



# TELEKOMUNIKASI DASAR

Switching, Signaling, dan  
Telephone Numbering

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

# □ Outline

---



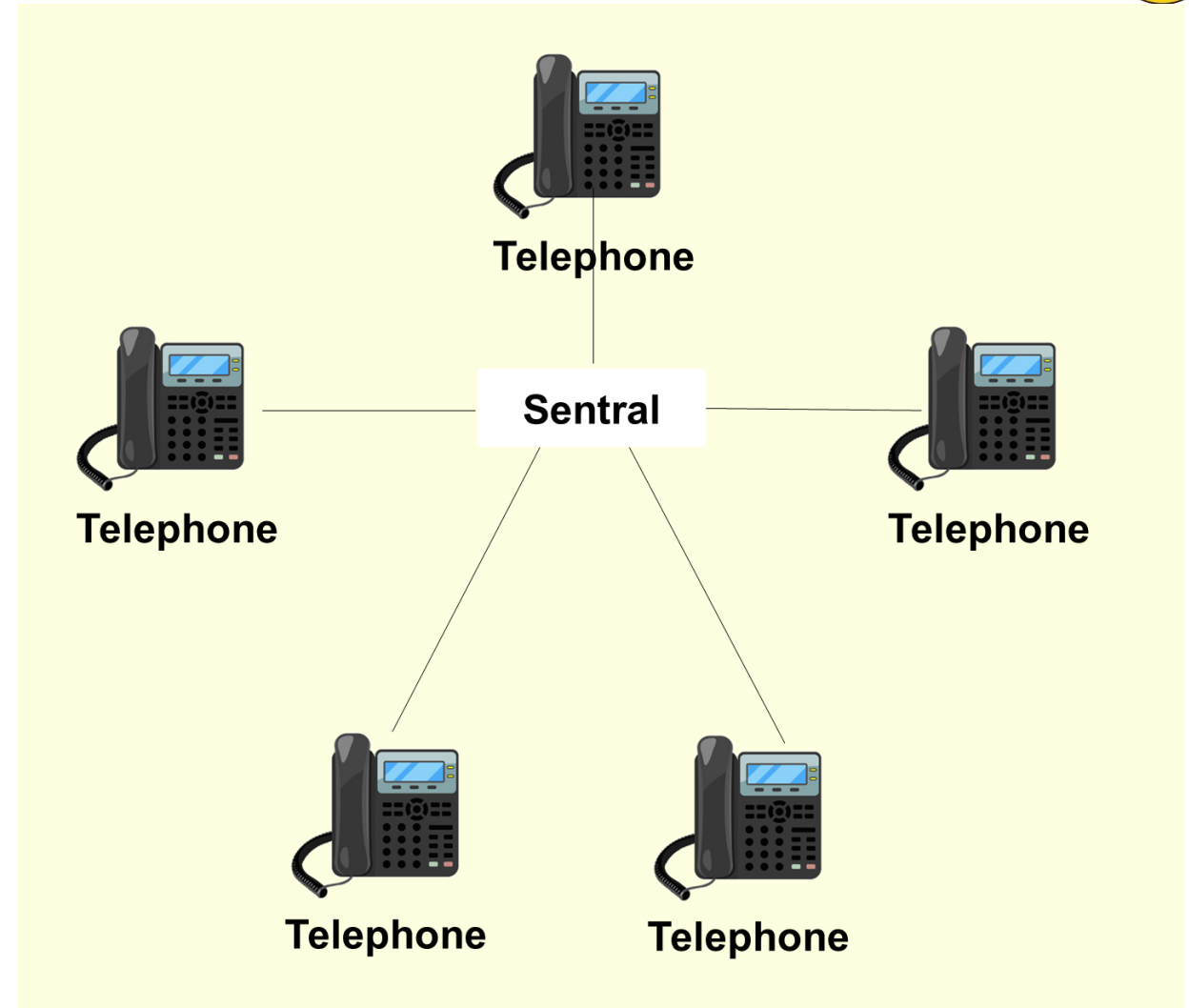
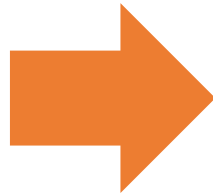
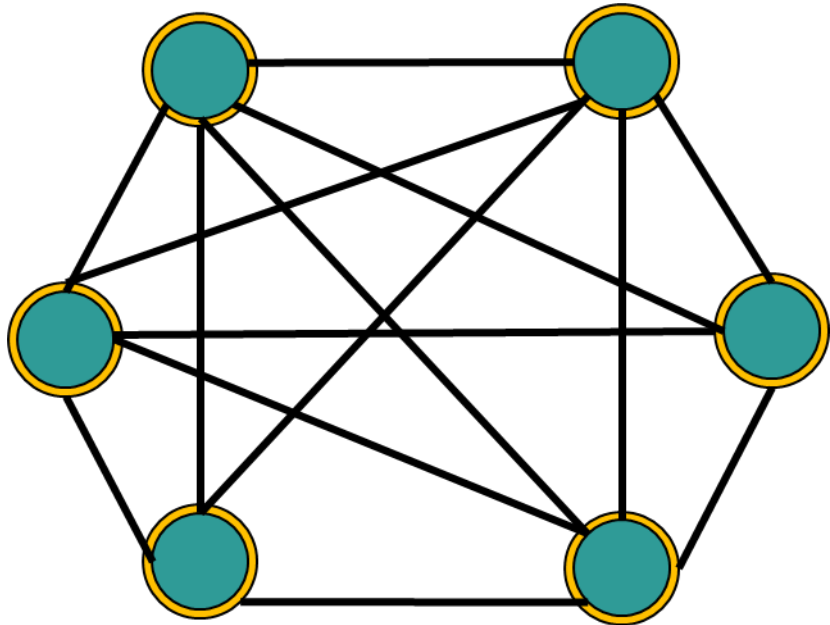
- 1) Switching and Signaling
- 2) Signaling to the Exchange from the Telephone
- 3) Telephone Numbering
- 4) Switching and Signaling among Exchanges
- 5) Local-Access Network
- 6) Trunk Network
- 7) International Network
- 8) Evaluasi

# 1. Switching

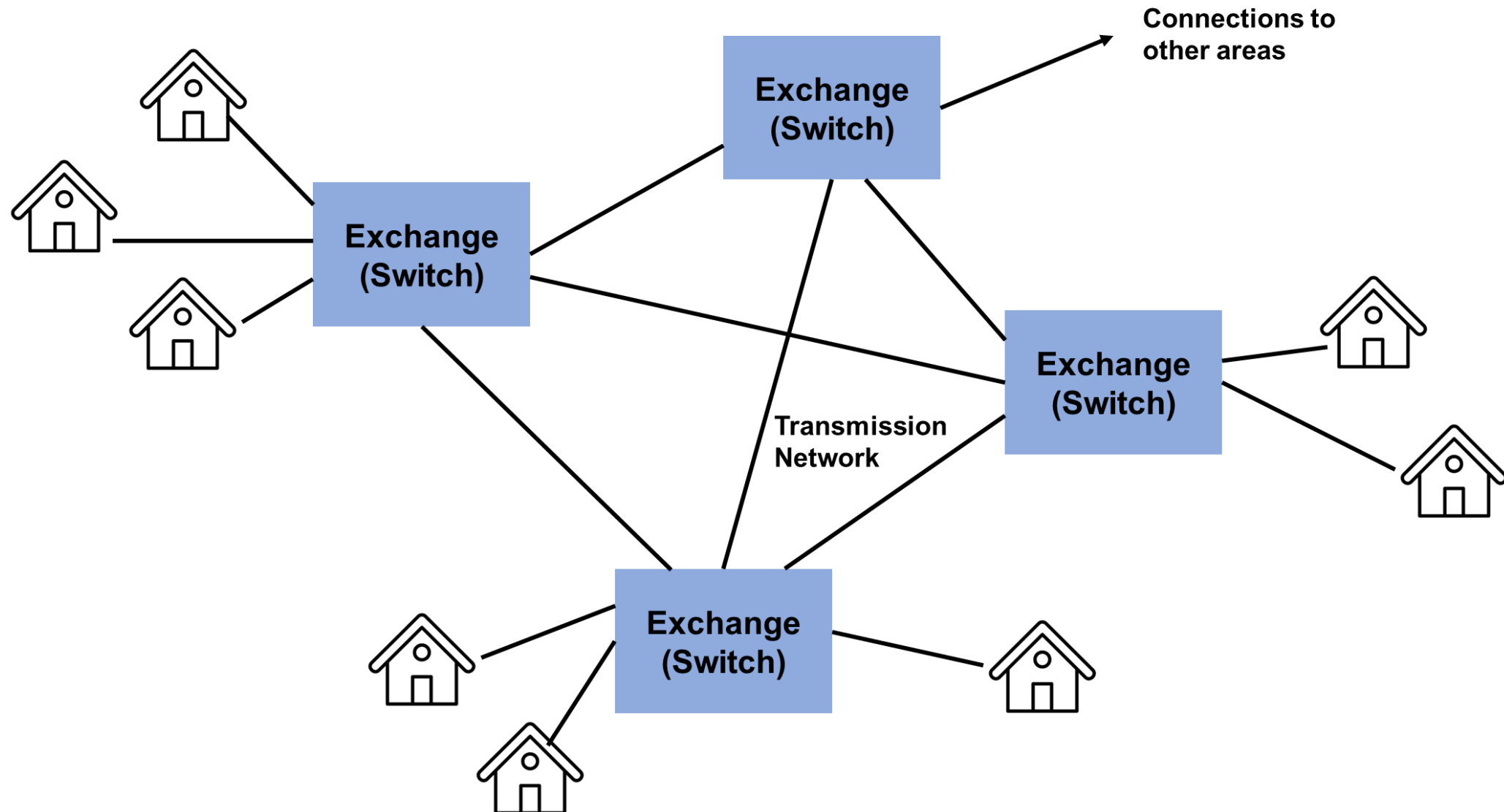


- **Switching** dapat diartikan sebagai mekanisme **penyambungan** antar kanal (*Channel*) komunikasi sehingga trafik telekomunikasi dapat dialirkan dari pengirim ke penerima.
- Perangkat *switching* pada jaringan telepon berupa **sentral** (**exchange**).
- Dengan adanya sentral, maka cukup sepasang kawat dari *user* ke sentral.
- Selanjutnya, bila ada beberapa sentral, hanya perlu sedikit kabel utk menghubungkan antar sentral.
- Manually exchange: automatic exchange (electromechanical selectors) : digital exchange
- Pada jaringan komunikasi data, perangkat *switching* dapat berupa *switch* ataupun **router**.

# 1. Switching



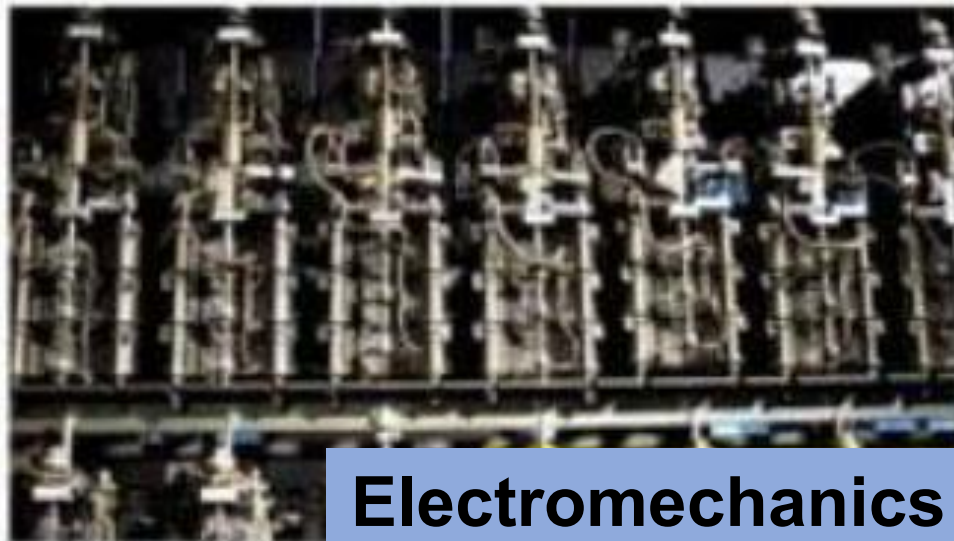
# 1. Switching



# 1. Switching



**Manual**



**Electromechanics**



**Digital**



## 2. *Signaling*



- ***Signaling*** adalah mekanisme yang memungkinkan entitas-entitas jaringan untuk membangun, memelihara, dan mengakhiri suatu *session*/koneksi dalam jaringan.
- Dengan kata lain, *signaling* dapat diartikan sebagai bahasa komunikasi antar peralatan telekomunikasi.
- Contoh *signaling* pada jaringan telepon adalah **dialing**, yaitu pengiriman sinyal (digit-digit) tertentu oleh pelanggan pemanggil kepada sentral yang berisi informasi nomor telepon tujuan panggilan.

## 2. Signaling



- Contoh *signaling* pada line pelanggan:
  - a) *Off-hook condition*: Sentral memberi tahu bahwa pelanggan telah mengangkat hook telepon (dc loop terhubung) dan memberikan nada panggil ke pelanggan.
  - b) *Dial*: Pelanggan memanggil digit-digit tertentu dan itu diterima oleh sentral.
  - c) *On-hook condition*: Sentral memberitahu bahwa pelanggan telah mengakhiri panggilan (subscriber loop terputus), membersihkan sambungan, dan menghentikan billing.



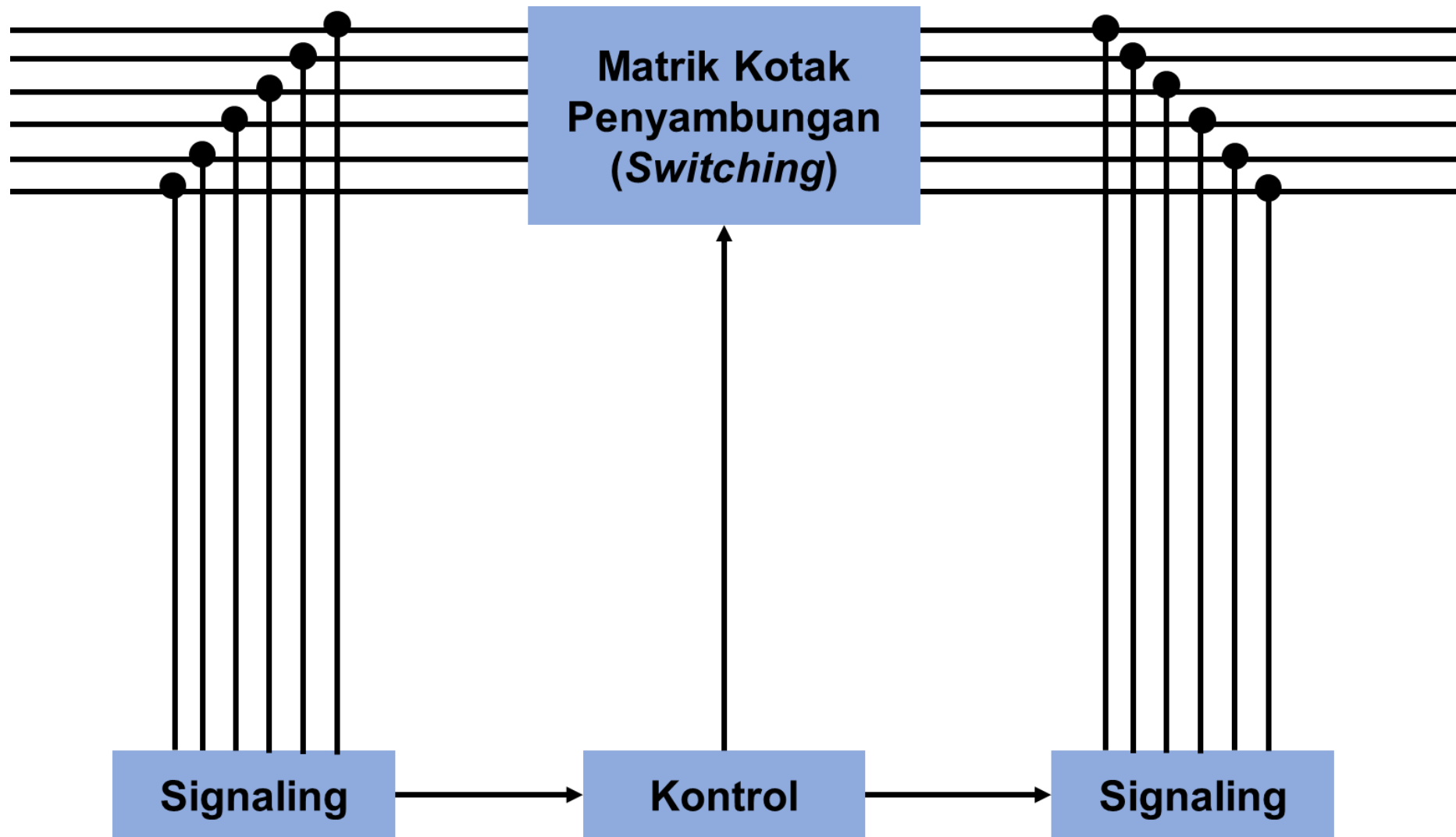
## 2. Signaling



- Banyak sistem signaling yang berbeda digunakan untuk interkoneksi antar sentral yang berbeda.
- Signaling merupakan hal yang sangat kompleks dalam jaringan telekomunikasi.

Bayangkan, misalnya, seorang pelanggan jaringan seluler GSM asing yang sedang berada di Aceh mendapat panggilan telepon dari negerinya atau negeri lain. Dalam waktu sekitar 10 detik ia mampu menerima panggilan diarahkan kepadanya. Padahal informasi yang ditransfer untuk fungsi ini dilakukan dalam ratusan pesan sinyal antar sentral-sentral di internasional dan nasional.

## 2.1 Hubungan *Switching* dengan Signaling



## 2.2 Signaling antara Pesawat Telepon dan Sentral

---



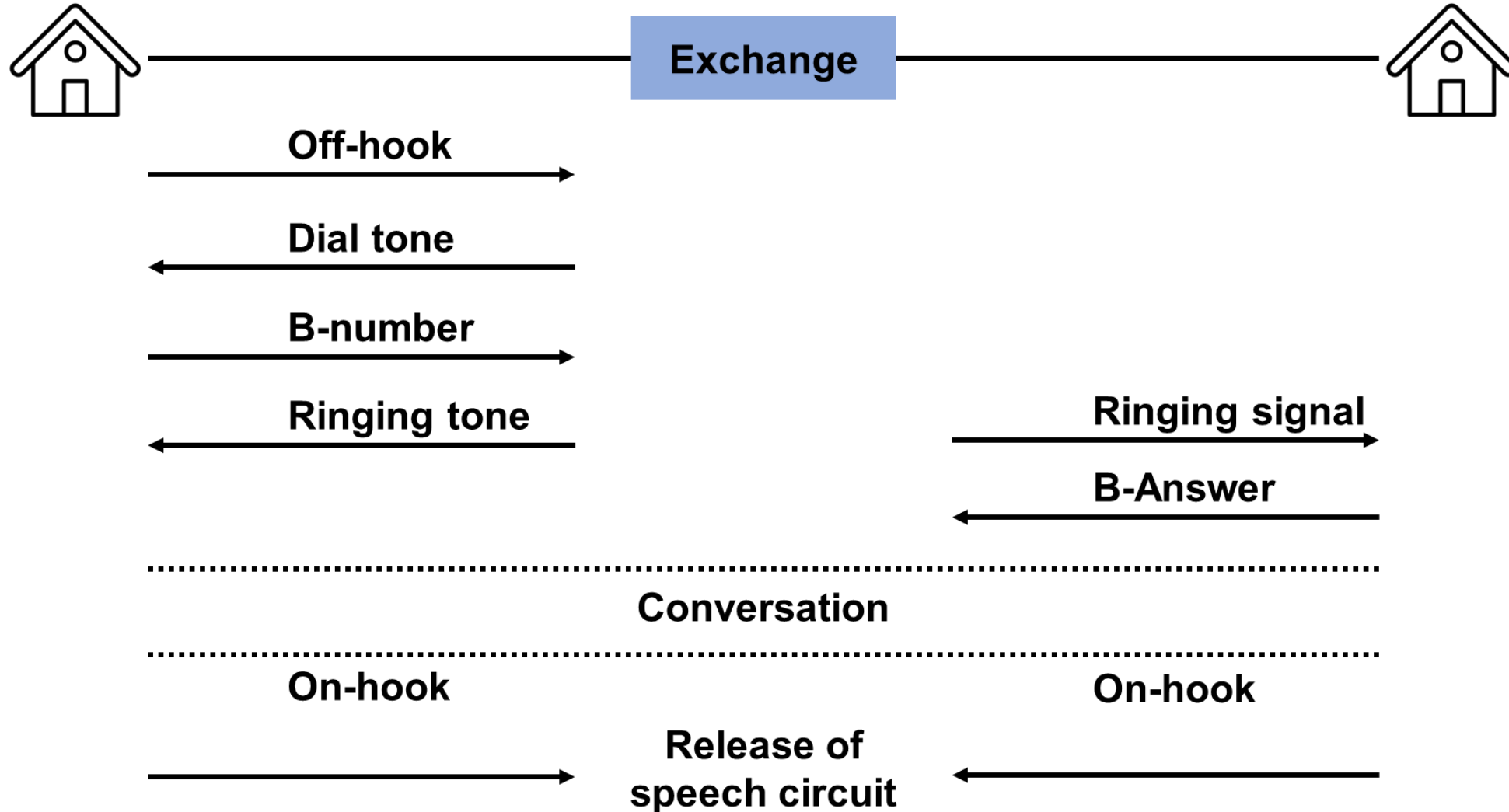
Sentral telepon memasok tegangan DC ke loop pelanggan, dan telepon diatur untuk menggunakan tegangan yang diberikan ini untuk beroperasi.

## 2.3 Pengaturan dan Pelepasan Panggilan

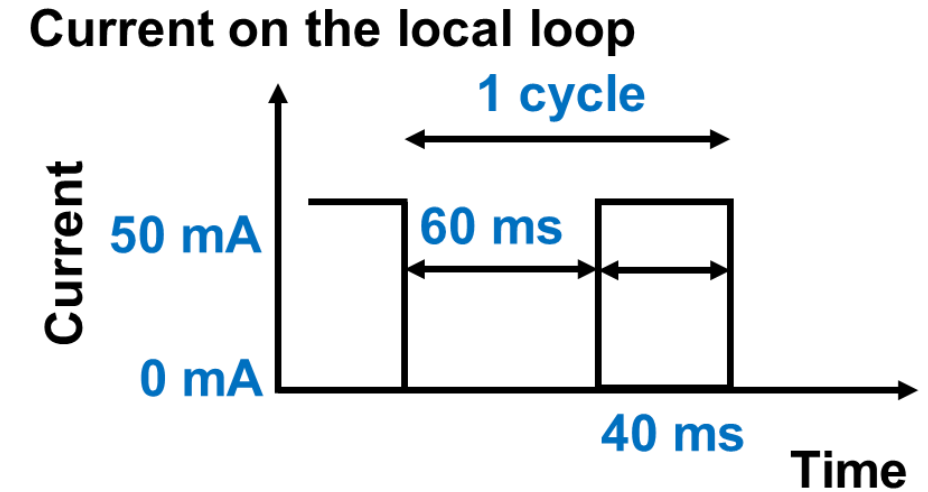
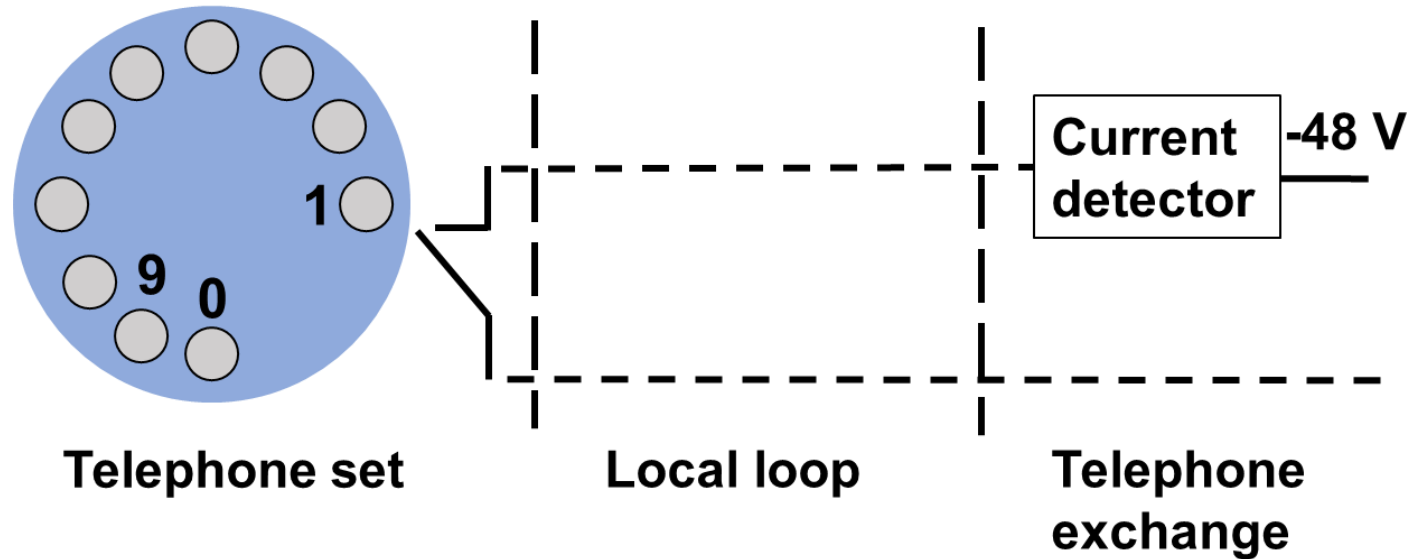


Subscriber A

Subscriber B



## 2.4 Rotary Dialing



- Disebut juga *loop disconnect signaling*
- Kelemahannya: lambat, mahal, tidak support layanan tambahan (misal: *call forwarding*)

## 2.5 Tone Dialing



		Upper frequency band/Hz			
		1,209	1,336	1,477	1,633
Lower frequency band/Hz	697	1	2	3	A
	770	4	5	6	B
	852	7	8	9	C
	941	*	0	#	D

DTMF Telephone Keypad

Push buttons A, B, C, and D are not available in ordinary telephones

DTMF = Dual Tone Multifrequency

- Disebut *dual-tone multi-frequency (DTMF) signaling*



## 2.6 Keuntungan *Tone Dialing*



- Lebih cepat dan panggilan semua digit membutuhkan waktu yang sama
- Hasil kesalahan panggilan lebih sedikit.
- Memungkinkan *signaling* End-to-end.
- Tersedia tombol push tambahan (\*, #, A, B, C, D) untuk aktivasi layanan tambahan.

# 3. Telephone Numbering



## 3.1 Konsep Penomoran

- Penomoran berarti menentukan penomoran yang unik kepada pelanggan lokal dan nasional yang memungkinkan pengaturan panggilan secara otomatis.
- Fungsi utama penomoran adalah sebagai berikut:
  - a) Membedakan setiap pelanggan dengan memberikan mereka nomor yang unik.
  - b) Merutekan setiap panggilan.
  - c) Memungkinkan proses pembebanan biaya/charging.

# 3. Telephone Numbering



## 3.2 Numbering, Routing & Charging Penomoran

- Memutar no telepon → Numbering
- Sentral mencari jalan ke yang dituju → Routing
- Sentral akan mencatat biaya pembicaraan - Charging.
- Hubungan antara ketiga komponen tersebut:

Route yang dipilih untuk menyelenggarakan sambungan tergantung dari tujuan sambungan → dilakukan oleh peralatan switching → ditentukan dari nomor yang diputar, tarif/beban sesuai dengan tujuan sambungan (tidak dengan route )

# 3. Telephone Numbering

---



## 3.2 Numbering, Routing & Charging Penomoran

- Seorang pelanggan yang ingin berbicara dengan pelanggan lainnya, maka ia harus memberitahukan ke sentral telepon, identitas dari yang akan dituju.
- Identitas = Nomor Pelanggan
- Nomor Pelanggan bersifat unik (hanya satu-satunya)

# 3. Telephone Numbering

---



## 3.3 Syarat Syarat Penomoran

- Harus dibuat sependek mungkin
- Harus sesuai dengan sistem yang sudah ada serta sesuai dengan penomoran international
- Mudah dalam routing
- Mudah disesuaikan dengan pengembangannya.

# 3. Telephone Numbering



## 3.4 Mekanisme Penyambungan Telepon

- Setiap pelanggan dinyatakan dengan nomor yang khusus untuk dia sendiri.
- Jika seseorang akan mengadakan suatu sambungan telepon, maka ia mengangkat handset (off hook) dan menunggu sampai terdengar nada pilihan (dial tone) yang menyatakan bahwa alat - alat penyambungan sudah siap untuk menerima instuksi- instuksi.
- Instruksi - instruksi inilah yang berupa nomor - nomor yang diputar atau ditekan (pesawat tombol tekan) oleh pelanggan tersebut



# 3. Telephone Numbering



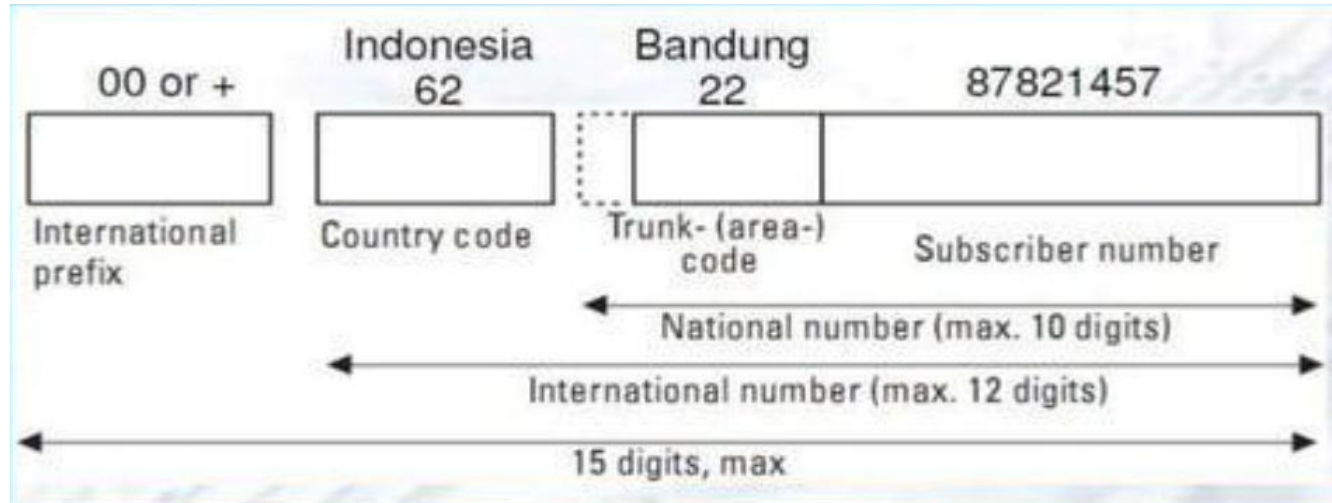
## 3.4 Mekanisme Penyambungan Telepon

- Nomor - nomor inilah yang akan memberikan informasi yang dibutuhkan oleh alat - alat penyambung untuk mendapatkan jalan yang akan dilalui serta untuk menentukan tarif dari pelanggan yang memanggil.
- Karena nomor pelanggan yang satu berlainan dengan nomor pelanggan yang lainnya, maka ada hubungan antara jumlah pelanggan dengan nomor pelanggan.
- Jika suatu sentral mempunyai kapasitas 100 sambungan, maka ia dapat melayani 100 pelanggan dengan nomor antara 00 sampai 99. Jika suatu sentral mempunyai kapasitas 1000 sambungan, maka ia dapat melayani 1000 pelanggan dengan nomor antara 000 sampai 999, dst.

# 3. Telephone Numbering



## 3.5 Struktur Penomoran



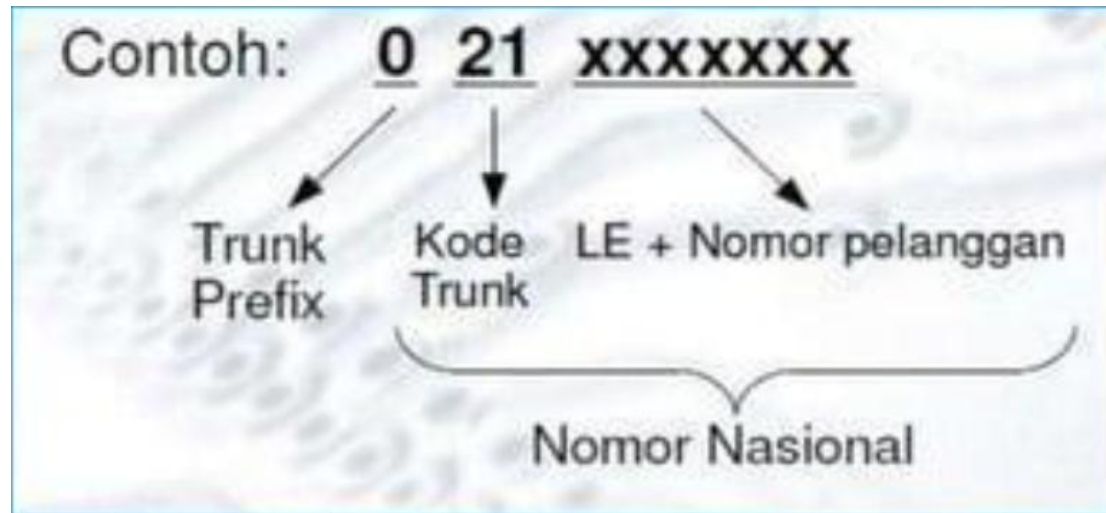
- Nomor Internasional adalah nomor Nasional ditambah dengan kode negara (country code). Rekomendasi dari CCIT/ITU-T adalah bahwa panjang nomor internasional tidak boleh lebih dari 12 digit dan panjang nomor nasional tidak boleh lebih dari 10 digit.

# 3. Telephone Numbering



## 3.5 Struktur Penomoran

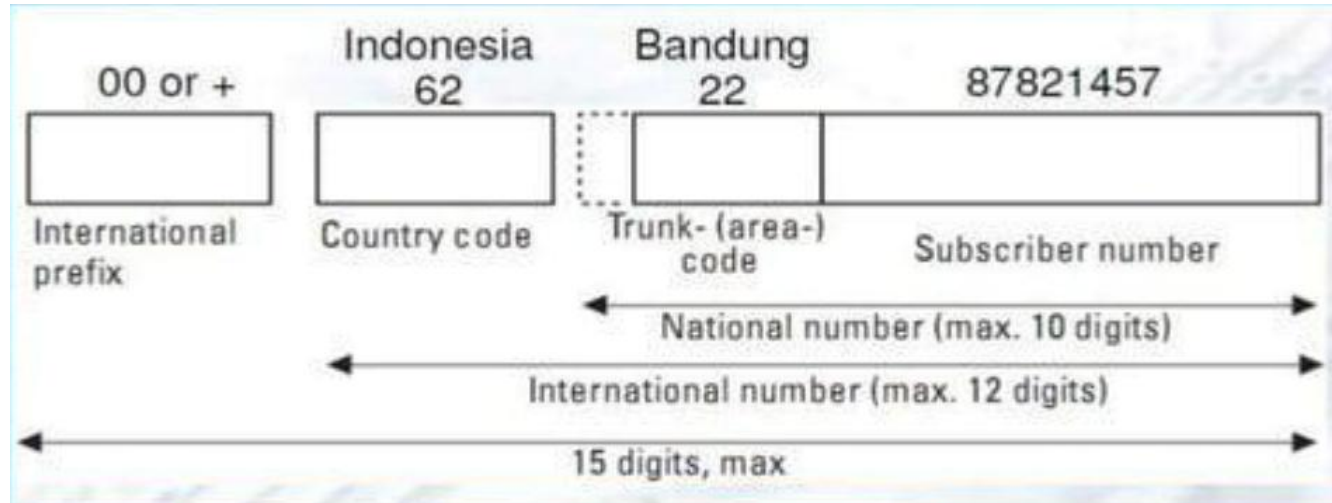
- International Prefix: Digit yang harus diputar oleh pelanggan yang akan mengadakan hubungan internasional. Sentral yang akan menyambungkan pada peralatan outgoing internasional secara otomatis.
- Trunk Prefix: Digit didepan nomor pelanggan yang harus diputar bila ingin menghubungi pelanggan lainnya di luar jaringan lokal



# 3. Telephone Numbering



## 3.5 Struktur Penomoran



- **Country Code:** Digit yang menyatakan negara yang dipanggil.
- **Subscriber Number:** Nomor yang diputar atau dipanggil untuk menghubungi pelanggan dalam wilayah layanan lokal yang sama.

# 3. Telephone Numbering

---



## 3.5 Sistem Penomoran

- Penomoran Khusus Dan Darurat:

1. Pelayanan Khusus Lokal → 11x

- Pemadam Kebakaran (113)
- Pengaduan gangguan telepon (117)

2. Pelayanan Khusus Terpusat → 10x

- Penerangan Lokal (108)
- Billing Telepon (109)

# 3. Telephone Numbering



## 3.5 Sistem Penomoran

- Untuk nomor pelanggan, CCITT/ITU-T membagi menjadi 2 sistem yang dipakai yaitu:
  1. Penomoran Uniform: Suatu sistem penomoran dimana panjang atau banyaknya digit dari nomor pelanggan yang terletak di dalam satu daerah penomoran lokal adalah sama
  2. Penomoran Non Uniform: Apabila nomor pelanggannya yang terletak pada satu daerah penomoran lokal mempunyai jumlah digit atau panjang yang tidak sama.



# 3. Telephone Numbering



## 3.5 Sistem Penomoran

- Trunk Code terdiri dari 2 macam sistem:
  1. Sistem penentuan dengan cara sembarang, adalah jika penentuan trunk code-nya dengan jalan tidak melihat peta geografisnya, tergantung dari perkembangan dan kebutuhan yang ada sekarang. Code yang berturutan belum tentu daerahnya berdampingan atau berdekatan.
  2. Sistem penentuan dengan cara sematik, adalah jika penentuan trunk code-nya disesuaikan dengan peta geografisnya



- 1. Jelaskan perbedaan antara metode Pulse Dialing dan Tone Dialing.** Sertakan cara kerja kedua metode tersebut dan sebutkan kelemahan dari Pulse Dialing dibandingkan Tone Dialing dalam proses pengiriman sinyal telepon.
- 2. Bagaimana proses konversi suara manusia menjadi sinyal listrik pada transmitter telepon?** Jelaskan peran komponen seperti diafragma dan perubahan tahanan karbon dalam proses ini serta bagaimana arus listrik dihasilkan melalui catu daya sentral.
- 3. Jelaskan hubungan antara signaling dan switching dalam jaringan telekomunikasi.** Bagaimana proses signaling membantu dalam melakukan pengaturan, pemeliharaan, dan pengakhiran sesi komunikasi antar perangkat telekomunikasi?