan yang diinginkan.
- Terminal exchange* : Sentral terminal adalah sentral-sentral telepon yang langsung tersambung ke pesawat telepon yang ada ditempat-tempat pelanggan.

BAB I

PENDAHULUAN

A. DESKRIPSI JUDUL

Teknik Suitsing merupakan modul praktikum yang berisi tentang pemahaman dasar-dasar teknik suitsing.

Modul ini terdiri dari 3 (tiga) kegiatan belajar, yang mencakup: fungsi dan pola jaringan, sentral telepon dan kualitas sistem komunikasi.

Modul ini terkait dengan modul lain yang membahas tentang dasar PABX, pengantar teknik telekomunikasi, teknik penyambungan kabel suitsing.

B. PRASYARAT

Pelaksanaan modul **Teknik 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

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 fungsi dari suitsing dan pola jaringannya
- 2) Memahami sentral telepon
- 3) Memahami kualitas telekomunikasi yang baik

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 memahami dasar-dasar suitsing.

E. KOMPETENSI

Sub Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Lingkup Belajar	Materi Pokok Pembelajaran		
			Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
1	2	3	4	5	6
A8. Menguasai dasar suitsing	§ Prinsip kerja suitsing dipelajari berdasar pada standar manual yang berlaku § Kebutuhan peralatan suitsing diidentifikasi sesuai dengan SOP yang berlaku § Peralatan suitsing dipersiapkan sesuai dengan SOP yang berlaku	Prosedur suitsing sentral untuk telekomunikasi	Teliti, cermat, dan kritis dalam menerapkan dasar suitsing	· Fungsi dan peran <i>suitsing</i> · <i>Time switch</i> dan <i>space switch</i> · SPC Analog dan SPC digital · Sentra I telepon Digital · Prinsip kerja suitsing · Fungsi suitsing	Mengoperasikan SPC analog

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	
Menguasai dasar suitsing	1. Memahami fungsi suitsing dan pola jaringan			Tes Formatif 1
	2. Memahami pengetahuan tentang sentral telepon			Tes Formatif 2
	3. Memahami kualitas sistem komunikasi			Tes Formatif 3

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 Dasar Suitsing

Jenis Kegiatan	Tanggal	Waktu	Tempat Belajar	Alasan Perubahan	Tanda Tangan Guru
Memahami fungsi suitsing dan pola jaringan					
Memahami pengetahuan tentang sentral telepon					
Memahami kualitas sistem komunikasi					

B. KEGIATAN BELAJAR

1. Kegiatan Belajar 1 : Fungsi Teknik Suitsing dan Pola Jaringan

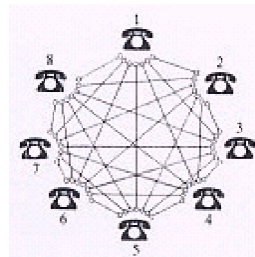
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

Setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran 1, peserta diklat dapat memahami fungsi dari teknik suitsing dan pola jaringan.

b. Uraian Materi 1

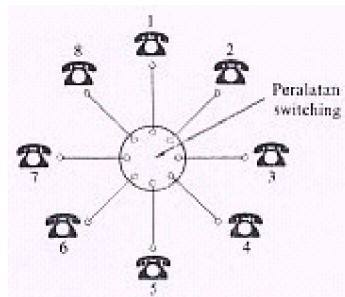
Dilihat dari bentuk istilah, maka suitsing berasal dari kata *switch* yang artinya alat untuk membangun dan memutuskan suatu hubungan (sambungan) aliran listrik. Istilah *switchboard* (papan sambung) di dunia telekomunikasi, sering dikenal *wiselbor* atau tempat menyambungkan atau memutus sambungan percakapan telepon antara dua pelanggan (pembicara) telepon. Istilah *switch* dalam sistem telekomunikasi lebih sering diartikan sama dengan saklar, sedangkan istilah suitsing dalam pengertian dasar yang sama, namun ruang lingkupnya lebih luas dari hanya sebagai saklar saja. Karena dalam suitsing adalah melaksanakan penyambungan telekomunikasi apabila ada permintaan (panggilan) dari setiap pesawat terminal atau pelanggan. Fungsi suitsing yaitu untuk memproses penyambungan dan pemutusan hubungan antara dua pesawat terminal (pelanggan), maka istilah suitsing sering dikenal dengan istilah *exchange* atau sentral.

Penyelenggaraan komunikasi antara 2 tempat dibutuhkan suatu sirkuit komunikasi antara 2 tempat tersebut. Apabila jumlahnya langganan hanya beberapa, dalam arti kata kecil sekali, maka cara seperti yang ditunjukkan Gambar 1, yakni dengan melengkapi saluran langsung dari setiap langganan ke setiap langganan yang lain, masih mungkin untuk dilaksanakan.



Gambar 1. Sambungan Telepon dengan Saluran Langsung

Jumlah langganan bertambah banyak, dengan sendirinya saluran-saluran yang dibutuhkan menjadi terlalu besar, sehingga tidak praktis dan dipandang dari sudut ekonomis tidak menguntungkan. Cara yang dapat dipergunakan dalam hal tersebut yaitu dengan melengkapi suatu peralatan suitsing yang ditempatkan di tengah-tengah atau di pusat dari sekelompok langganan. Fungsi dari peralatan suitsing yaitu menghubungkan antara dua langganan pada saat yang diperlukan. Dengan cara ini, harus dipasang suatu sirkit antara peralatan suitsing dan setiap langganan seperti Gambar2.



Gambar 2. Pemakaian Peralatan Suitsing

Pada umumnya jaringan komunikasi terdiri dari sejumlah alat penghubung (*switch*) dan sirkit-sirkit pengontrol yang mengerjakan *switch* tadi. Jaringan-jaringan komunikasi dapat dibagi menjadi 4 macam, yaitu :

- 1) Jaringan telepon
- 2) Jaringan telex
- 3) Jaringan telegraph relay
- 4) Jaringan yang disewakan

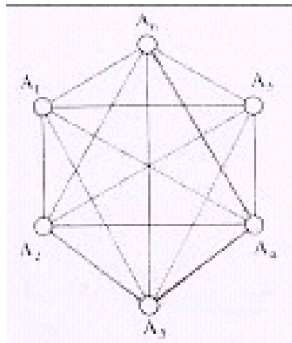
Suitsing mempunyai beberapa sifat yaitu :

- 1) Mampu untuk menyambungkan setiap permintaan pelanggan/ terminal, walaupun dalam waktu yang bersamaan.
- 2) Mampu secepatnya melayani permintaan penyambungan, tanpa melihat beberapa jumlah sambungan yang telah terjadi pada waktu itu (*non blocking*). Untuk dapat memenuhi sifat *non blocking* di atas, tentu jumlah peralatan sambung (*suitsing unit*) yang tersedia haruslah memadai dibandingkan dengan jumlah terminal.

3) Sebagaimana juga terminal, maka sub sistem *suitsing* inipun dapat dibedakan atas jenis informasi yang disalurkan atau disambungkannya, antara lain yang terkenal dan banyak dipakai dalam sistem telekomunikasi adalah sentral telepon, sentral telex, sentral data, *server* computer dan lainnya.

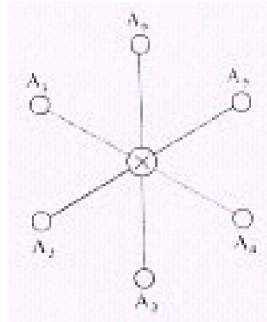
Jumlah langganan meningkat dan kebutuhan perlengkapan *suitsing* bertambah maka akan menentukan pola jaringan, dengan sendirinya saluran-saluran transit yang diperlukan untuk menghubungkan kantor-kantor itu harus banyak. Jumlah saluran yang diperlukan tergantung pada bagaimana saluran-saluran *transit* menghubungkan kantor-kantor itu. Dua jalan dapat dipakai yaitu jaringan jenis jala dan jaringan jenis bintang.

Cara pertama ialah setiap kantor dihubungkan dengan saluran-saluran langsung ke kantor-kantor yang lainnya. Cara pertama tersebut dinamakan jaringan jenis jala. Terlihat seperti Gambar 3. Jaringan ini sederhana dan ekonomis dan terbentuk antara beberapa kantor yang mempunyai hubungan lalu lintas yang sibuk.



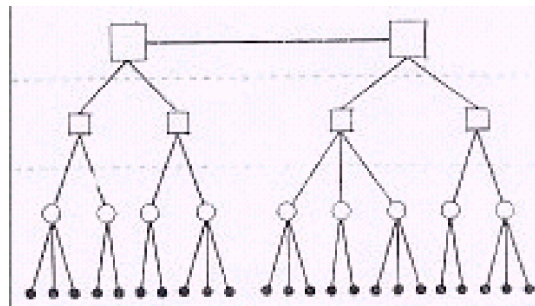
Gambar 3. Jaringan Jenis Jala

Cara kedua yaitu dengan menempatkan suatu sistem *suitsing* yang semata-mata untuk keperluan *transit*, di pusat suatu area dan semua sirkit dari kantor-kantor dalam area tersebut dikonsentrasikan ke sistem *suitsing transit* (Gambar 4). Cara ini biasanya dipakai apabila jumlah kantor-kantornya cukup banyak.



Gambar 4. Jaringan Jenis Bintang

Jaringan jenis bintang dipergunakan, sejumlah besar kantor-kantor memerlukan dipasangnya sistem suitsing *transit* yang mempunyai derajat atau kedudukan yang lebih tinggi yang melayani bebrapa kantor *transit* secara bersama. Cara demikian, dimana *switch transit* yang dipakai bertingkat-tingkat, disebut jaringan jenis bintang bertingkat (*multi-step*), Gambar 5.



Gambar 5. Jaringan Jenis Bintang Bertingkat

Pada dasarnya sistem jaringan telepon yang dipergunakan di Jepang adalah jenis bintang bertingkat, tetapi saluran-salurannya dipasang antar kantor-kantor yang mempunyai lalu lintas sibuk. Sistem ini dikenal sebagai jaringan kombinasi. Pada sistem ini *switch* mempunyai fungsi memilih suatu jalan pilihan. Pemilihan pertama diberikan terhadap saluran-saluran langsung apabila diantaranya ada yang bebas, tetapi apabila kesemuanya itu sibuk, hubungan dilakukan melalui suatu sistem suitsing dari derajat atau kedudukan yang lebih tinggi dalam jaringan jenis bintang. Dalam hal ini dicapai suatu efisiensi yang lebih tinggi dari sirkit-sirkit.

c. Rangkuman 1

Fungsi suitsing yaitu untuk memproses penyambungan dan pemutusan hubungan antara dua pesawat terminal (pelanggan), maka istilah suitsing sering dikenal dengan istilah *exchange* atau sentral. Jaringan-jaringan komunikasi terdiri dari jaringan telepon, jaringan telex, jaringan telegraph relay, jaringan yang disewakan.

Kebutuhan perlengkapan suitsing bertambah karena bertambahnya jumlah langganan atau kantor-kantor. Cara yang digunakan untuk menghubungkan kantor-kantor terdapat dua jenis jaringan yaitu jaringan jenis jala dan jaringan jenis bintang yang digunakan menghubungkan kantor-kantor

d. Tugas 1

- 1) Pelajarilah uraian materi tentang fungsi dan pola jaringan !
- 2) Sebutkan macam-macam jaringan komunikasi yang anda ketahui?

e. Tes Formatif 1

- 1) Bagaimanakah penyelenggaraan komunikasi antara dua tempat apabila jumlah langganannya banyak ?
- 2) Sebutkan macam-macam jaringan yang menghubungkan saluran antar kantor ?
- 3) Apakah keuntungan memakai jaringan jenis jala?
- 4) Buatlah sambungan telepon menggunakan jaringan bintang apabila jumlah kantornya 5 setiap kantor mempunyai 3 buah telepon!

f. Kunci Jawaban Formatif 1

- 1) Cara yang dapat dipergunakan dalam hal tersebut yaitu dengan melengkapi suatu peralatan suitsing yang ditempatkan di tengah-tengah atau di pusat dari sekelompok langganan
- 2) Jaringan yang menghubungkan antar kantor adalah Jaringan jenis jala dan jaringan jenis bintang
- 3) Keuntungan menggunakan jaringan jenis jala yaitu jaringannya sederhana dan ekonomis

g. Lembar Kerja 1

Alat dan Bahan

- 1) Pesawat interkom 4 buah
- 2) Modul suitsing 1 buah
- 3) Catu daya 4 buah
- 4) Kabel penghubung 20 meter

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) Sambungkan pesawat interkom (pengganti pesawat telepon) menggunakan jenis sambungan saluran langsung!
- 3) Beri sumber tegangan untuk masing-masing pesawat Interkom!
- 4) Cobalah melakukan komunikasi!
- 5) Pasang modul suitsing untuk menggantikan fungsi sentral telepon!
- 6) Sambungkan masing-masing pesawat Interkom ke modul suitsing!
- 7) Cobalah lakukan komunikasi dengan pesawat Interkom lain melalui operator (modul suitsing)!
- 8) Buatlah kesimpulan perbedaan dari beberapa pola jaringan dan kumpulkanlah hasil pekerjaan jika sudah selesai!
- 9) Setelah selesai bersihkanlah peralatan yang digunakan dan kembalikan ke tempatnya!

2. Kegiatan Belajar 2 : Sentral Telepon

a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

Setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran 2, peserta diklat dapat memahami pengetahuan tentang sentral telepon.

b. Uraian Materi 2

1) Pendahuluan

Sentral telepon merupakan pusat pengaturan hubungan antara pelanggan telepon. Dengan adanya sentral telepon ini maka para pelanggan dapat saling berhubungan melalui pesawat telepon yang tersedia, baik dari rumah, kantor, melalui telepon umum ataupun pada KBU (kamar bicara umum) yang tersedia di Kandatel (Kantor Daerah Telekomunikasi), Kancatel (Kantor Cabang Telekomunikasi), Pusyantel (Pusat Pelayanan Telekomunikasi atau Wartel (Warung Telepon). Suatu sentral telepon dapat dibedakan atas berbagai jenis, ditinjau dari cara penyambungannya : sentral telepon manual dan sentral telepon otomatis, ditinjau dari cara penggunaannya : sentral telepon lokal, sentral telepon pelanggan dan sentral telepon *transit*.

2) Ditinjau dari Cara Penyambungannya

Jenis sentral telepon dapat dibedakan menjadi sentral telepon manual dan sentral telepon otomatis.

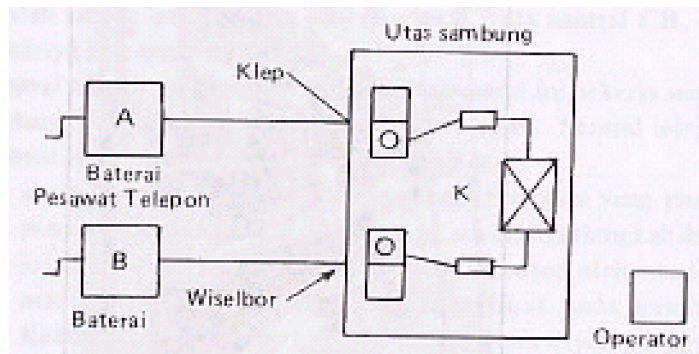
a) Sentral Telepon Manual

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 :

(1) 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 ditempat pelanggan itu berupa sebuah baterai kering khusus berukuran sekitar 20 cm (panjang) dan 10 cm (diameter). Makin sering pelanggan menggunakan

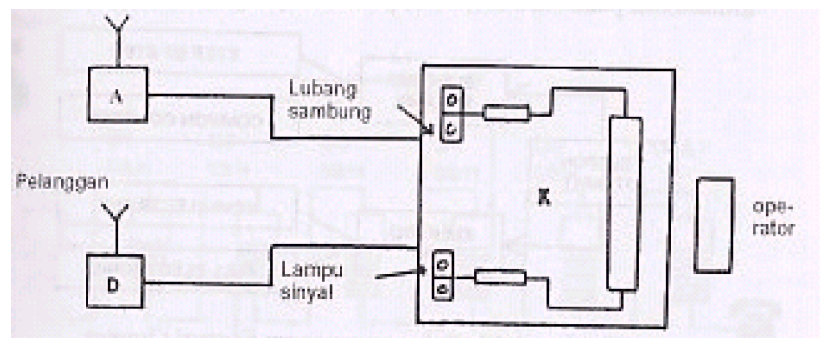
pesawat teleponnya, kemampuan catu baterai itu semakin melemah, sehingga perlu diganti dengan baterai baru. Bila tidak suara percakapan akan melemah.



Gambar 6 . Sentral Telepon LB

(2) Sentral telepon *Central Batteray* (CB)

Sentral telepon CB adalah sentral telepon manual yang sumber catuan listrik bagi pesawat pelanggan (di waktu pelanggan melakukan percakapan) berasal dari sentral telepon. Model sentral telepon ini lebih modern dibandingkan model LB, karena sudah bias mencatu pesawat pelanggan dari sentral, sehingga suara percakapan lebih terjamin mutunya.



Gambar 7. Sentral Telepon CB

b) Sentral Telepon Otomatis

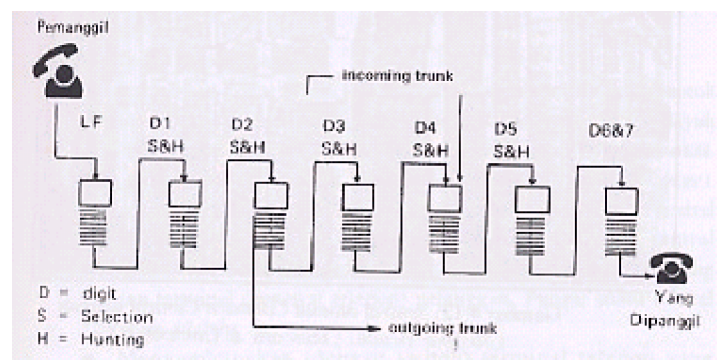
Berbeda dengan sentral telepon manual (LB dan CB), pada sentral telepon otomatis ini, perlengkapannya tidak perlu dilayani oleh tenaga operator, tapi proses penyambungan (percakapan lokal) berlangsung secara otomatis yang

digerakkan oleh pesawat telepon si pemanggil sendiri. Sentral telepon otomatis dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, yang didasarkan pada cara kerjanya dan peralatan yang dikandungnya, yaitu :

(1) 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

(a) 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 *suitsing 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 terganggu; diperlukan ruangan yang luas untuk menampung peralatan yang jumlahnya banyak; sulit melaksanakan program-program untuk fasilitas tertentu. Contoh : EMD55V dan EMD F6a.



Gambar 8 . Sentral Otomat *Step by Step* dengan 7 Digit

(b) 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 selekr-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.

(2) Sentral Telepon Elektronik : *semi-electronic* dan *full-electronic*

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

(a) Sentral otomat 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.

(b) Sentral otomat *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.

Suatu sentral telepon, baik manual dan otomatis, secara garis besar terdiri dari tiga komponen, yaitu :

- *Suitsing unit* atau *correcting unit* yang berfungsi sebagai pembentuk jalan hubungan dari satu bagian ke bagian lain. Dalam hal sentral telepon manual, fungsi ini dilakukan oleh tali utas sambung atau *cord*.
- *Control unit* yaitu bagian yang mengendalikan arah kemana suatu percakapan diarahkan, sesuai dengan informasi atau data yang diterima, kemudian unit ini memberi perintah kepada *suitsing unit* untuk berkerja. Dalam sentral manual yang berperan sebagai control unit adalah operatornya.
- *Supervisory unit* , bagian ini akan memberikan tanda atau sinyal kapan waktu datangnya suatu percakapan dan kapan selesainya. Sentral manula yang bertindak sebagai *supervisory* ini adalah lampu panggil dan sinyal selesai pada sentral CB dan jatuhnya klep pada sentral LB.

3) Ditinjau dari Cara Penggunaannya

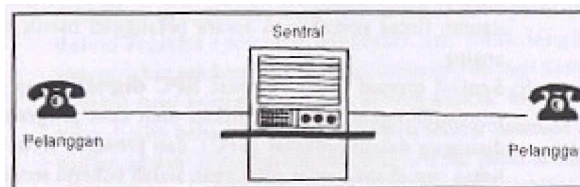
Jenis sentral telepon ini dapat dibedakan menjadi :

a) Sentral Telepon Lokal

Sentral telepon lokal adalah satu sentral telepon yang disediakan untuk umum dalam wilayah operasi yang terbatas

dalam satu kota. Wilayah operasi sebatas kota ini adalah wilayah sentral atau wilayah local. Jika dalam kota tersebut terdapat lebih dari satu sentral (*multi exchange*), maka wilayah lokalnya adalah gabungan dari beberapa wilayah sentral dimaksud. Sentral ini sering juga disebut dengan sentral terminal (*terminal exchange*), sebab sentral ini langsung tersambung dengan terminal (pesawat telepon) pelanggan. Fungsi suatu sentral local ini adalah :

- (1) Menyambungkan (dengan *switch*) terminal telepon yang memanggil dengan terminal telepon yang dipanggil.
- (2) Menyambungkan (dengan *switch*) terminal telepon yang memanggil ke sentral lokal atau sentral *trunk*
- (3) Menghitung pulsa tagihan percakapan lokal.
- (4) Mengadakan pengukuran untuk pemeliharaan sentral, sirkuit dan trafik percakapan.
- (5) Mengoperasikan nomor telepon sambungan baru (pada sentral SPC)



Gambar 9 . Sentral Telepon Lokal dengan Dua Pelanggan

Contoh :

Elektromekanik : EMD Siemens, ARF Ericsson

SPC Analog : PRX Philip Belanda, BTM 10C Belgia

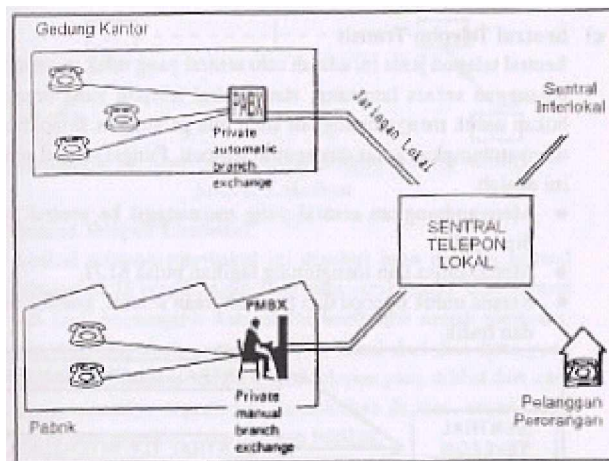
SPC Digital : EWSD Siemens Jerman

b) Sentral Telepon Pelanggan

Sentral telepon jenis ini digunakan oleh pelanggan (perkantoran sendiri), dan biasanya milik pelanggan atau disewa dari telkom. Sentral ini biasanya berkapasitas kecil yang ditempatkan di lokasi kantor, pabrik, rumah sakit, dsb.

- (1) Sentral telepon PABX/PMBX

Sentral PABX (*Private Outomatic Branch Exchange*) ini bila di Indonesia disebut STLO (Sentral Telepon Langgan Otomat) atau STLTO (Sentral Telepon Langgan Tidak Otomat). Pesawat telepon cabang yang tersambung ke STLO untuk berhubungan sesamanya dapat langsung secara otomatis, sedangkan pada STLTO melalui operator. Namun pemanggil luar yang ingin berhubungan dengan pesawat cabang, haruslah melalui bantuan operator STLO/ STLTO yang bersangkutan. Namun proses ini dapat tanpa bantuan operator dengan cara menambah suatu peralatan sentral lokalnya. Sistem ini disebut *Inword Dialing*. Sebaliknya, pesawat cabang dapat berhubungan keluar melalui operator.



Gambar 10 . Sentral Telepon PABX/ PMBX

(2) Key Telephone

Seperti sentral PABX, perangkat *key telephone* ini sering digunakan oleh kantor-kantor yang banyak membutuhkan sambungan cabang. Percakapan telepon sesamanya (intern) dapat dilakukan seperti pada PABX, yaitu langsung menekan tombol nomor yang dikehendaki. Sedangkan untuk keluar (ekstern) pesawat *key telephone* agak berbeda dari PABX. Pada *key telephone*, setiap pesawat cabang berfungsi sebagai operator untuk pesawat cabang

lainnya yang berada dalam jaringan yang sama. Demikian pula, setiap pesawat masing-masing dapat berhubungan dengan pelanggan luar (umum) hanya dengan menekan tombol 'sambungan pokok', tanpa memutar digit *prefix number* (nomor awal nol) seperti pada sistem PABX (STLO).

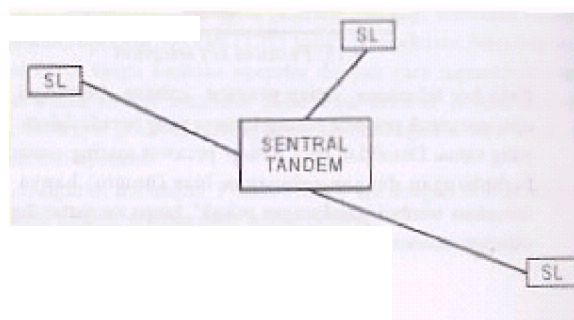
c) Sentral Telepon *Transit*

Sentral telepon jenis ini adalah satu sentral yang tidak mempunyai pelanggan secara langsung, atau sentral telepon yang tugasnya bukan untuk menyambungkan antar dua pelanggan, tetapi hanya menyambungkan antar dua sentral telepon. Fungsi sentral telepon seperti ini adalah :

- (1) Menyambungkan sentral yang memanggil ke sentral yang dipanggil
- (2) Menganalisa dan menghitung tagihan pulsa SLJJ
- (3) Sarana untuk operasi dan pemeliharaan sentral, kondisi sirkit dan trafik

Macam-macam sentral telepon *transit* :

- (1) Sentral Telepon Tandem adalah sentral telepon yang berfungsi untuk menyambungkan antar dua buah sentral telepon lokal yang terdapat dalam kota bersentral banyak



Gambar 11 . Sentral Tandem dengan 3 Sentral Lokal

- (2) Sentral Telepon Interlokal disebut juga dengan sentral telepon SLJJ (Sambungan Langsung Jarak Jauh) atau sentral *toll* (*toll exchange*). Sentral ini berfungsi untuk

menyambungkan dua buah sentral telepon lokal dari dua kota yang berbeda.

- (3) Sentral Telepon Internasional adalah sentral telepon yang berfungsi untuk menghubungkan sentral telepon dari dua negara yang berbeda. Di Indonesia sentral semacam ini adalah ISC (*International Switching Center*) di Jakarta atau SGI (Sentral Gerbang Internasional) yang dikelola oleh PT. Indosat.

c. Rangkuman 2

Suatu sentral telepon dapat dibedakan atas berbagai jenis, yaitu:

- 1) Ditinjau dari cara penyambungannya : sentral telepon manual yang terdiri dari sentral telepon *local battery* dan sentral telepon *central battery*, sentral telepon otomatis yang terdiri dari sentral telepon elektromekanik (*step by step* dan *common control*) dan sentral telepon elektronik (*semi electronic SPC Analog* dan *full electronic SPC Digital*)
- 2) Ditinjau dari cara penggunaannya : sentral telepon lokal, sentral telepon pelanggan dan sentral telepon *transit*.

d. Tugas 2

- 1) Pelajarilah uraian materi tentang pengetahuan sentral telepon !
- 2) Sebutkan dan jelaskan macam-macam sentral telepon dilihat dari cara penggunaannya !

e. Tes Formatif 2

- 1) Apakah yang dimaksud dengan sentral telepon *step by step* ?
- 2) Sebutkan contoh dari SPC Analog ?
- 3) Sebutkan fungsi-fungsi dari sentral telepon *transit* ?
- 4) Rencanakan gambar hubungan komunikasi SLJJ antara dua pelanggan yang berbeda kota, sentral telepon apa saja yang harus dilewati !

f. Kunci Jawaban Formatif 2

- 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.
- 2) SPC Analog : PRX Philip Belanda, BTM 10C Belgia.
- 3) Fungsi sentral telepon seperti ini adalah :
 - a) Menyambungkan sentral yang memanggil ke sentral yang dipanggil.
 - b) Menganalisa dan menghitung tagihan pulsa SLJJ.
 - c) Sarana untuk operasi dan pemeliharaan sentral, kondisi sirkit dan trafik.

g. Lembar Kerja 2

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) Datanglah ke kantor operasional Telkom terdekat!
- 2) Amati mengenai sentral telepon lokal!
- 3) Baca buku *reference* mengenai sentral telepon lokal yang dipakai kantor telepon tersebut!
- 4) Buatlah kesimpulan mengenai observasi Anda dan kumpulkanlah hasil pekerjaan jika sudah selesai!

3. Kegiatan Belajar 3 : Kualitas Sistem Komunikasi

a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

Setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran 3, peserta diklat dapat memahami kualitas sistem komunikasi.

b. Uraian Materi 3

Jaringan telekomunikasi harus memenuhi persyaratan-persyaratan sebagai berikut :

- 1) Keadaan kualitas suiting : kecepatan dan ketepatan dari hubungan
- 2) Kualitas pembicaraan : pembicaraan dengan jela dapat dimengerti
- 3) Stabilitas : stabilitas dari pembicaraan

Jika sistem komunikasi tidak mencapai standar tertentu seperti tersebut diatas, jasa yang diberikan belum dapat dikatakan memuaskan. Standar-standar yang telah ditetapkan itu disebut standar teknik lalu lintas, standar teknik transmisi dan standar teknik stabilitas. Semuanya ini merupakan standar kualitas yang umum.

1) Standar teknik lalu lintas

Standar teknik lalu lintas menentukan derajat kepuasan dan kecepatan hubungan dari permintaan percakapan. Standar ini telah ditetapkan secara sempurna, agar dapat dipergunakan sebagai dasar perhitungan jumlah peralatan yang diperlukan sehingga dapat menjamin pelayanan yang baik. Dengan kata lain, mutu pelayanan dalam mengerjakan permintaan percakapan ditentukan oleh standar ini apabila peralatan bekerja secara normal dan besarnya lalu lintas tidak menyimpang, yakni lebih besar dari yang ditentukan.

Standar teknik lalu lintas, kemungkinan hilang (perbandingan antara permintaan yang hilang dan jumlah permintaan), dan selang waktu dari kelambatan hubungan diperhitungkan.

2) Standar teknik transmisi

Standar teknik transmisi menentukan kualitas pembicaraan, yakni sejauh mana percakapan melalui hubungan telepon itu dapat ditangkap dengan jelas. Juga menentukan kualitas

peralatan transmisi agar dapat menjamin kelancaran. Kualitas pembicaraan secara kuantitatif menunjukkan jelasnya pembicaraan, digolongkan dalam 3 hal berikut :

Kualitas pengiriman berita : secara kuantitatif menunjukkan keadaan dari keindahan pengiriman berita

Kualitas penerimaan berita : secara kuantitatif menunjukkan keadaan keindahan dari penerimaan berita

Keadaan kualitas transmisi : secara kuantitatif menunjukkan keadaan jaringan transmisi.

Di Jepang, artikulasi suara dipakai sebagai ukuran kualitas pembicaraan dan artikulasi *reference equivalent* dipergunakan sebagai ukuran keadaan kualitas transmisi. Perincian yang sebenarnya dari kualitas pembicaraan untuk telepon jenis 600 yang pada umumnya dipergunakan tercatat artikulasi suara 80% atau lebih dan transmisi AEN 49 dB atau kurang.

3) Standar teknik stabilitas

Keadaan kualitas suitsing dan keadaan kualitas transmisi yang dinyatakan di atas, dengan anggapan bahwa peralatan-peralatan bekerja normal dan besarnya lalu lintas juga normal. Di lain pihak, stabilitas sedikit banyak menunjukkan kemungkinan tidak normalnya pelayanan disebabkan karena terjadinya gangguan pada peralatan dan besarnya lalu lintas mengalami penyimpangan-penyimpangan yang tidak diharapkan. Standar teknik stabilitas secara kuantitatif menyatakan kualitas ini. Pada umumnya dipakai 2 macam nilai untuk menunjukkan nilai kualitas dan stabilitas :

Nilai gangguan : ukuran dari stabilitas sistem langganan

Nilai ketidak mampuan : ukuran dari stabilitas mengenai gangguan sistem hubungan.

c. Rangkuman 3

Jaringan telekomunikasi harus memenuhi persyaratan-persyaratan yaitu keadaan kualitas suitsing, kualitas pembicaraan, stabilitas. Standar-standar yang telah ditetapkan itu disebut standar teknik lalu lintas, standar teknik transmisi dan standar teknik stabilitas

d. Tugas 3

- 1) Pelajarilah uraian materi tentang kualitas sistem komunikasi !
- 2) Sebutkan persyaratan-persyaratan yang harus dipenuhi jaringan telekomunikasi ? (Jelaskan)

e. Tes Formatif 3

- 1) Apakah fungsi standar teknik lalu lintas ?
- 2) Sebutkan dua macam nilai yang digunakan untuk menunjukkan kualitas dan stabilitas ?

f. Kunci Jawaban Formatif 3

- 1) Fungsi standar teknik lalu lintas adalah menentukan derajat kepuasan dan kecepatan hubungan dari permintaan percakapan.
- 2) Dua macam nilai yang digunakan untuk menunjukkan kualitas dan standar adalah nilai gangguan dan nilai ketidak mampuan.

BAB III

EVALUASI

A. PERTANYAAN

1. Sebutkan fungsi dari suitsing ?
2. Sebutkan dan jelaskan macam-macam sentral telepon elektronik ?
3. Sebutkan dan jelaskan standar-standar kualitas komunikasi ?
4. Gambarkan cara kerja hubungan komunikasi SLI dan melibatkan sentral telepon apa saja !

B. KUNCI JAWABAN

1. Fungsi suitsing yaitu untuk memproses penyambungan dan pemutusan hubungan antara dua pesawat terminal (pelanggan), maka istilah suitsing sering dikenal dengan istilah *exchange* atau sentral.
2. Sentral Telepon Elektronik :
 - a. Sentral otomatis semi elektronik SPC Analog, yang proses penyambungannya dikendalikan oleh suatu program yang disimpan dalam prosesor, namun lintas percakapan antara pelanggan masih bersifat analog.
 - b. Sentral otomatis *full electronic* SPC 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.
3. Standar-standar komunikasi :
 - a. Standar teknik lalu lintas
Standar teknik lalu lintas menentukan derajat kepuasan dan kecepatan hubungan dari permintaan percakapan. Standar ini telah ditetapkan secara sempurna, agar dapat dipergunakan sebagai dasar perhitungan jumlah peralatan yang diperlukan sehingga dapat menjamin pelayanan yang baik.

b. Standar teknik transmisi

Standar teknik transmisi menentukan kualitas pembicaraan, yakni sejauh mana percakapan melalui hubungan telepon itu dapat ditangkap dengan jelas.

c. Standar teknik stabilitas

Keadaan kualitas suitsing dan keadaan kualitas transmisi yang dinyatakan di atas, dengan anggapan bahwa peralatan-peralatan bekerja normal dan besarnya lalu lintas juga normal

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		2		
Ketepatan waktu		1		
Ketepatan penggunaan alat		1		
Nilai Akhir				

BAB IV

PENUTUP

Peserta diklat yang telah mencapai syarat kelulusan minimal dapat melanjutkan ke modul TS-008 atau TS-009. 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