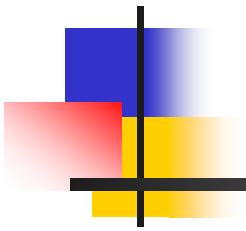


# Multiplexing



---

*Oleh:*

*Mike Yuliana*

*PENS-ITS*



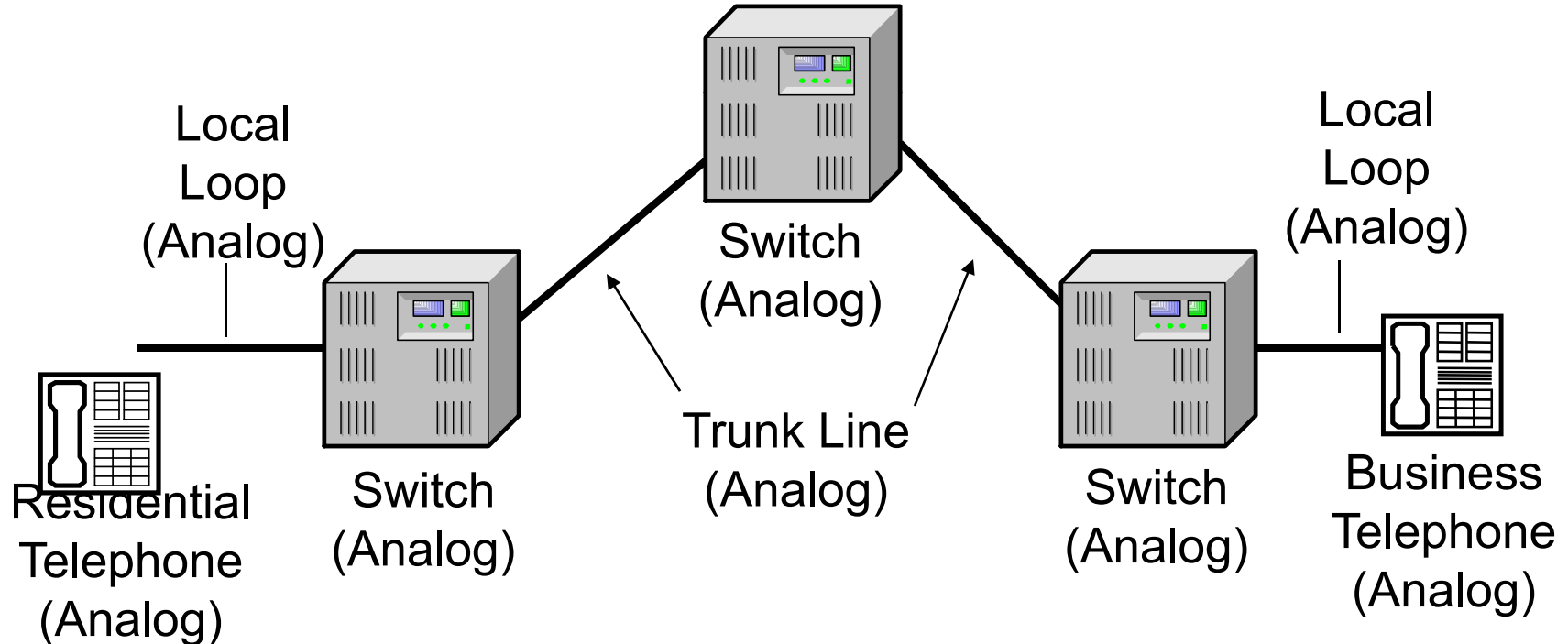
## TUJUAN DAN INSTRUKSIONAL KHUSUS

---

- Memahami perbedaan antara sentral analog dan digital
- Memahami tentang teknologi PCM
- Memahami tentang teknik multiplexing
  - FDM
  - TDM

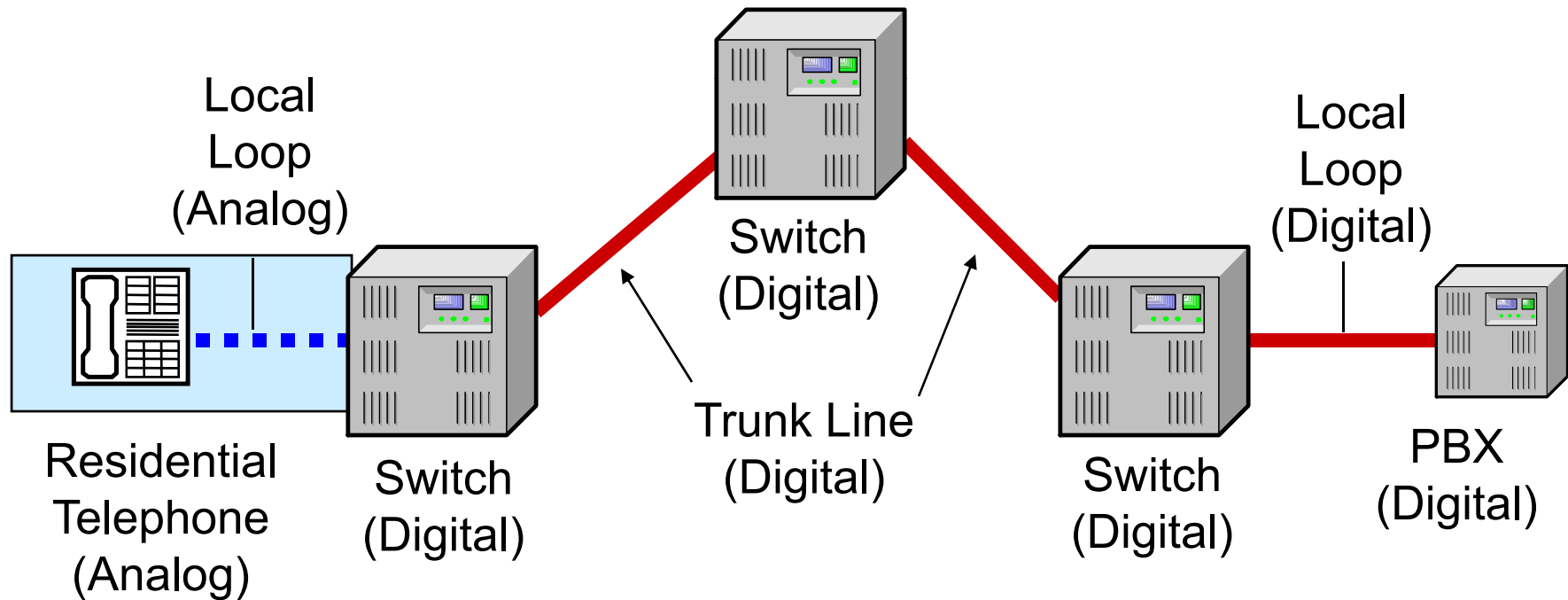
# Sentral analog dengan local loop analog

## Jaringan Telepon dulunya masih analog



# Sentral Digital dengan local loop Analog

Jaringan Telepon saat ini Kebanyakan sudah digital

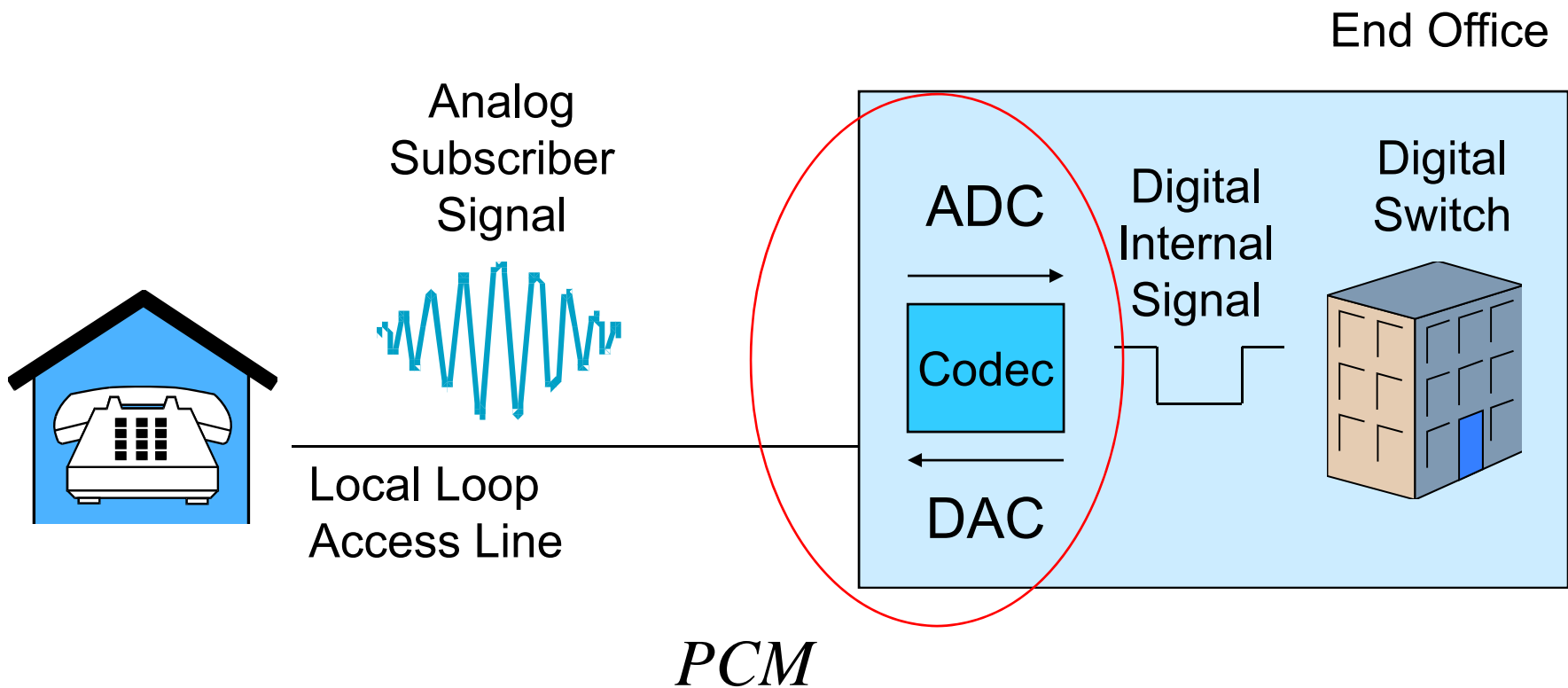


# Codec pada digital end office

Subscriber Access Line Analog

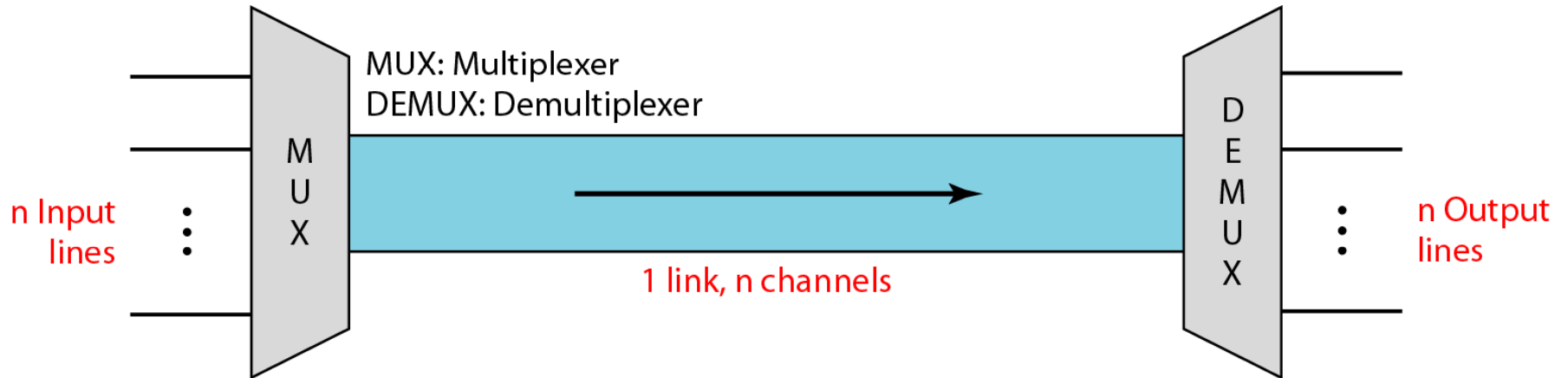
Sentral Digital

- Codec mengkonvert diantara pelanggan dan sentral



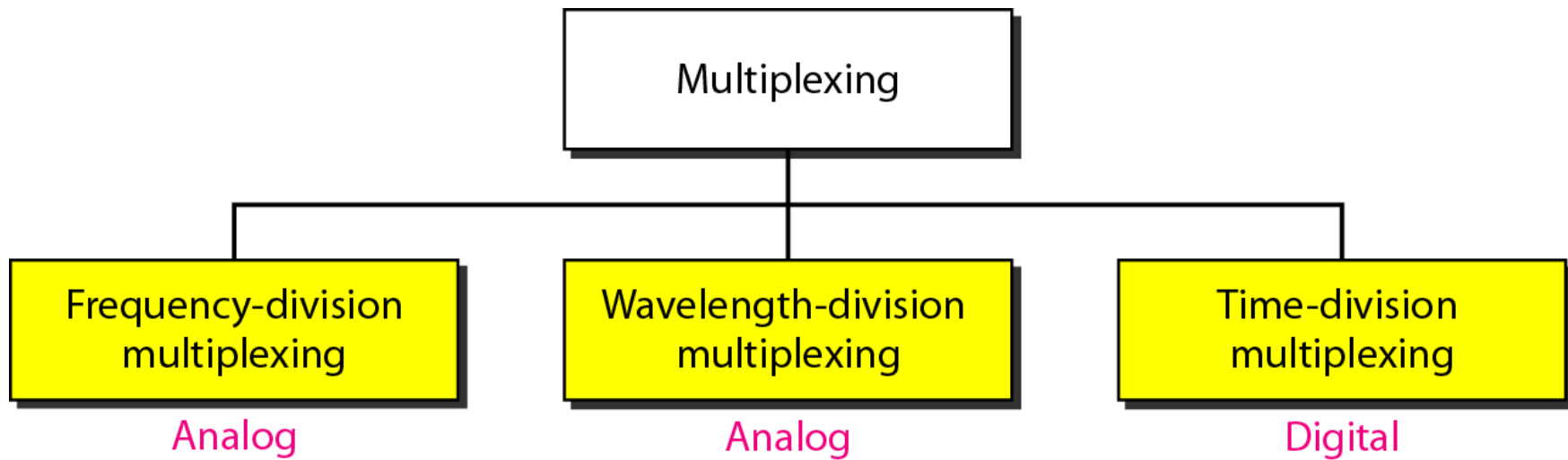
---

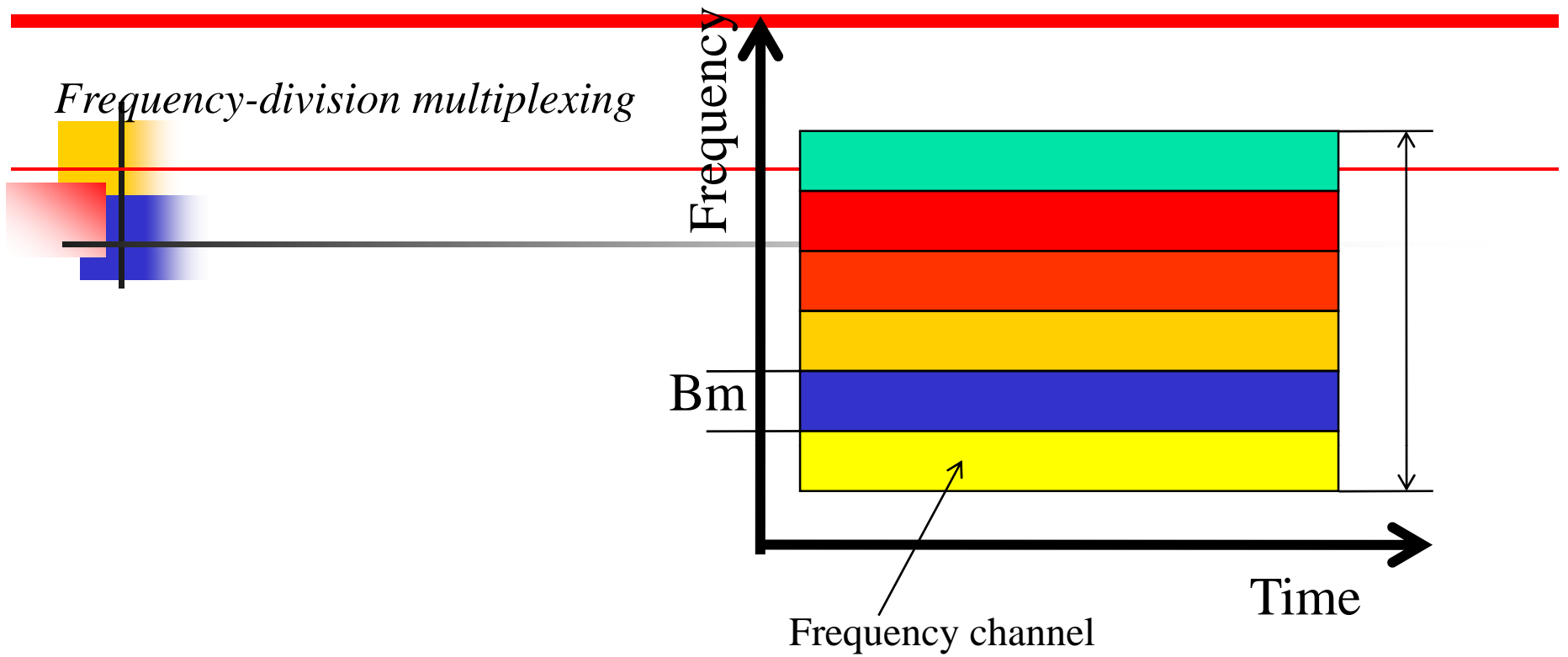
*Pembagian satu jalur menjadi beberapa channel*



---

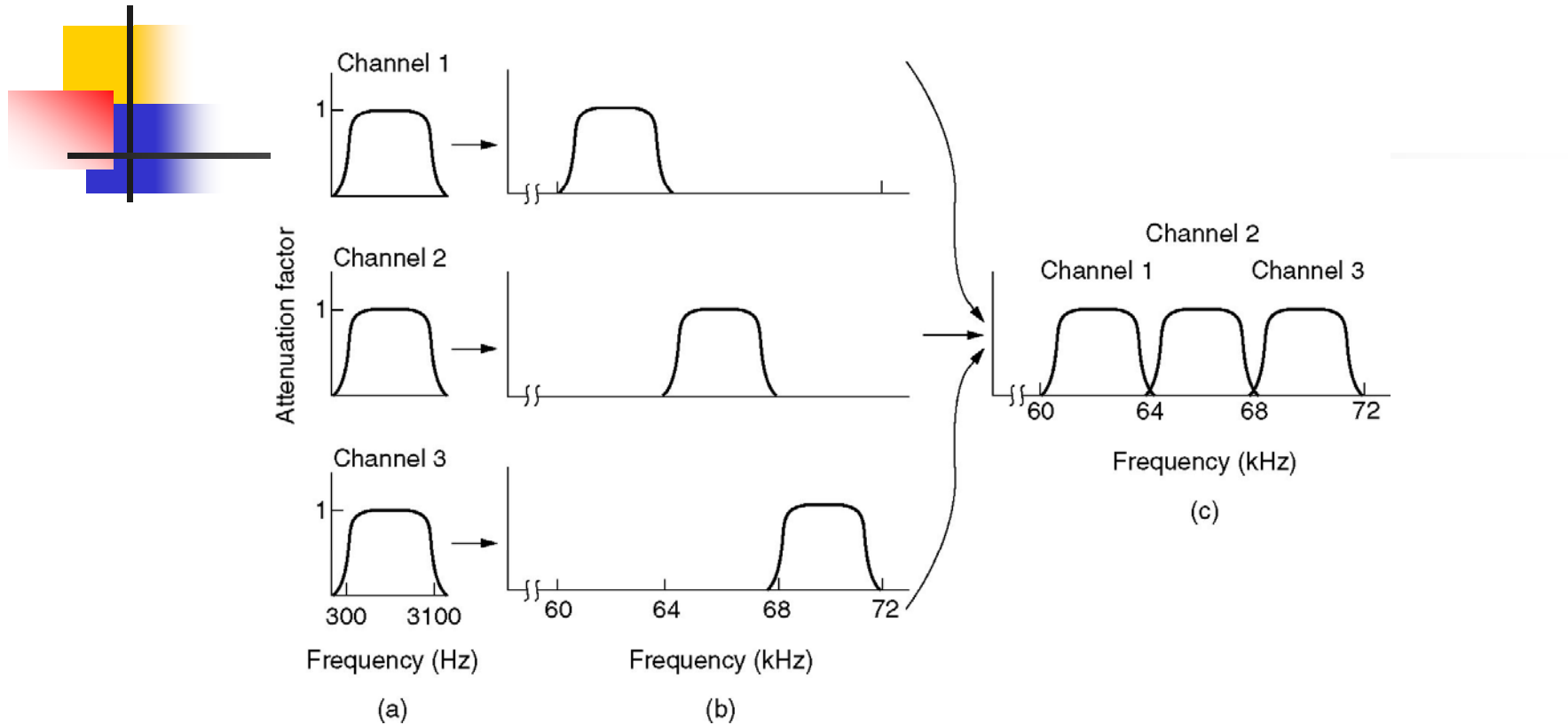
*Kategori multiplexing*





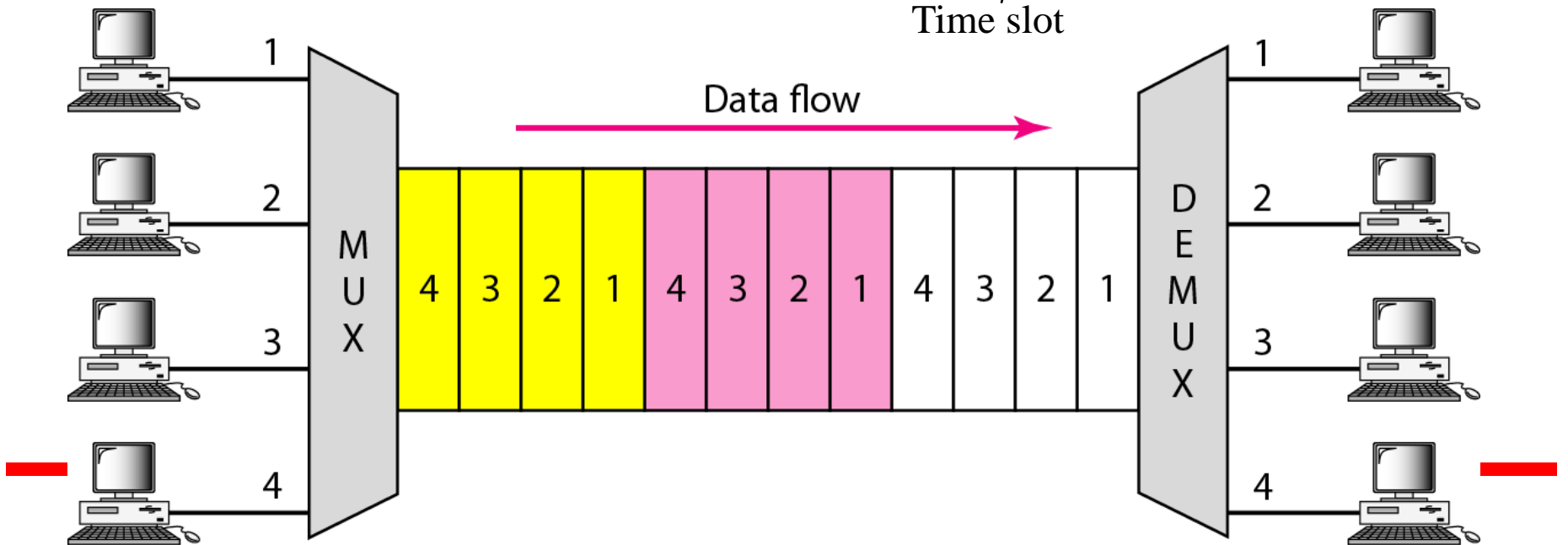
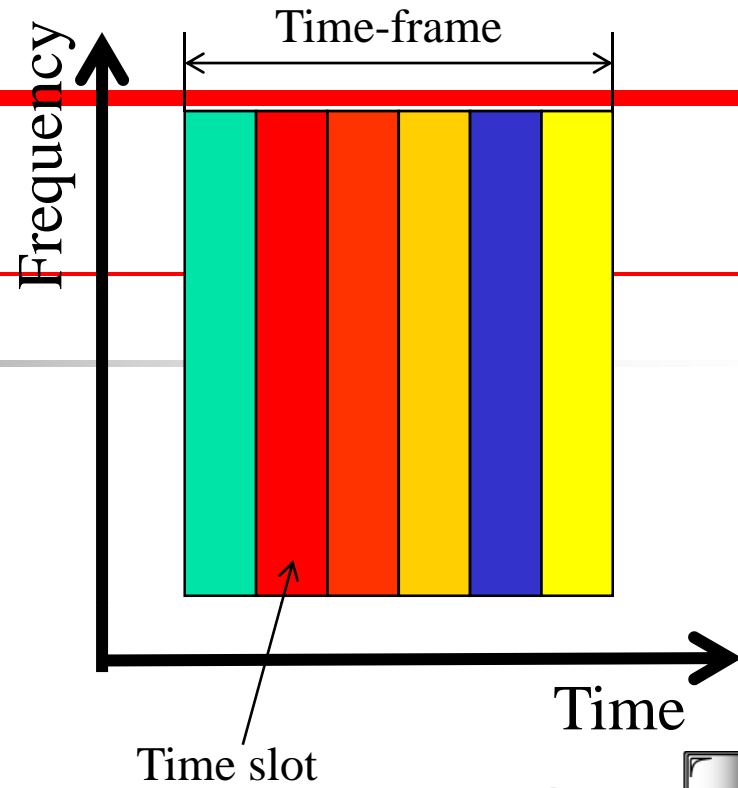


## Frequency-division multiplexing

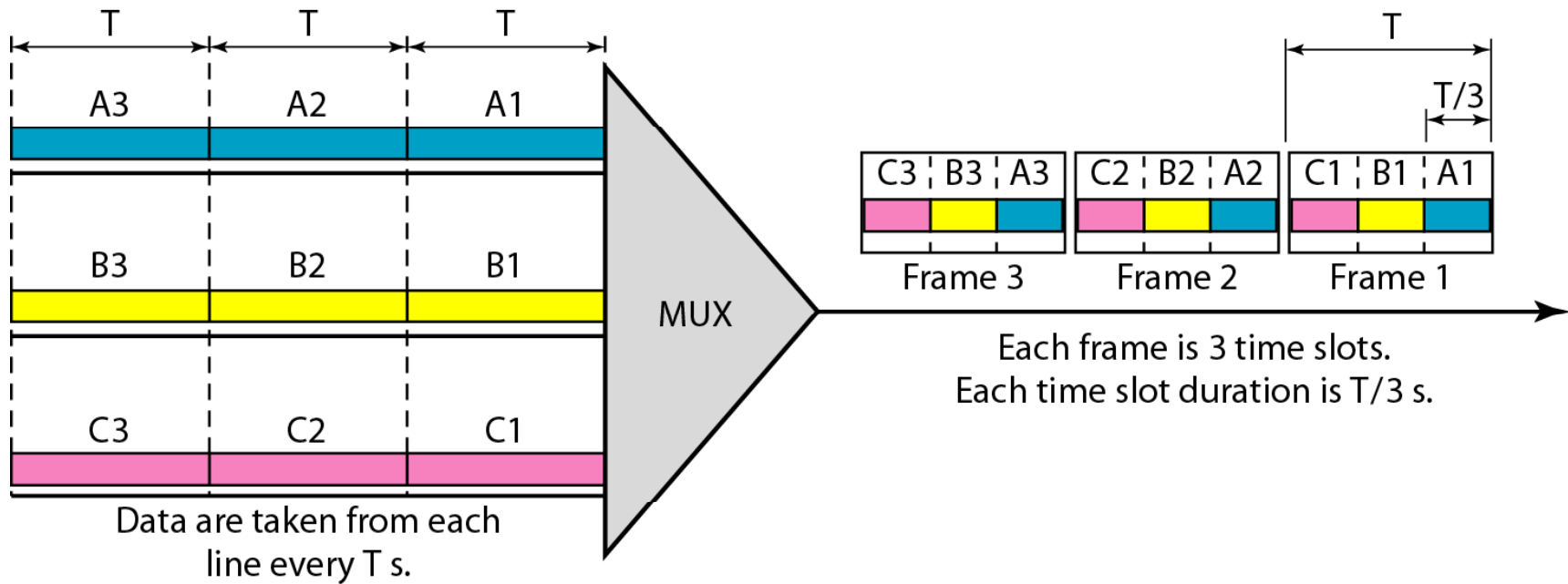


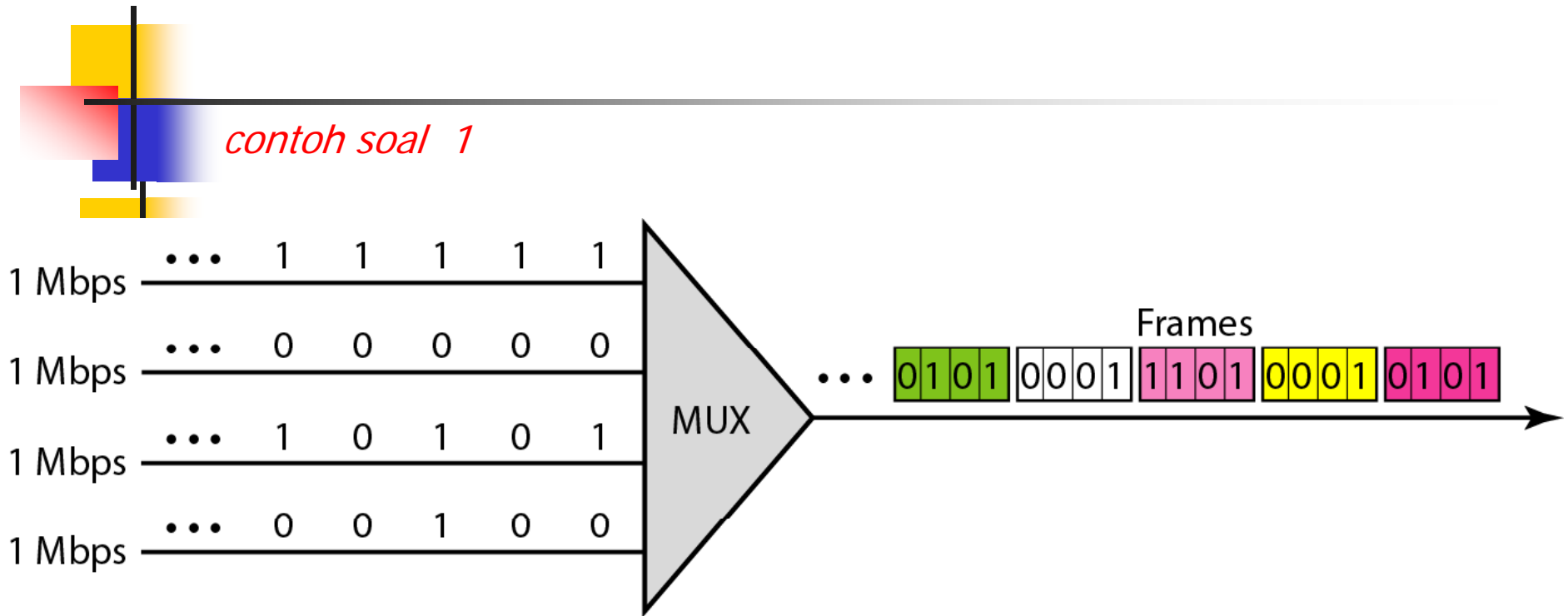
Gambar 1. (a) The original bandwidths. (b) The bandwidths raised in frequency. (c) The multiplexed channel.

# Time Division Multiplexing



# Time Division Multiplexing





*Gambar diatas menunjukkan TDM dengan data stream untuk masing-masing input dan satu data stream untuk output. 1 time slot terdiri dari 1 bit. Carilah (a) frame rate (b) bit rate (c) durasi dari frame (d) durasi dari time slot*



*contoh soal 2*

*Empat channel masing-masing 1-kbps di-multiplex. 1 time slot berisi 1 bit. carilah Carilah (a) frame rate (b) bit rate(c) durasi dari frame (d)durasi dari time slot*

*contoh soal 3*

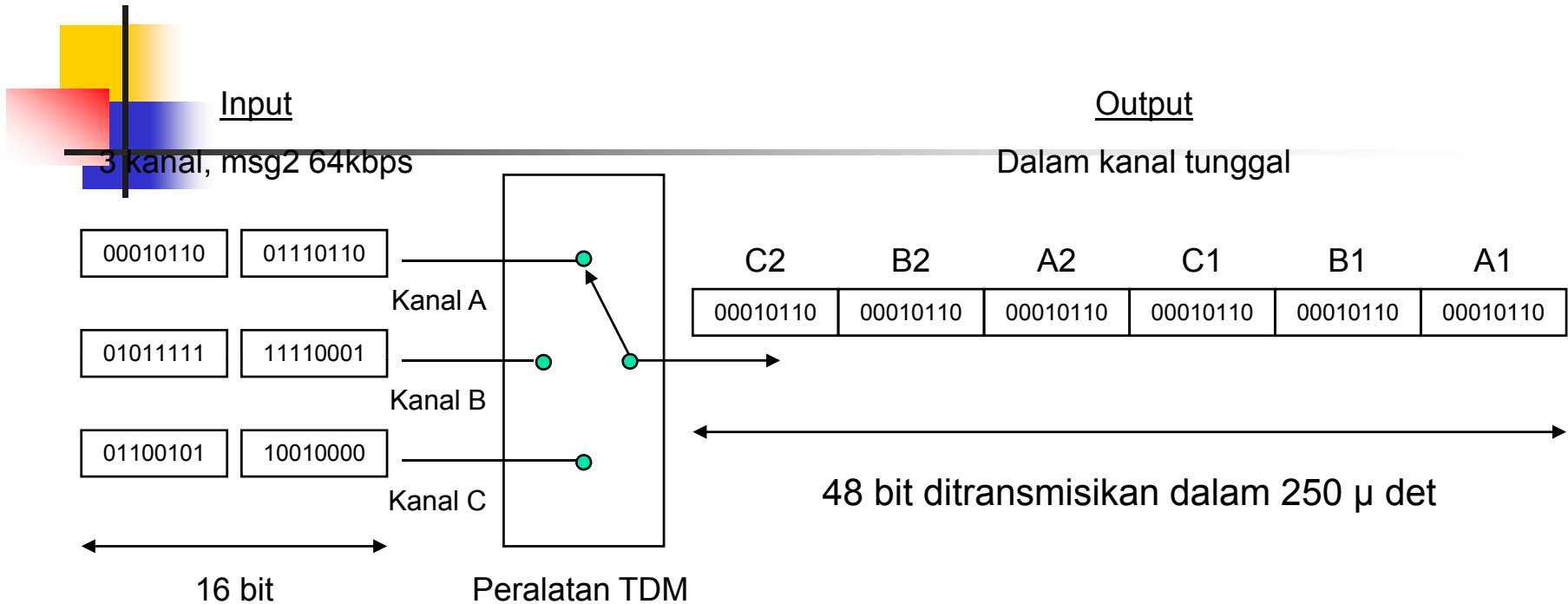
*4 channel dimultiplex dengan TDM. Jika masing-masing channel mengirim 100 bytes /s dan 1 time slot berisi 1 byte Carilah (a) frame rate (b) bit rate(c) durasi dari frame (d)durasi dari time slot*



*contoh soal 4*

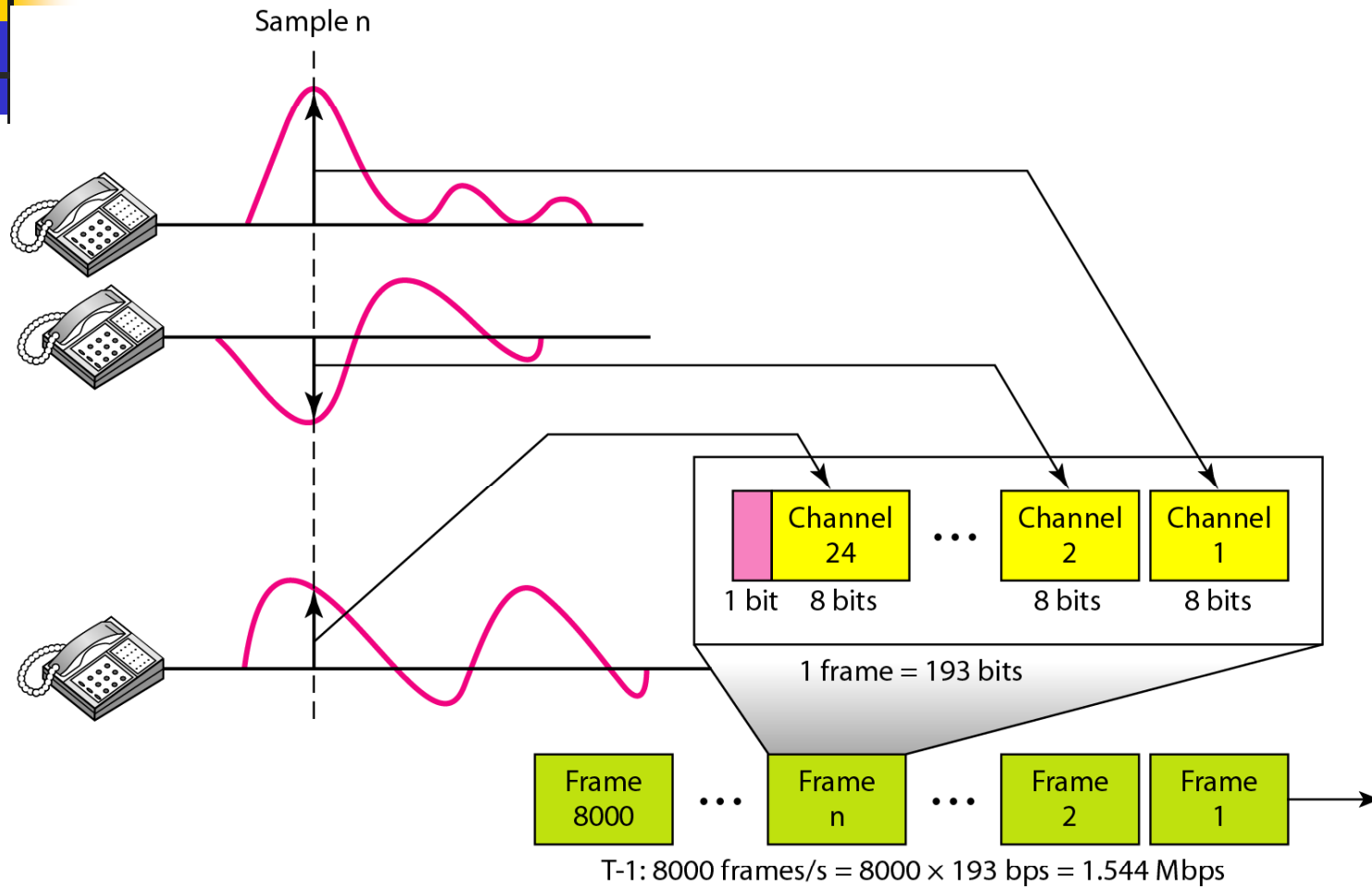
*Multiplexer mengkombinasikan empat 100-kbps channels , dimana masing-masing time slot terdiri dari 2 bit. Carilah (a) frame rate (b) bit rate (c) durasi dari frame (d) durasi dari time*

## Time Division Multiplexing pada Sistem komunikasi telepon



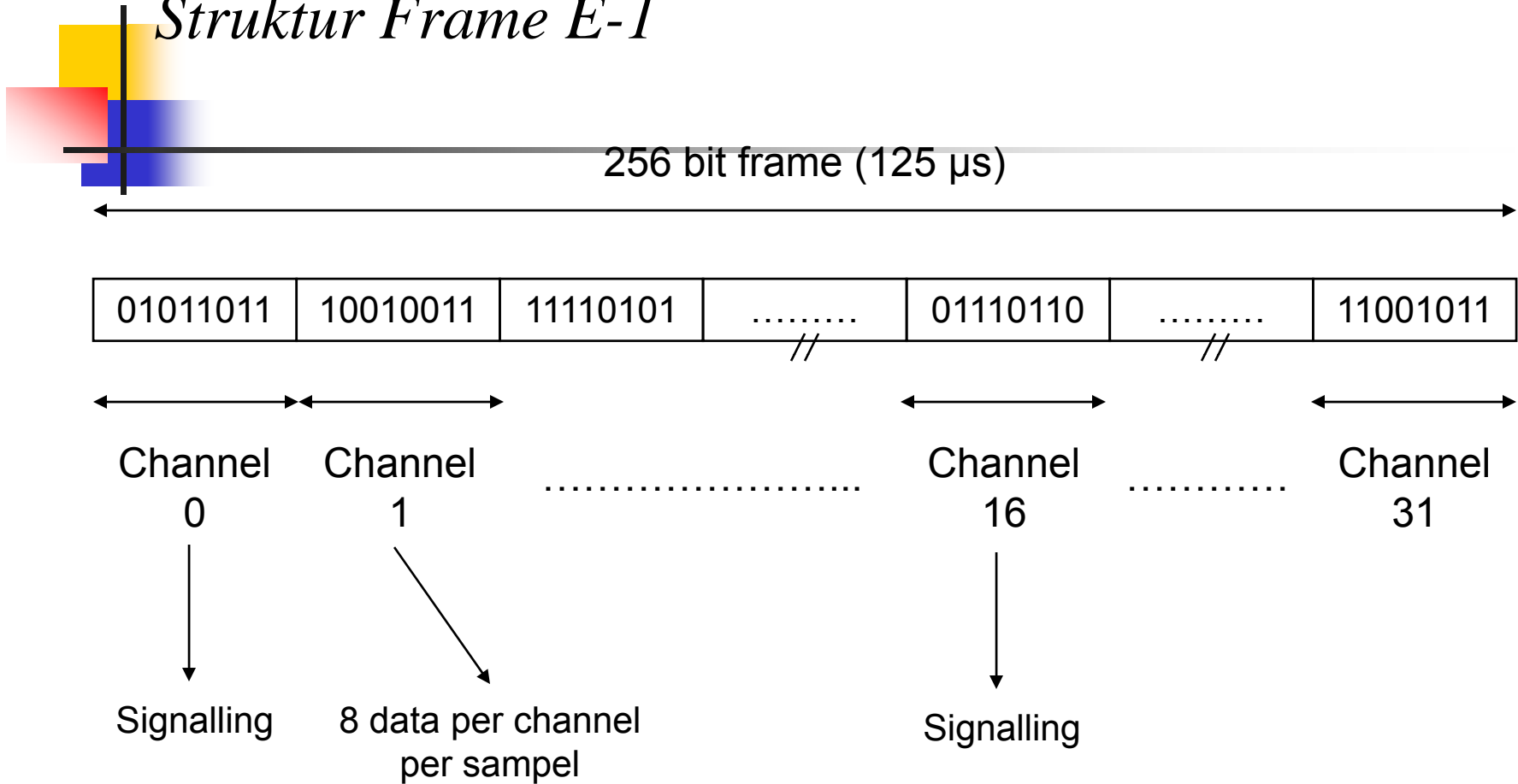
- ada 3 kanal suara yang masing-masing berisi 2 sampel 8 bit (6 byte/48 bit data yang akan ditransmisikan dalam periode 250 mikrodetik atau 192 kbps )

# Struktur Frame T-1

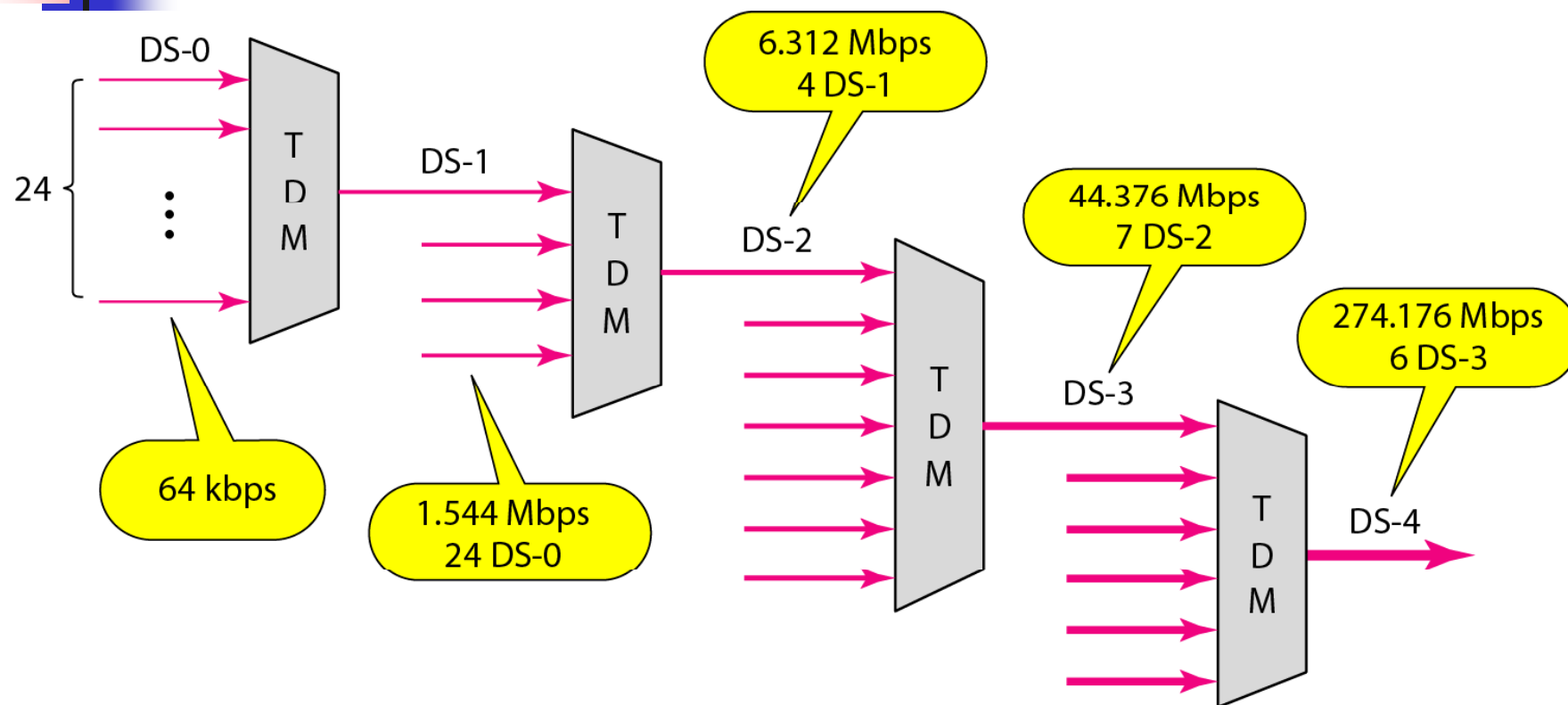




# Struktur Frame E-1



# Digital hierarchy





## *E line rate*

---

<i>Line</i>	<i>Rate (Mbps)</i>	<i>Voice Channels</i>
E-1	2.048	30
E-2	8.448	120
E-3	34.368	480
E-4	139.264	1920