



Telekomunikasi Dasar

Sistem Telepon

Aqil Aqthobirrobbany, S.T., M.Eng.

Konsep Dasar dan Sejarah Teleponi



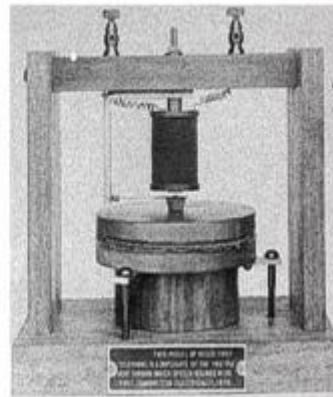
1. Layanan pada PSTN

Plain Old Telephone Service (POTS)

- Telephony
- Voice communication

2. Pesawat Telepon Pertama

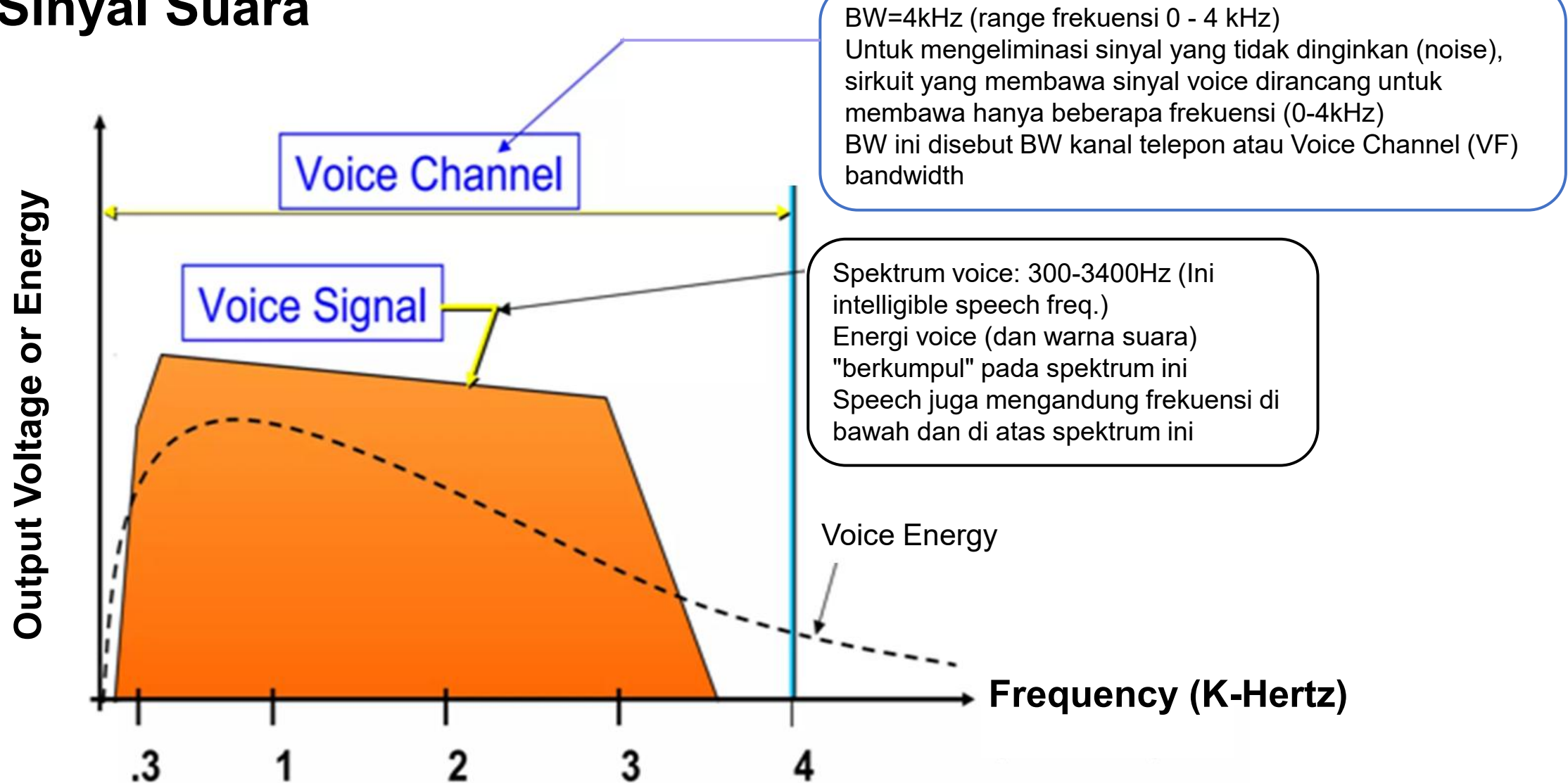
- Ditemukan oleh Alexander Graham Bell pada tahun 1876
- Selain itu, pada tahun yang sama Elisha Gray mengajukan juga patent untuk telepon, tetapi yang diberi patent pertama adalah Bell



Konsep Dasar dan Sejarah Teleponi



3. Sinyal Suara



❑ Komponen Pesawat Telepon



1. Terminal Telepon

Cara mencatu terminal telepon:

- Local Battery (LB)
Catu daya terletak di terminalnya itu sendiri (pernah ditinggalkan, tetapi digunakan lagi pada handphone)
- Central Battery (CB)
Catu daya diberikan oleh sentral (-48 Volt DC)



Dial Pulse



Push Button



❑ Komponen Pesawat Telepon

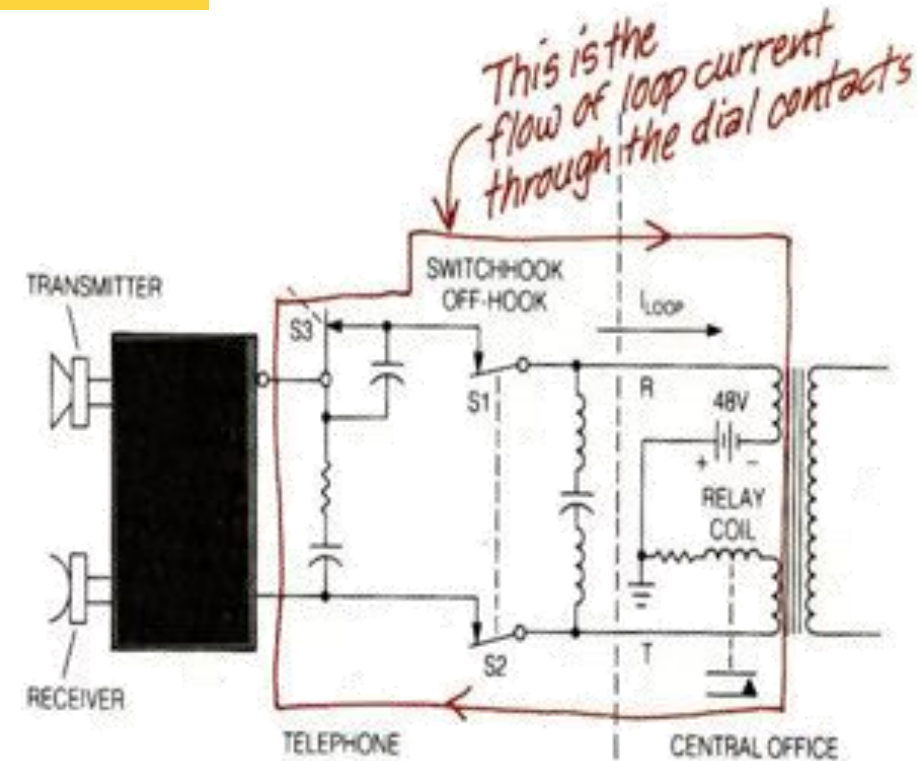
2. Kondisi Handset

- On-Hook

Ketika handset on-hook, subscriber loop (saluran pelanggan) akan membentuk open loop sehingga tidak ada arus yang mengalir

- Off-Hook

Sebaliknya ketika handset off-hook, subscriber loop (saluran pelanggan) akan membentuk closed loop sehingga ada arus DC yang mengalir dari sentral (catu daya dari sentral akan mengaktifkan transmitter pada telepon)



On-Hook



Off-Hook



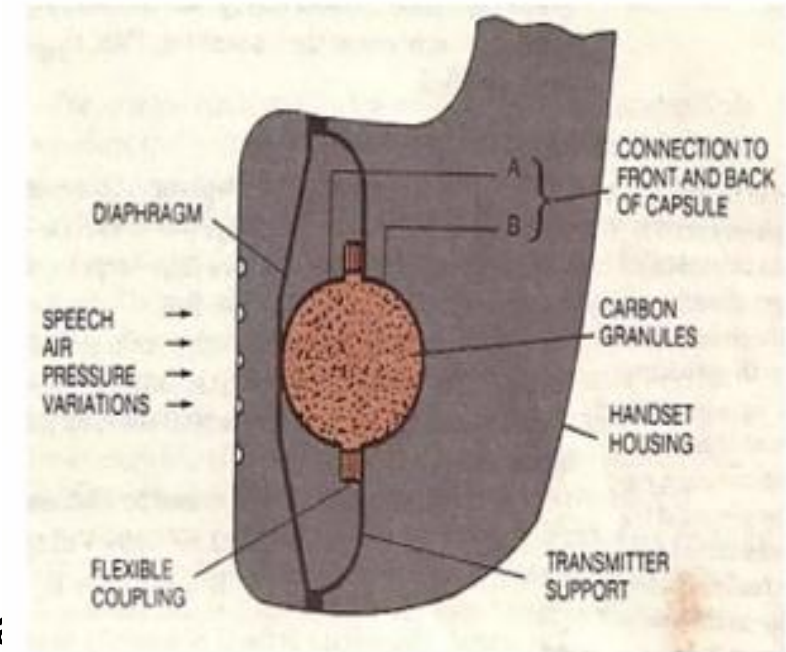
❑ Komponen Pesawat Telepon



3. Komponen Transmitter (Microphone)

Suara yang dikeluarkan oleh manusia akan menggetarkan diafragma

- Kepadatan karbon akan berubah-ubah sehingga tahanan karbon akan berubah-ubah pula
- Karena tegangan catu daya sentral tetap maka perubahan tahanan karbon akan menyebabkan perubahan arus yang mengalir pada kabel A dan B
→ Proses ini merupakan perubahan (konversi) dari energi suara ke listrik



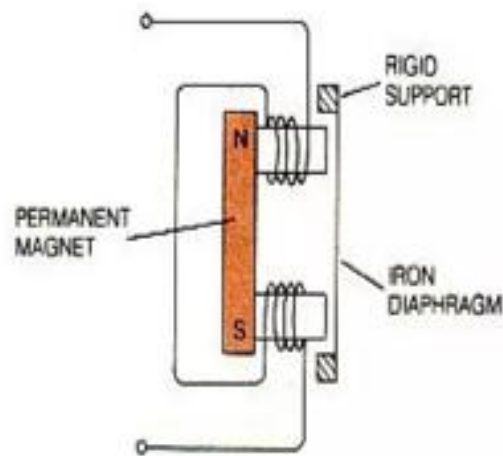
Source: Understanding Telephone Electronics, Texas Instrument

❑ Komponen Pesawat Telepon

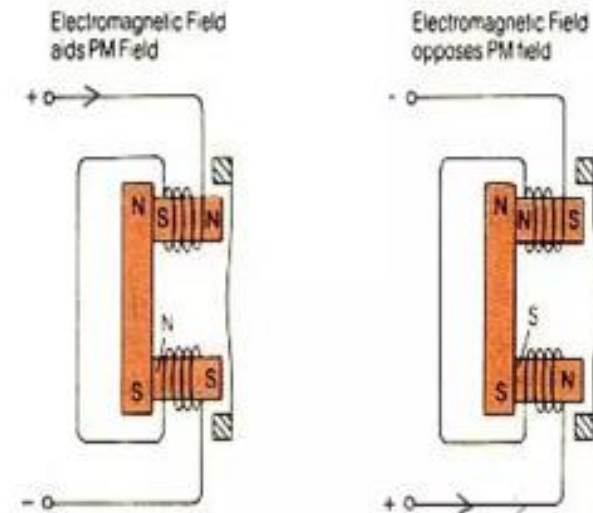


4. Komponen Receiver

- Arus percakapan (yang berubah-ubah) yang diterima receiver menimbulkan medan magnet pada kumparan yang melilit suatu logam
- Medan magnet yang terbentuk akan berinteraksi dengan medan magnet permanen sehingga diafragma



a. Standard Receiver



b. Reaction of Magnetic Fields Produces Movement of Armature

❑ Sistem Dialing



1. Sistem Dialing

Secara umum, sistem dialing terdapat dua jenis yaitu:

- Pulse Dialing
Setiap angka yang dikirimkan diwakili oleh pulsa dengan jumlah tertentu
- Tone Dialing
Setiap angka yang dikirimkan diwakili oleh kombinasi 2 frekuensi tertentu

❑ Sistem Dialing



2. Pulse Dialing

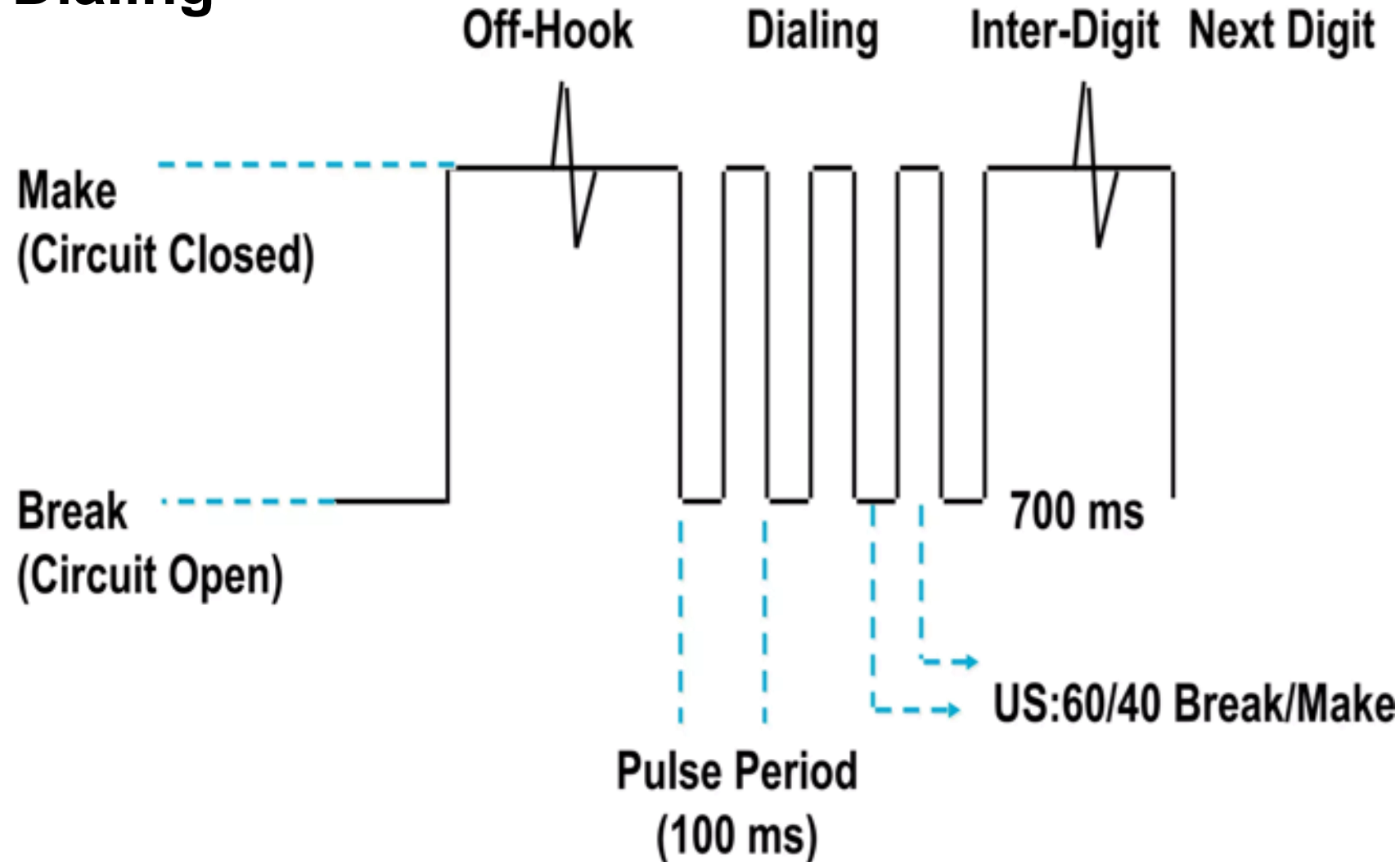
- Salah satu contoh *dialling pad* untuk teknik pulsa adalah **Rotary dialing**
 - Sekarang sudah berubah menjadi tombol.
- Setiap nomor telepon diwakili oleh pulsa yang jumlahnya sama dengan nomor yang didial
- Untuk angka nol, dibangkitkan 10 pulsa
- Pulsa dibangkitkan dengan cara memutuskan (break) dan menyambungkan (make) saluran pelanggan
- Antar nomor yang di-dial terdapat jeda yang disebut interdigit interval*
- Kelemahan: lambat



❑ Sistem Dialing



2. Pulse Dialing



❑ Sistem Dialing



3. Tone Dialing

Dual Tone Multifrequency (DTMF)

		1209	1336	1477	1633	← Komponen Frekuensi Tinggi
Komponen Frekuensi Rendah	697	1	2	3	A	
	770	4	5	6	B	
	852	7	8	9	C	
	941	*	0	#	D	

4. Tone dalam Panggilan Jaringan

Tone	Frequency (Hz)	On Time	Off Time
Dial	350 + 440	Continuous	
Busy	480 + 620	0.5	0.5
Ringback, Normal	440 + 480	2	4
Ringback, PBX	440 + 480	1	3
Congestion (Toll)	480 + 620	0.2	0.3
Reorder (local)	480 + 620	0.3	0.2
Receiver Off-hook	1400 + 2060 + 2450 + 2600	0.1	0.1
No Such Number	200 to 400	Continuous, Freq. Mod 1 Hz	



5. Indonesia Network Call Progress Tones

Tone	Frequency (Hz)	Cadence/s
Busy tone	425	0.5 on 0.5 off
Call waiting tone	425	0.15 on 0.15 off 0.15 on 10.0 off
Congestion tone	425	0.25 on 0.25 off
Dial tone	425	Continuous
Payphone recognition tone	1200/800	0.2 on 0.2 off 0.2 on 0.2 off
Ringing tone	425	1.0 on 4.0 off
Special information tone	950/1400/1800	3x (0.33 on 0.03 off) 1.0 off



❑ Proses Panggilan Telepon (*Call Set-up*)

1. Signaling pada Panggilan PSTN

- Mekanisme call set-up pada PSTN dilakukan menggunakan signaling
- Signaling
 - Semua sinyal yang diperlukan untuk melakukan panggilan dan menikmati layanan lain yang ditawarkan penyelenggara jaringan teleponi
 - Teknologi transmisi untuk mentransfer sinyal

2. *Forward and Reverse Direction*

- *Forward signal* mengalir dari sentral telepon tempat A berada menuju sentral telepon tempat B berada
- *Backward signal* mengalir pada arah yang berlawanan dengan *forward signal*

❑ Proses Panggilan Telepon (*Call Set-up*)



3. Persyaratan Signaling

- Berdasarkan kebutuhan pelanggan
 - Transfer informasi yang andal (pelanggan yang dituju yang ringing)
 - Call set up yang cepat
 - Tidak ada noise akibat adanya signalling
- Pengaruh signalling system terutama pada waktu set-up
 - Waktu tunggu mendapat dial tone setelah off-hook
 - Waktu mendial (pulse dial atau DTMF)
 - Waktu untuk mentransfer informasi digit antar sentral dan pembentukan koneksi

❑ Proses Panggilan Telepon (*Call Set-up*)



4. Subscriber Signaling

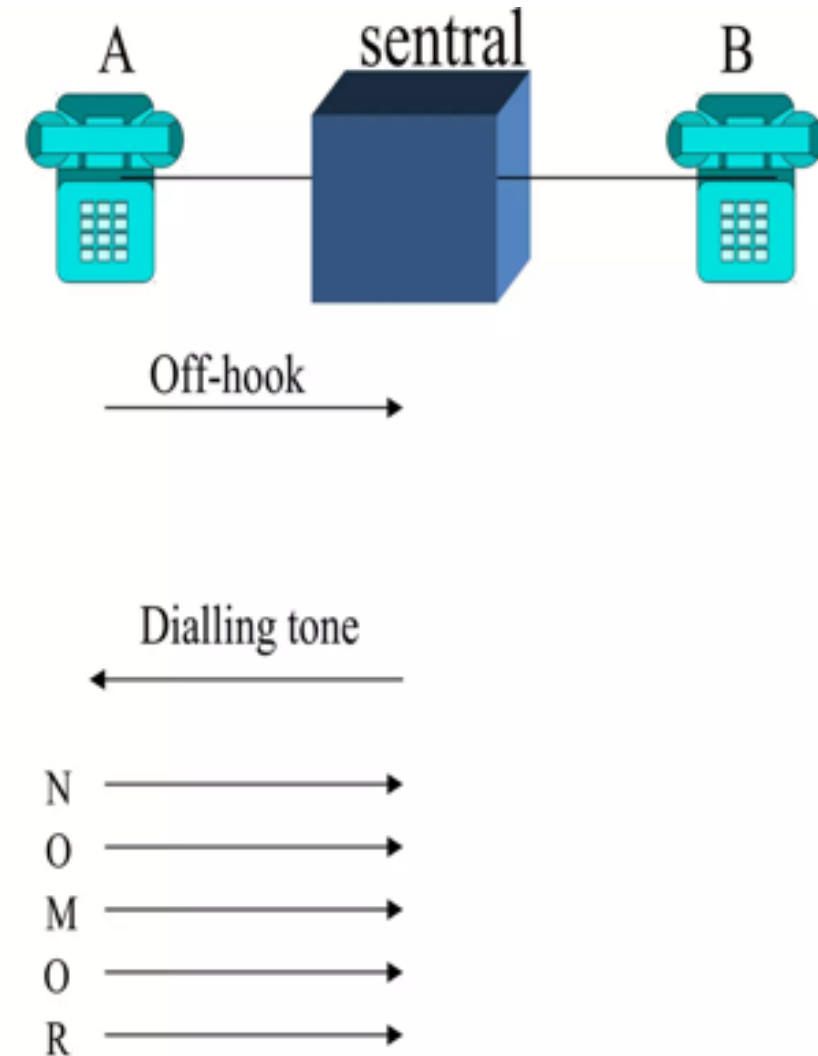
- Dari pelanggan ke sentral
 - Informasi kondisi off-hook
 - Informasi nomor B
 - Informasi jumlah uang yang dimasukkan (khusus untuk *payphone*)
 - Informasi kondisi on-hook ketika panggilan usai
- Dari sentral ke pelanggan A
 - Informasi bahwa sentral siap menerima nomor B
 - Informasi mengenai status B (*busy* atau tidak)
 - Informasi kongesti atau interception
 - Sinyal charging (khusus untuk *payphone*)
- Dari sentral ke pelanggan B
 - Sinyal *ringing* untuk menarik perhatian pelanggan B

❑ Proses Panggilan Telepon (*Call Set-up*)



4. Subscriber Signaling

- Pelanggan A mengangkat telepon, hal ini dapat berarti
 - A ingin menghubungi seseorang
 - Pesawat A berbunyi lalu menjawab kondisi off-hook
- Sentral dapat mendeteksi keadaan telepon apakah merupakan panggilan atau jawaban
- Sentral menanggapi panggilan dengan mengirimkan dial tone
- A mengirimkan digit nomor B

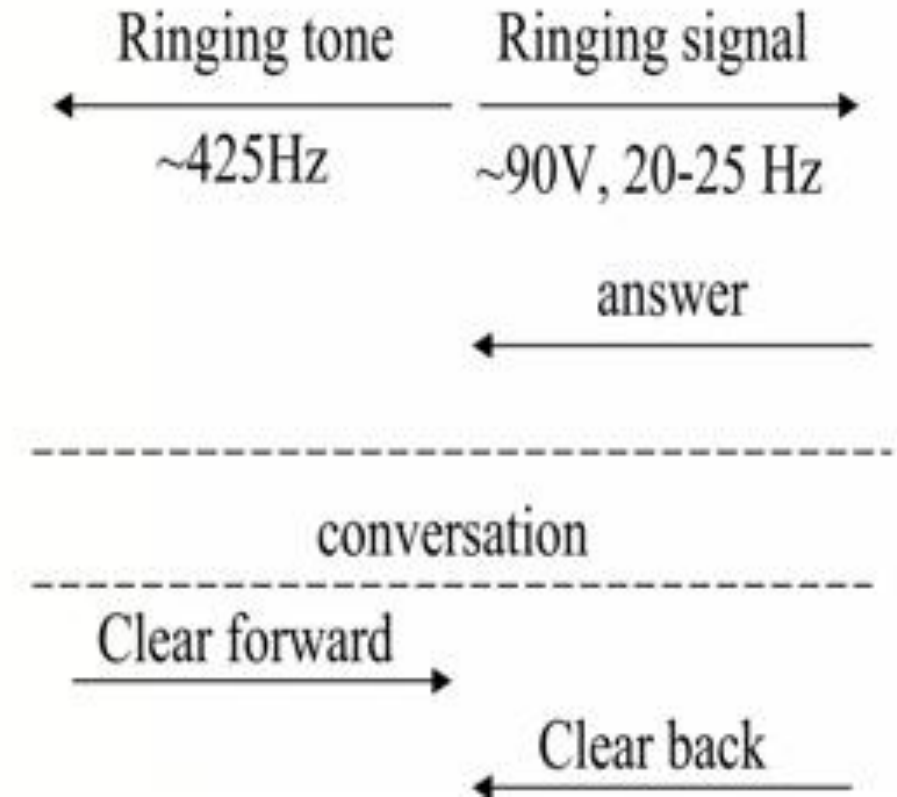


❑ Proses Panggilan Telepon (*Call Set-up*)



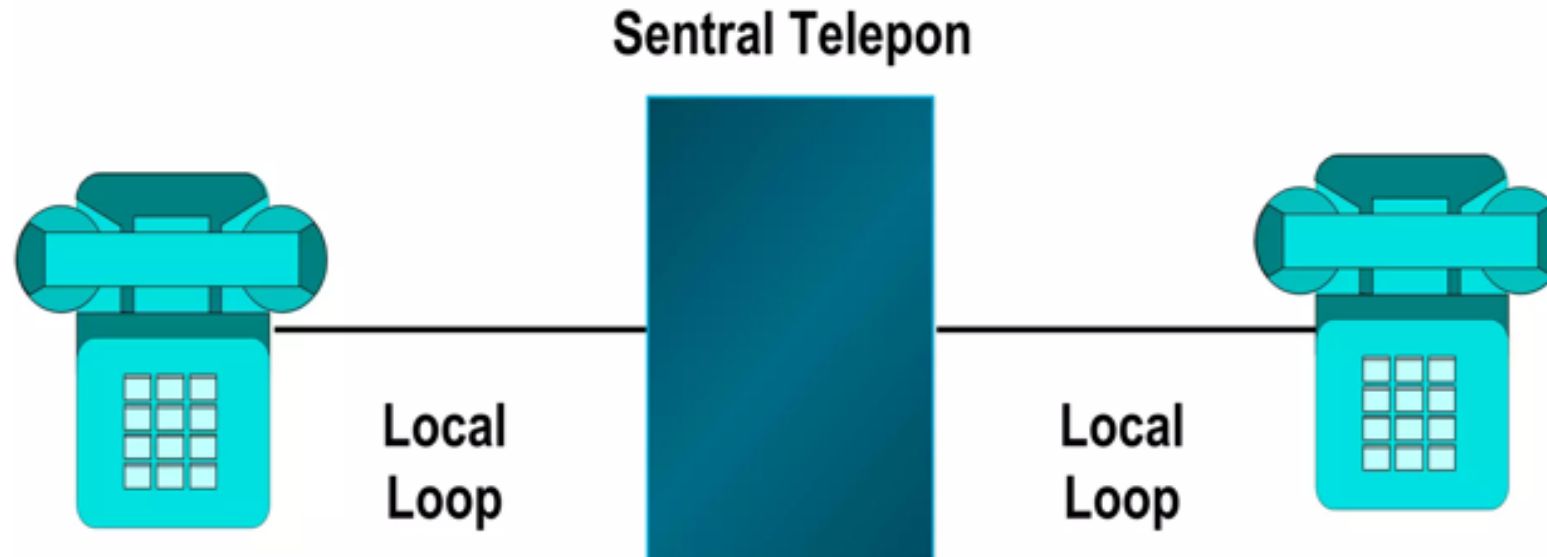
4. Subscriber Signaling

- Sentral menganalisa digit lalu mencek apakah B ada dan tidak busy. Ringing tone dikirimkan ke A sedangkan sinyal ringing ke B
- B mengangkat handset, sentral mendeteksinya sebagai jawaban
- Ketika A dan B menyimpan handset, sentral mendeteksi sebagai sinyal clear lalu koneksi diputuskan



❑ Proses Panggilan Telepon (*Call Set-up*)

5. Basic Call Progress: On-Hook

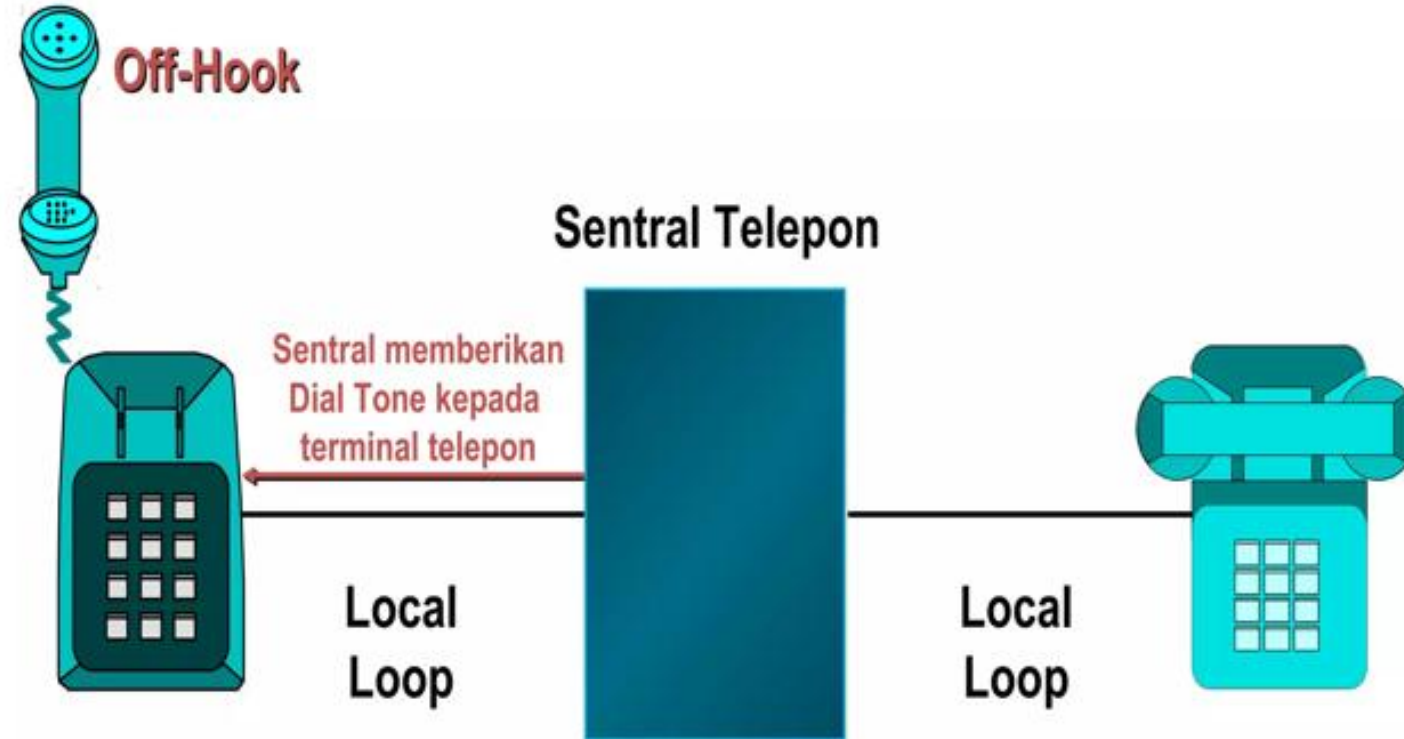


Pada kondisi ini tidak ada arus DC yang mengalir pada jaringan lokal (jaringan lokal bersifat *Open Circuit*)

❑ Proses Panggilan Telepon (*Call Set-up*)



5. Basic Call Progress: Off-Hook

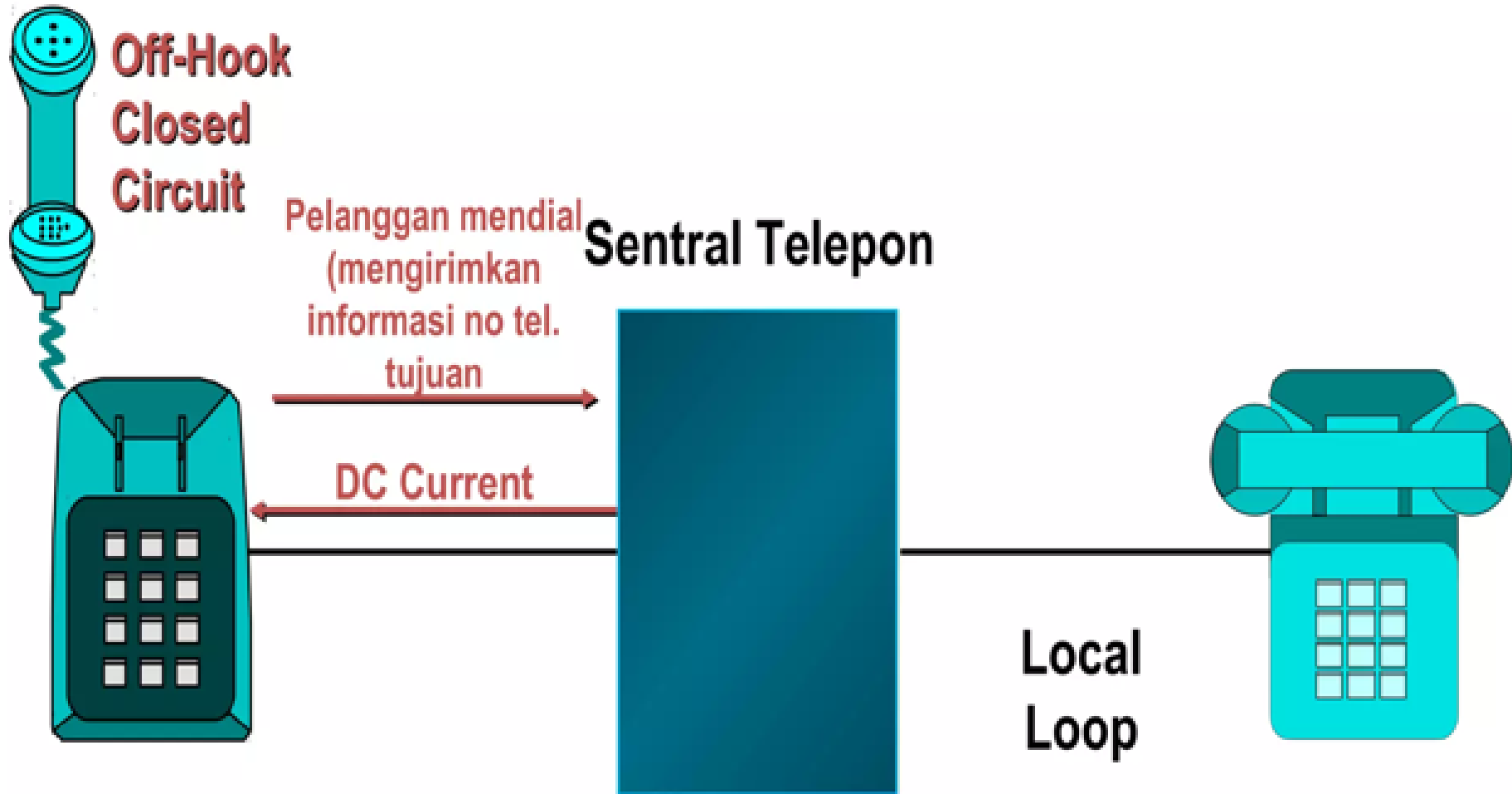


Pada kondisi ini ada arus DC yang mengalir pada jaringan lokal yang berasal dari sentral (jaringan lokal bersifat *Closed Circuit*)

❑ Proses Panggilan Telepon (*Call Set-up*)



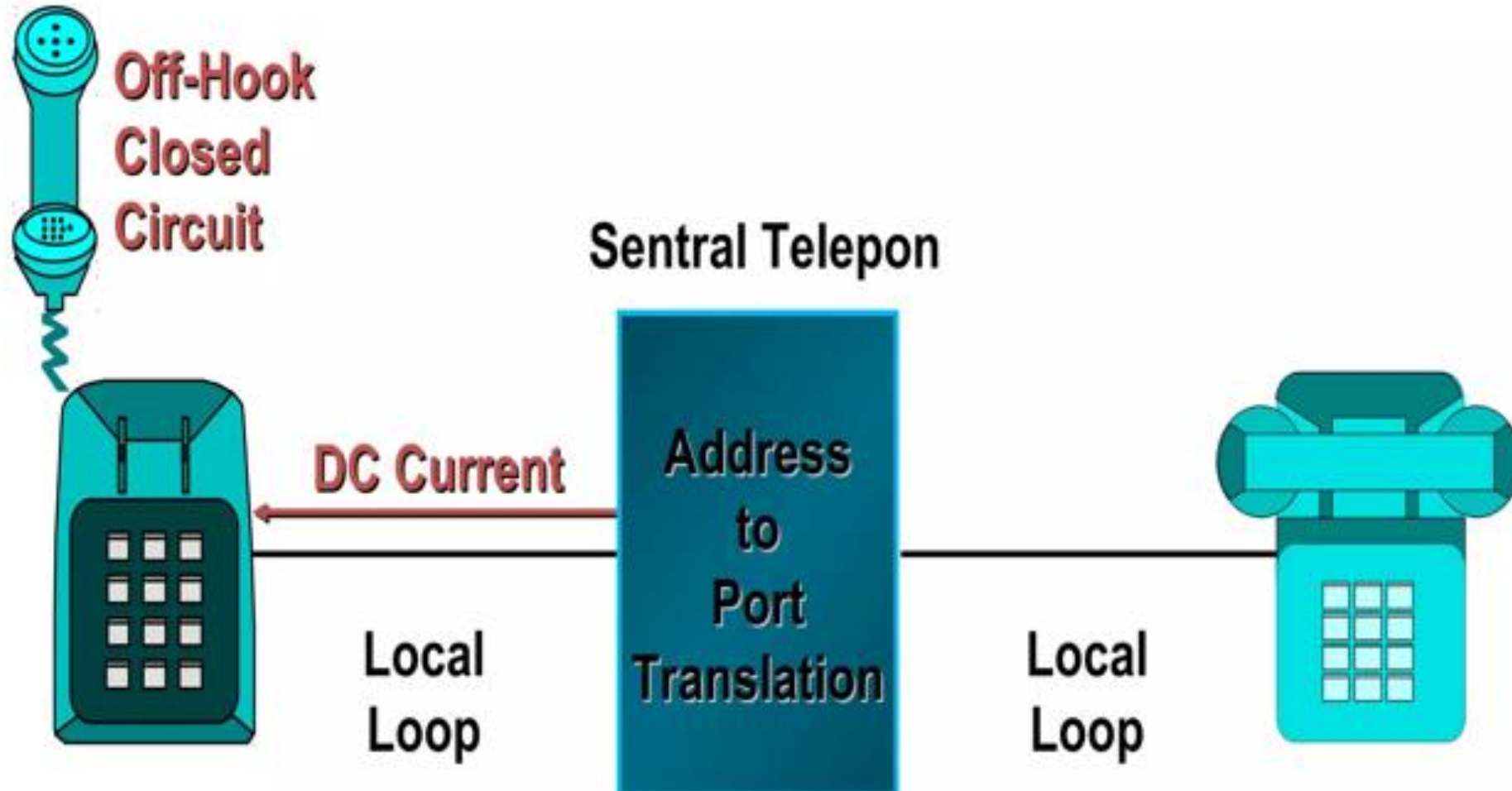
5. Basic Call Progress: Dialing





❑ Proses Panggilan Telepon (*Call Set-up*)

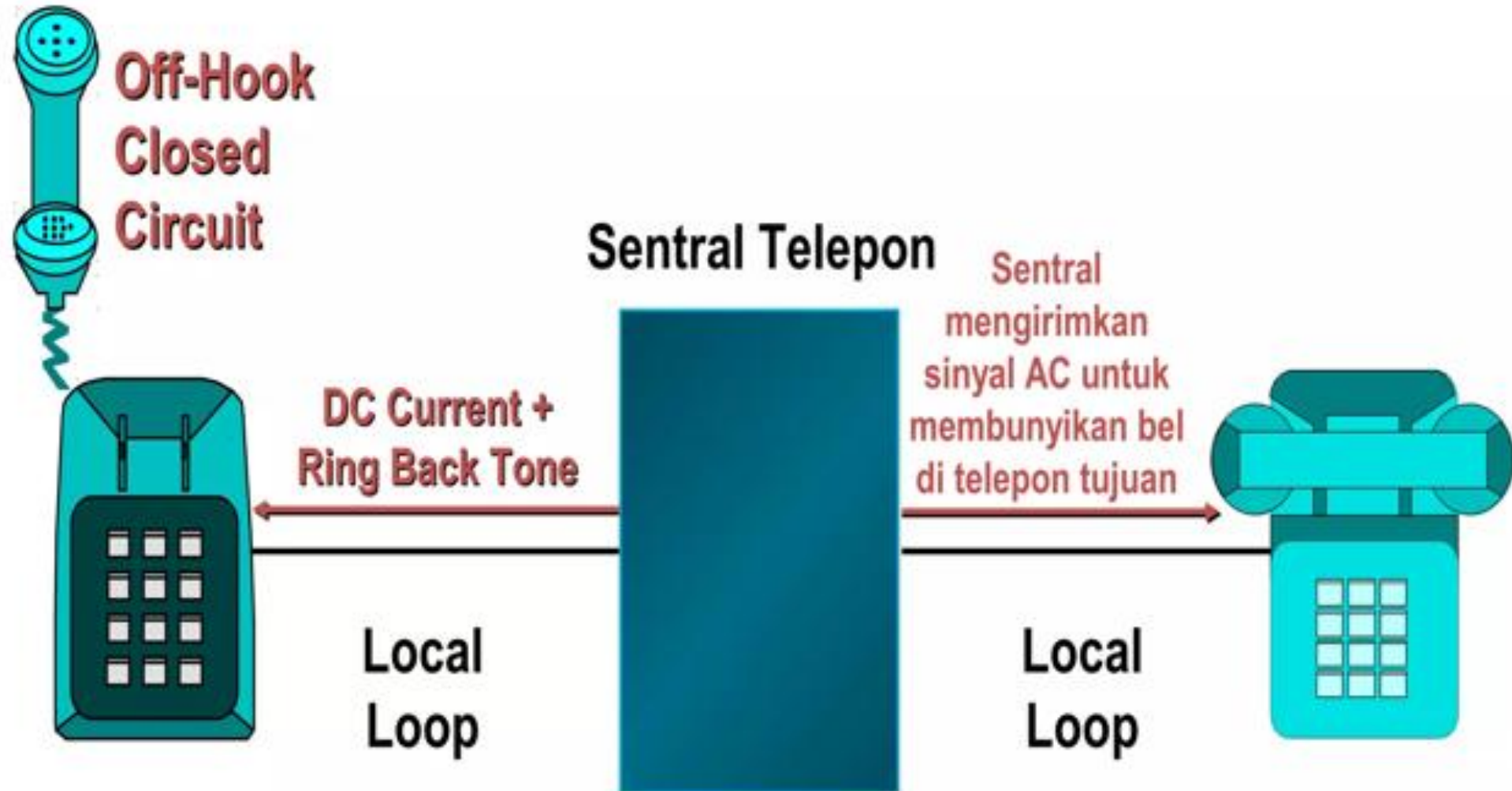
5. Basic Call Progress: Switching



❑ Proses Panggilan Telepon (*Call Set-up*)



5. Basic Call Progress: Ringing



❑ Proses Panggilan Telepon (*Call Set-up*)



5. Basic Call Progress: Talking

