

DASAR JARINGAN KOMUNIKASI

Modul 3 Teknik Switching dan Multiplexing

*Prima Kristalina – PENS
(November 2014)*

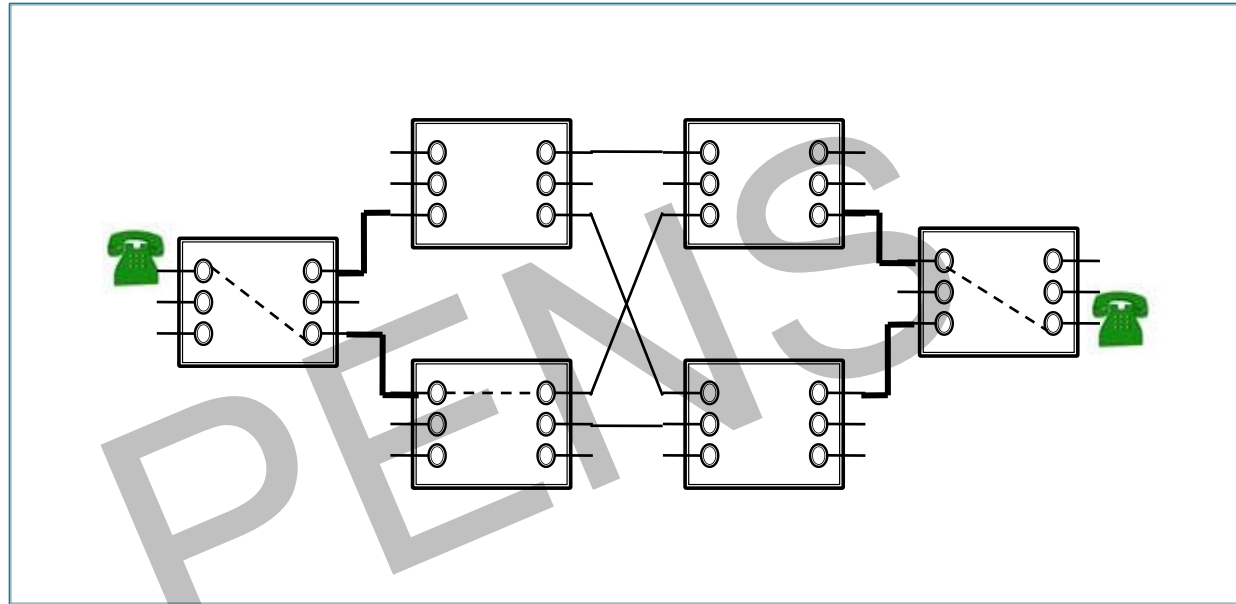
Overview

1. Teknik Switching

- a. Circuit-Switching dan Packet-Switching
- b. Jenis sambungan pada Circuit-Switching
- c. Time Division, Space Division, TST Switching

2. Teknik Multiplexing

- a. TDM, FDM
- b. Teknik Multiplexing pada Teleponi
- c. Struktur E-1 dan T-1
- d. Hirarki Multiplexing Digital



Teknik Switching

Teknik Switching

▶ Switching

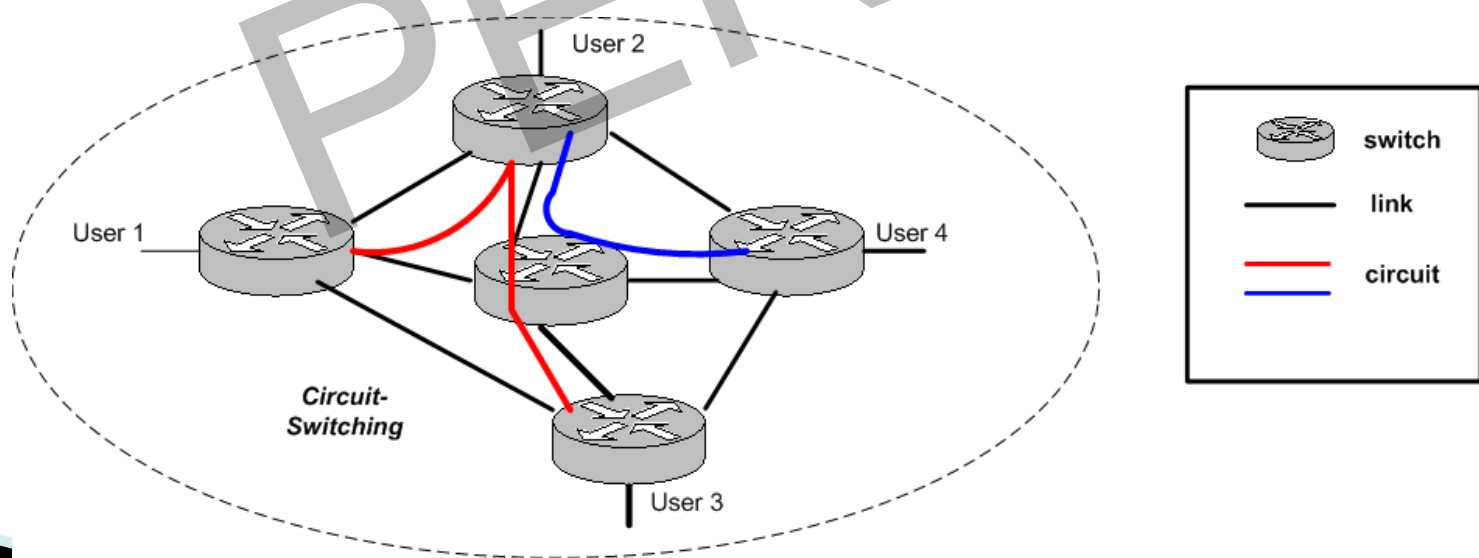
Teknik switching didefinisikan oleh ITU-T sebagai: *“penyiapan–berdasarkan permintaan– dari sebuah koneksi individual sepasang inlet tertentu menuju outlet tertentu dalam sekumpulan inlet dan outlet ketika akan diperlukan transfer informasi”*

- ▶ Ada dua jenis switching untuk pentransferan data / informasi, berdasarkan penyiapan jalur:
 1. Circuit Switching
 2. Packet Switching

Teknik Switching

▶ Circuit Switching:

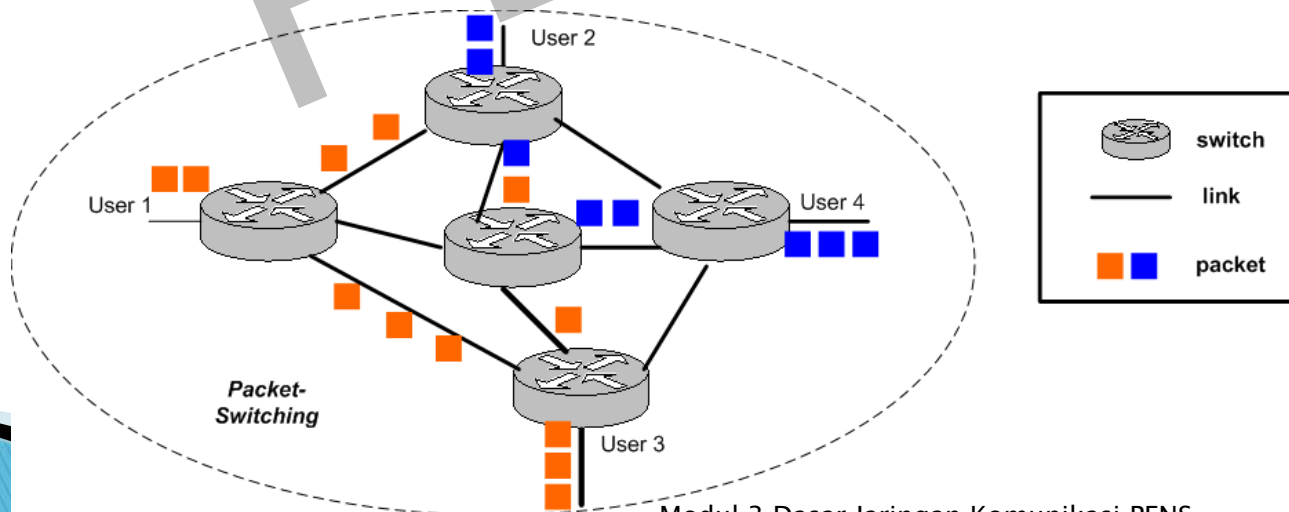
- Metode penyambungan dimana dua node (inlet dan outlet) yang akan berkomunikasi, menyiapkan sebuah jalur *dedicated* (sirkuit) terlebih dulu sebelum dilakukan pentransmisi informasi.
- Biasanya diimplementasikan di jalur telepon analog (PSTN)



Teknik Switching

▶ Packet Switching:

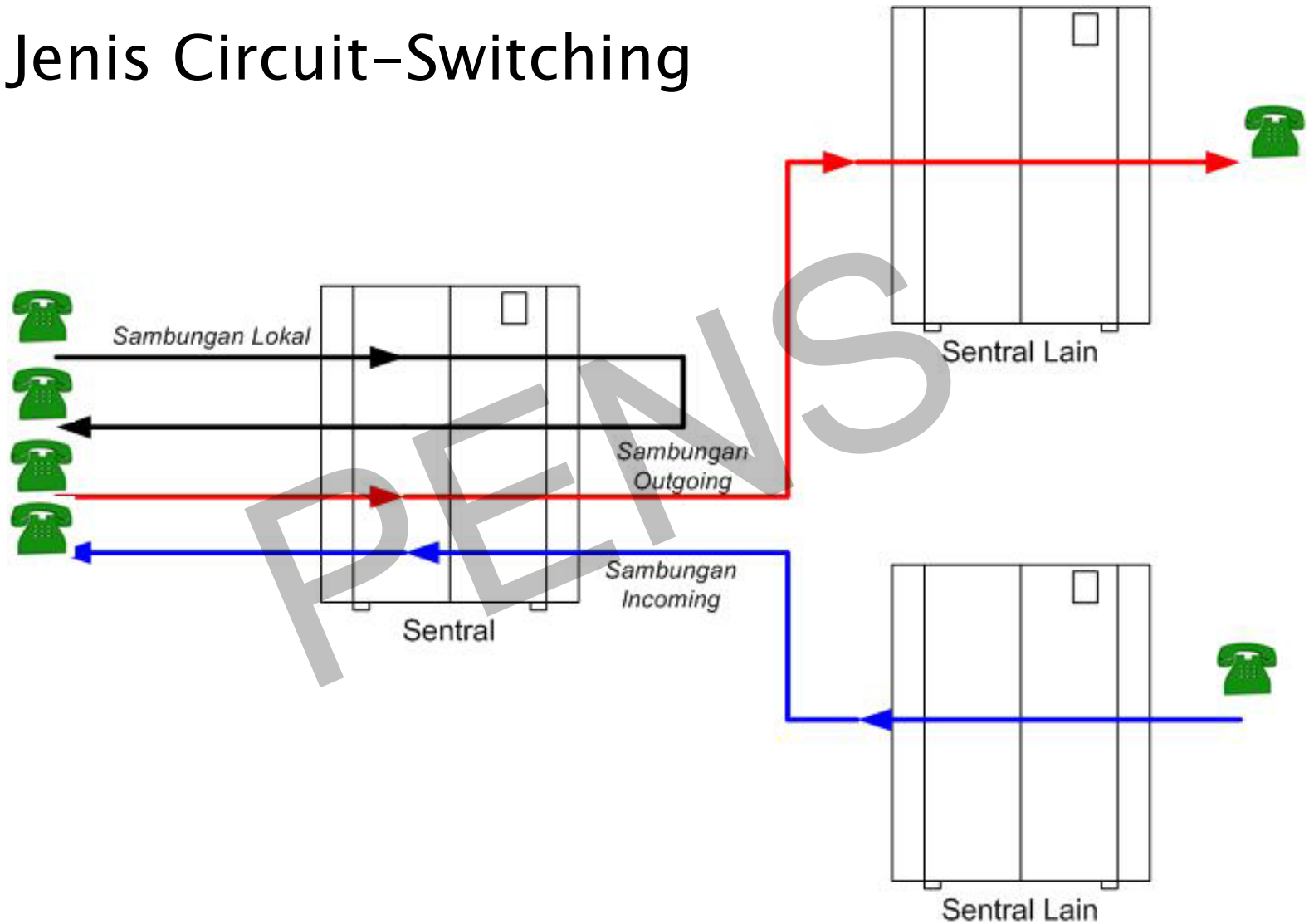
- Data-data informasi dijadikan dalam bentuk paket-paket terlebih dahulu sebelum ditransmisikan. Masing-masing paket hanya dilengkapi dengan alamat asal dan tujuan, sementara rute masing-masing paket tergantung pada jalur mana yang kosong, bukan jalur *dedicated*. QoS dari informasi yang menggunakan metode ini lebih buruk dibandingkan menggunakan *circuit-switched*.
- Diimplementasikan di jalur data (internet)



Teknik Switching

- Tiga tahapan circuit switching:
 1. Pembentukan sirkit (link fisik) yang *dedicated*
 2. Transfer sinyal
 3. Pemutusan sirkit
- Tiga jenis circuit switching:
 1. Sambungan lokal
 2. Sambungan Outgoing
 3. Sambungan Incoming

Jenis Circuit-Switching



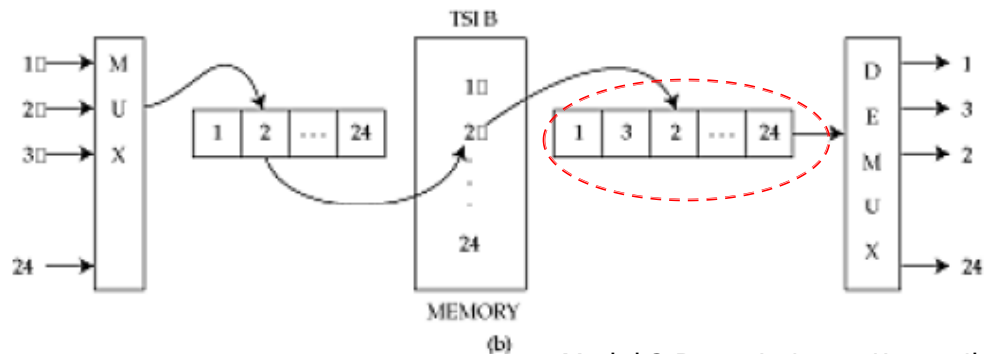
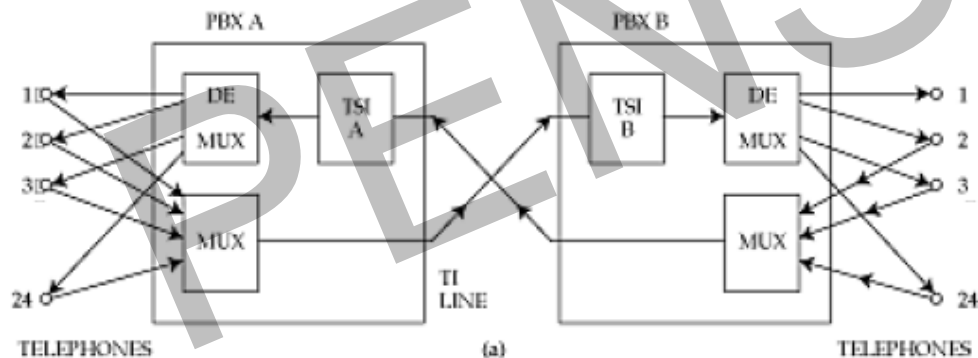
Teknik Switching

- ▶ Ada 3 jenis teknik switching berdasarkan perlakuan terhadap sampel data / informasinya:
 1. Time Division Switching
 2. Space Division Switching
 3. Time-Space-Time Switching

Teknik Switching

► Time Division Switching (TDS)

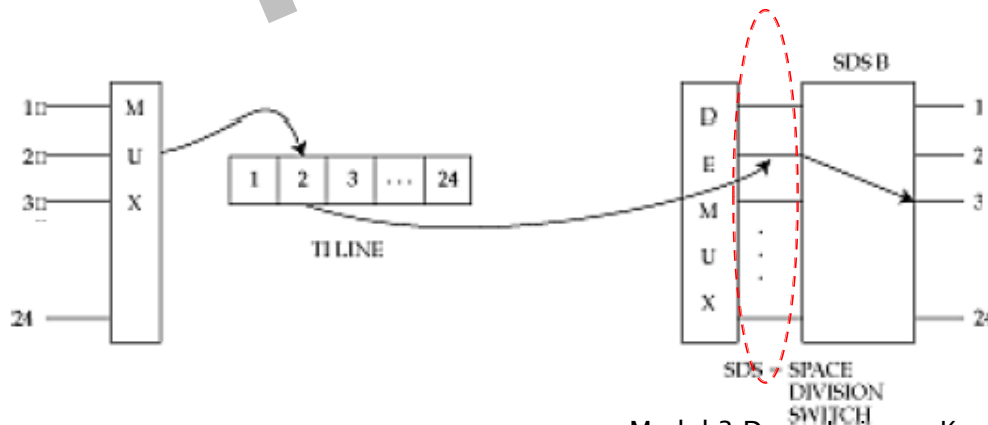
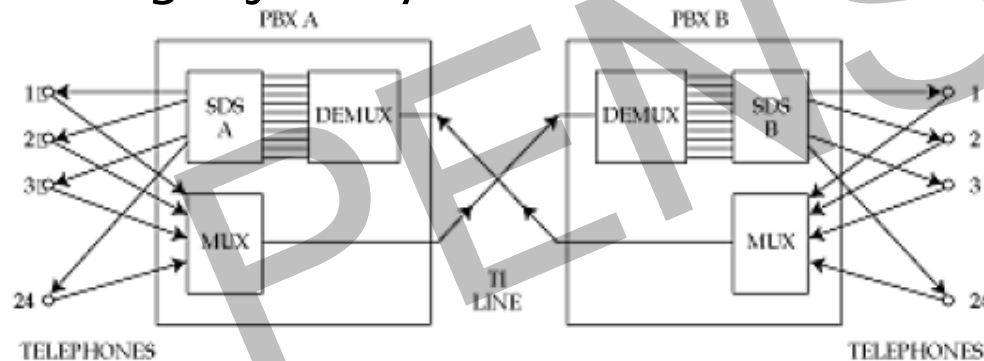
- Teknik ini mengadopsi model Time Division Multiplexing
- Ada proses menukar posisi sampel informasi dalam frame, dilakukan oleh Time Slot Interchange (TSI)



Teknik Switching

▶ Space Division Switching (SDS)

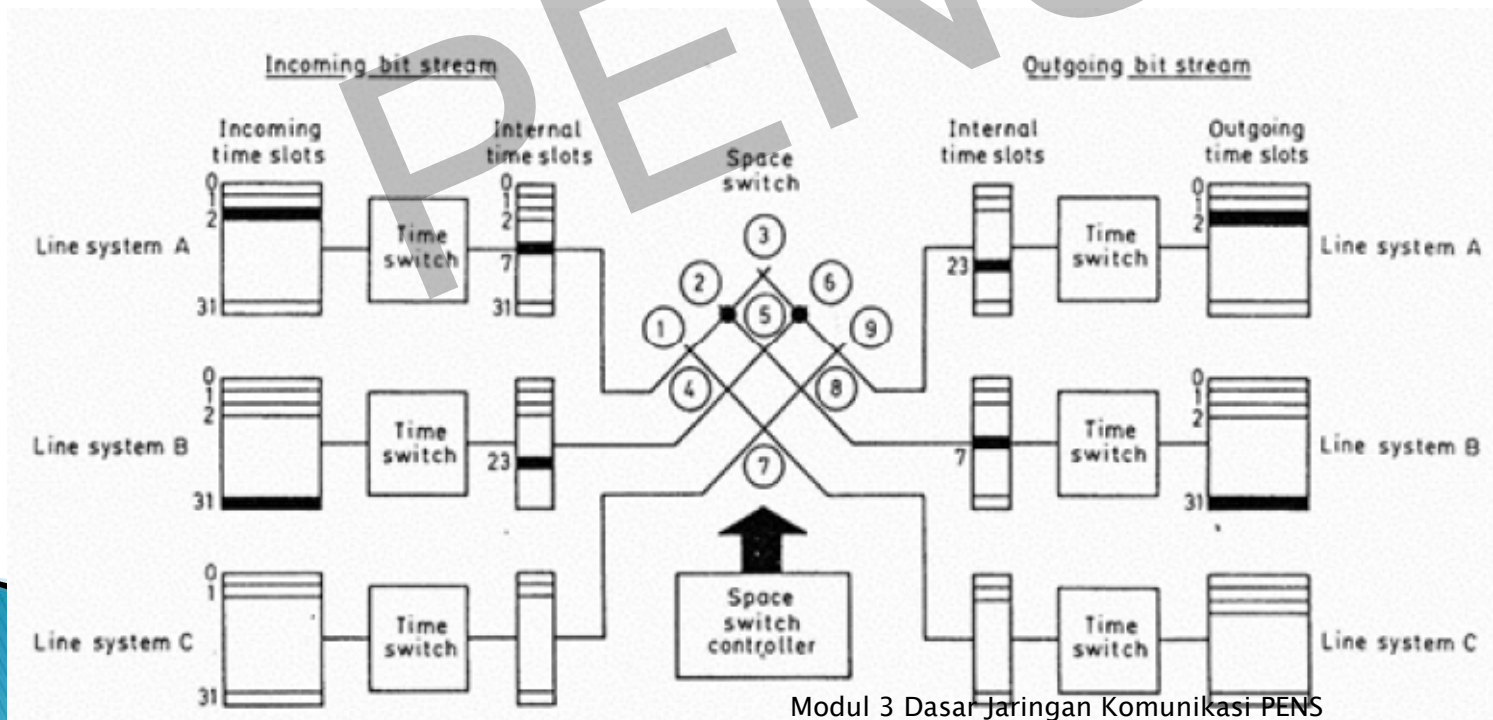
- Pada teknik ini masing-masing sampel informasi menggunakan jalur yang berbeda untuk penyambungan tergantung tujuannya

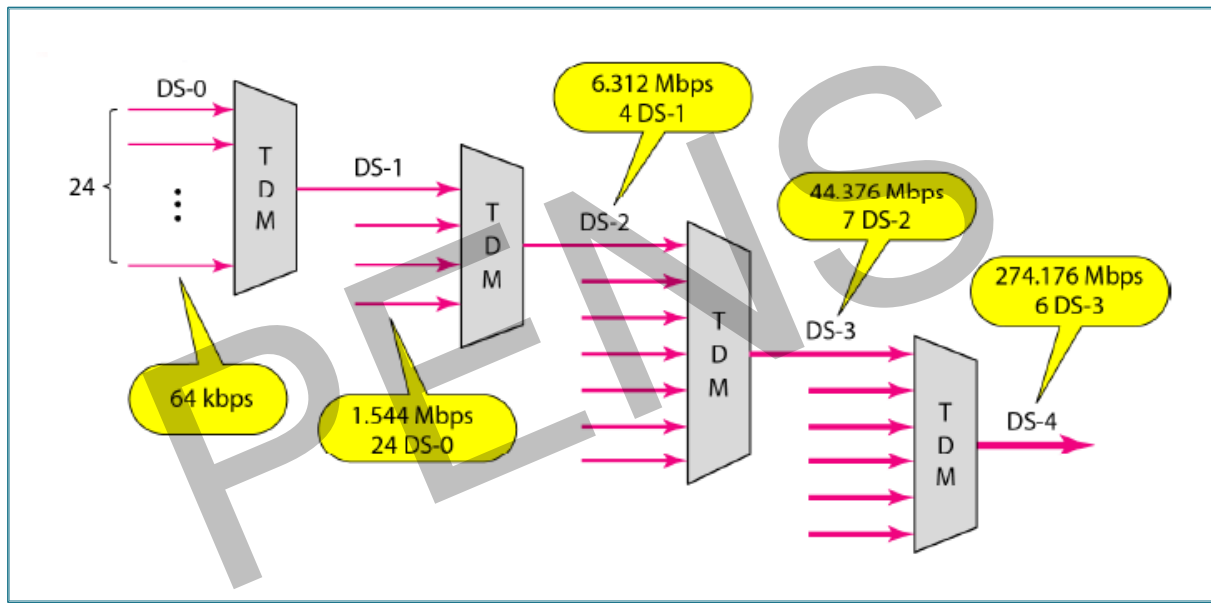


Teknik Switching

► Time-Space-Time Switching (TST)

- Menggunakan kombinasi time switch dan space switch
- Beberapa tipe switching dengan teknik ini: Time-Space-Time (TST), Time-Space-Space-Time (TSST), Space-Time-Time-Space (STTS), dll





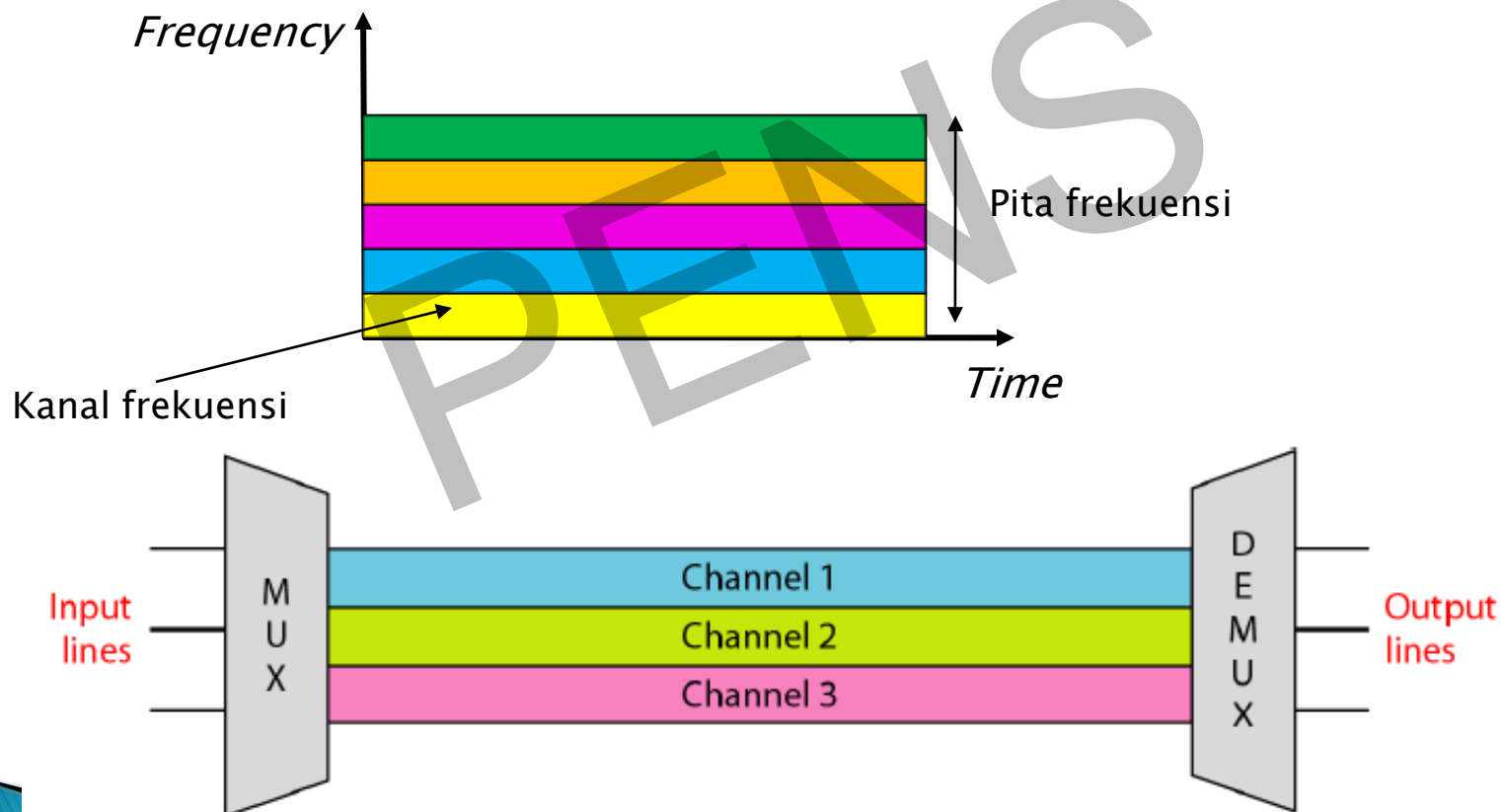
Teknik Multiplexing

Teknik Multiplexing

- ▶ Teknik *Multiplexing* : Penentuan / pembagian jalur yang akan dilewati oleh sampel-sampel informasi
- ▶ Proses switching dan multiplexing dilakukan secara simultan pada sebuah sentral telepon
- ▶ Teknik Multiplexing secara umum terdiri dari:
 - **Frequency Division Multiplexing (FDM)**
Proses Multiplexing jalur informasi berdasarkan pembagian frekuensi
 - **Time Division Multiplexing (TDM)**
Proses multiplexing jalur informasi berdasarkan pembagian waktu
- ▶ Perangkatnya disebut: *Multiplexer* dan *Demultiplexer*

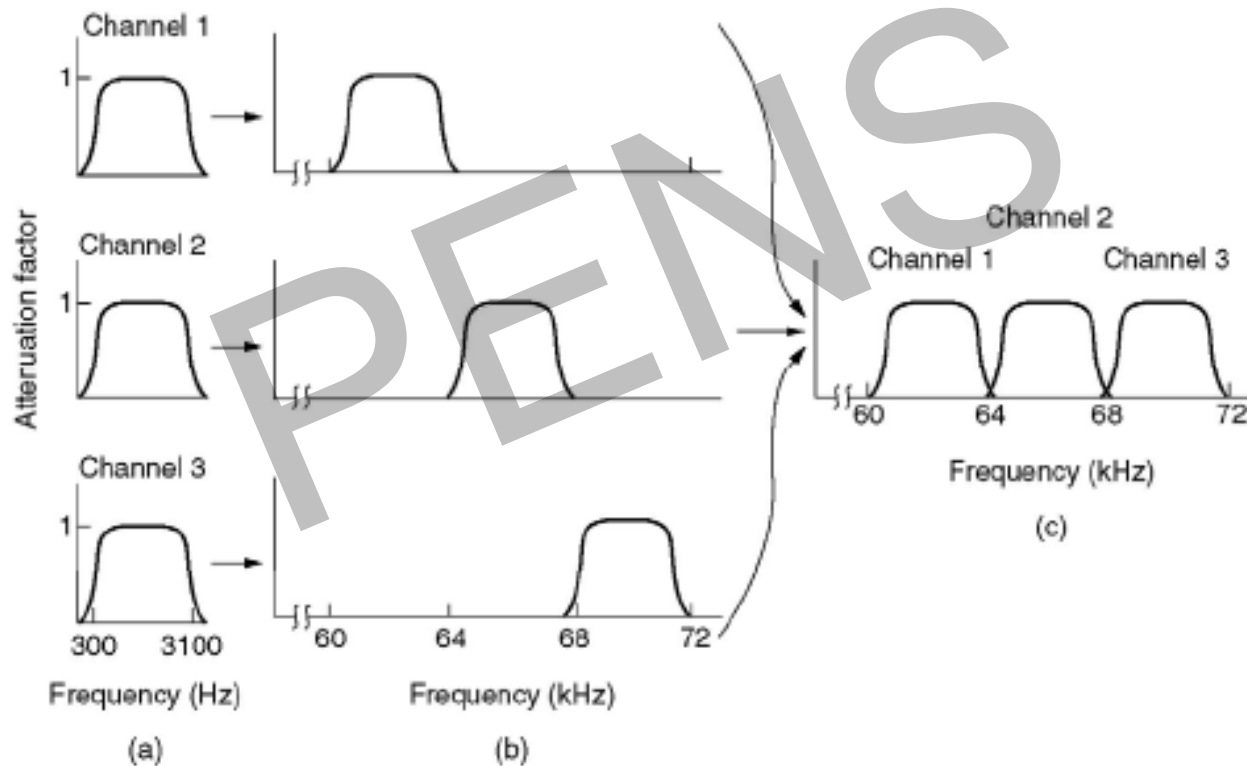
Teknik Multiplexing

- ▶ Frequency Division Multiplexing (FDM)



Teknik Multiplexing

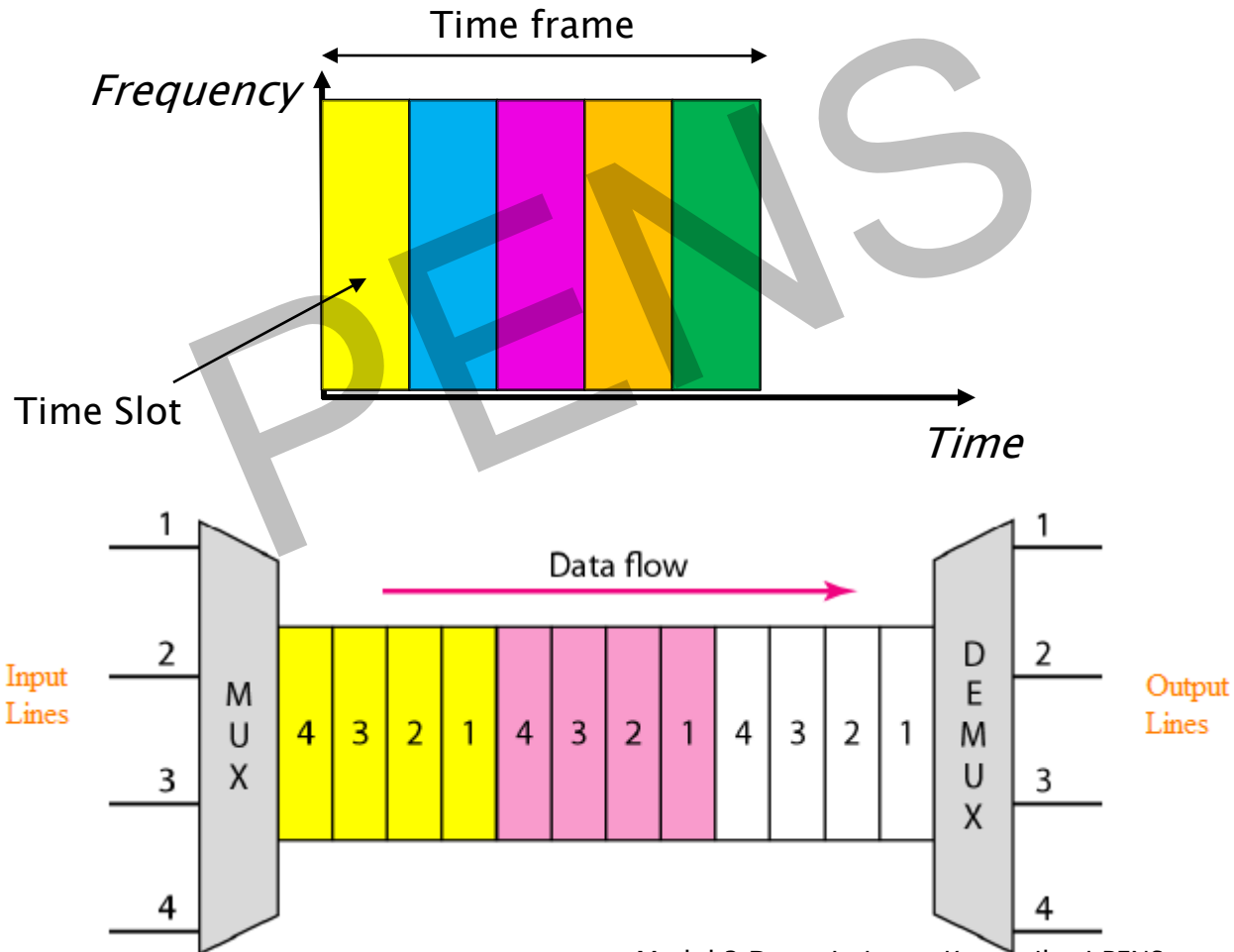
► Frequency Division Multiplexing (FDM)



- a) Frekuensi masing-masing channel b) Kedudukan frekuensi pada pita frekuensi
c) frekuensi yang di-multiplex

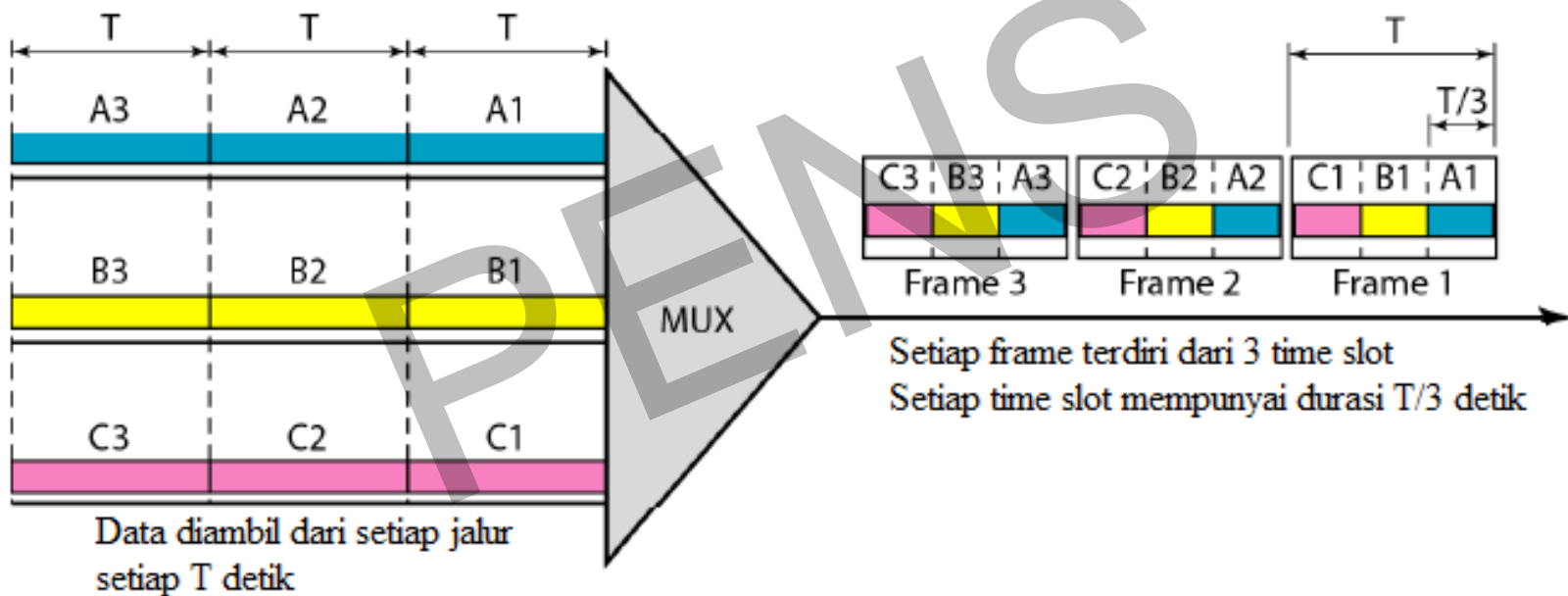
Teknik Multiplexing

▶ Time Division Multiplexing (TDM)



Teknik Multiplexing

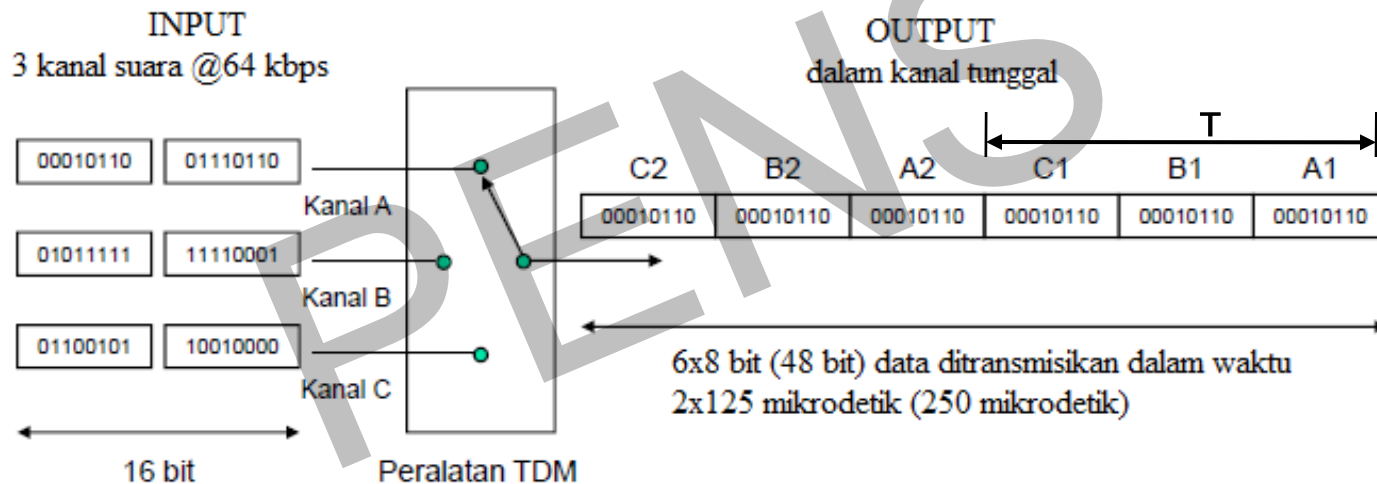
▶ Time Division Multiplexing (TDM)



Ilustrasi pembagian jalur menggunakan frame dan time slot pada TDM

Teknik Multiplexing

► TDM pada sistim teleponi



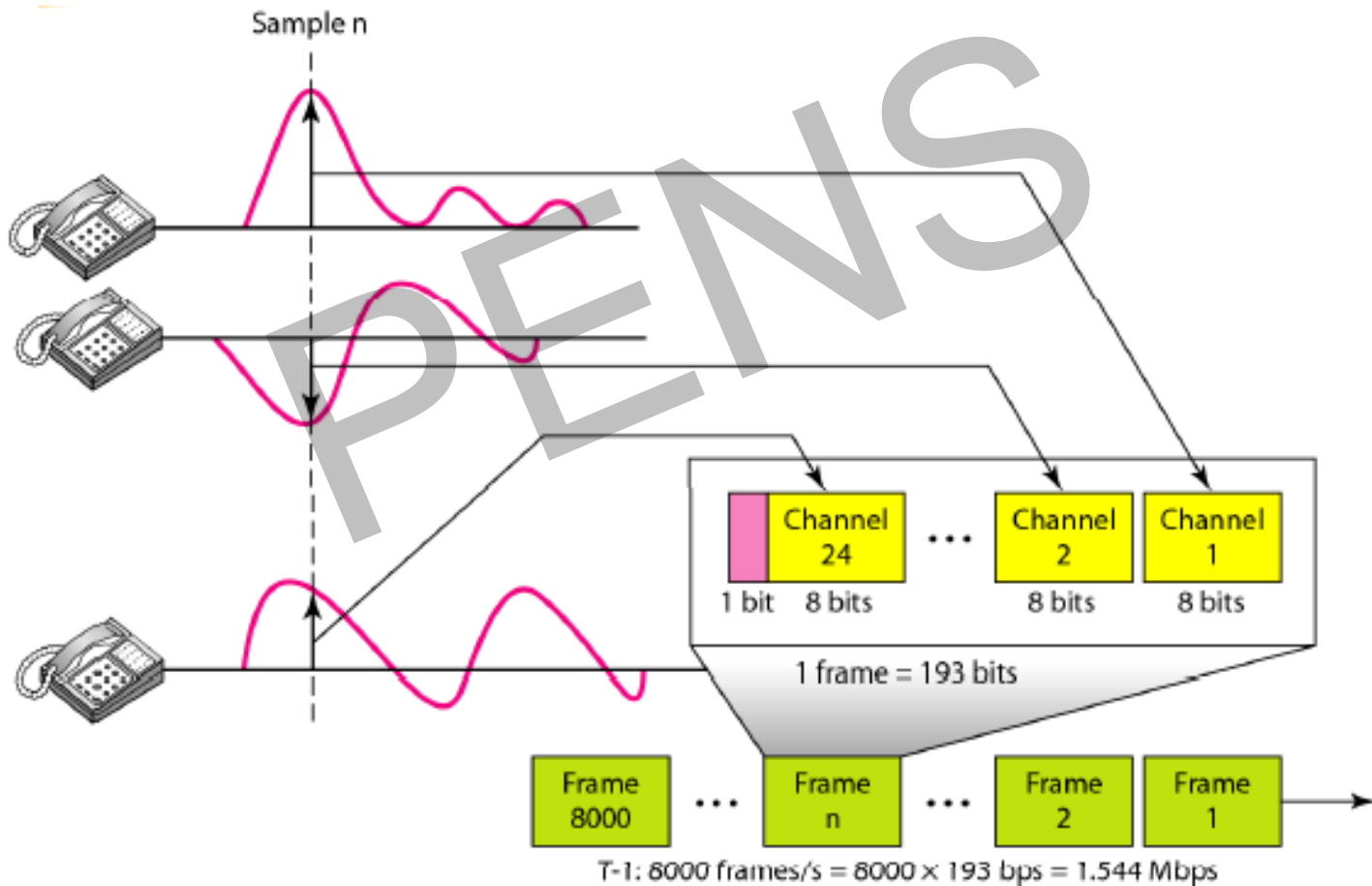
125 microdetik adalah waktu pengambilan 1 sampel suara manusia (T), dimana frekuensi sampling (f_s) = 8 kHz

Jika ada 48 bit data ditransmisikan dalam waktu 250 mikrodetik, Berarti dalam 1 detik dapat ditransmisikan 192 kbit data.

Jadi, kecepatan data yang melalui jalur output adalah 192 kbps

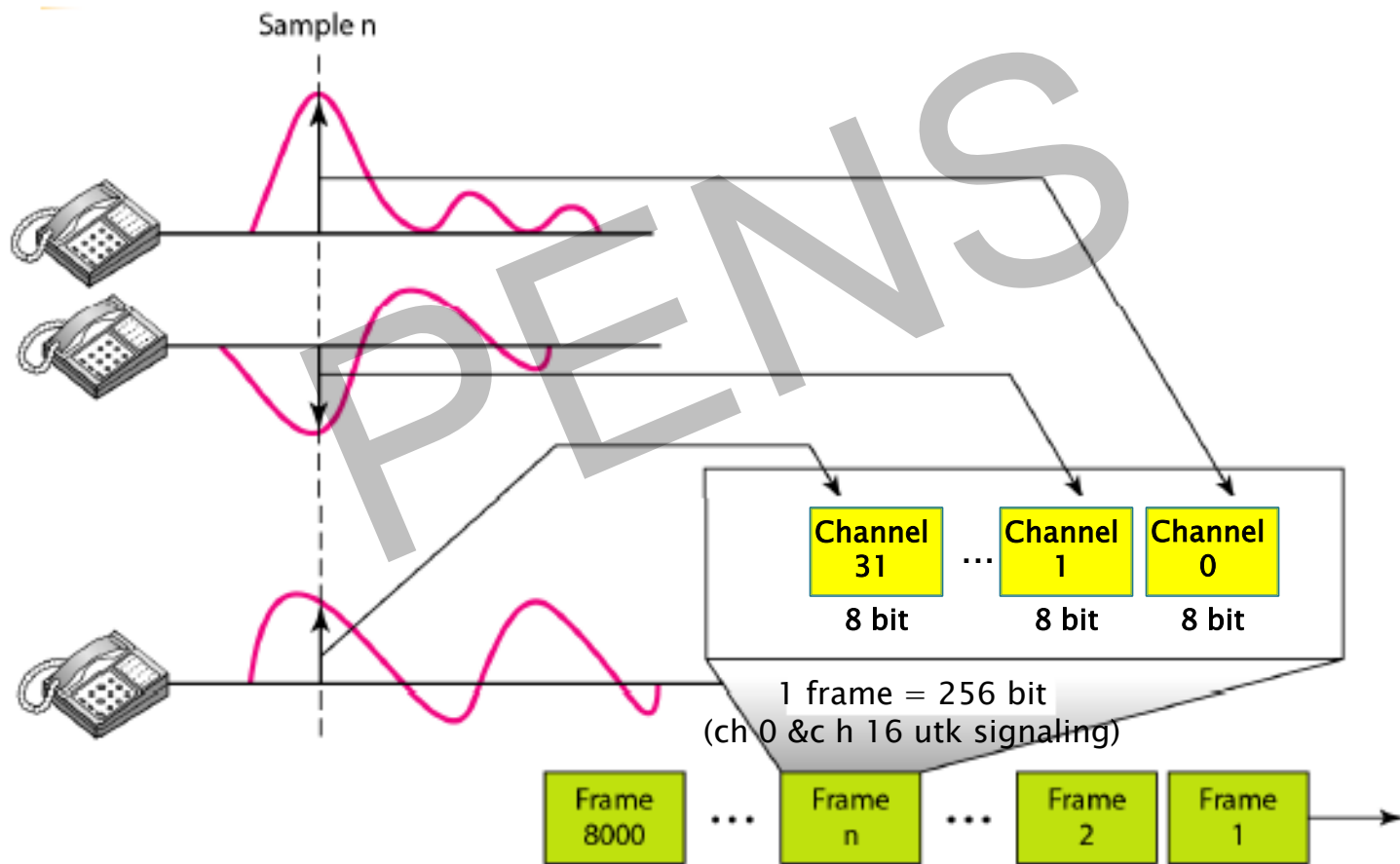
Teknik Multiplexing

Struktur Frame T-1



Teknik Multiplexing

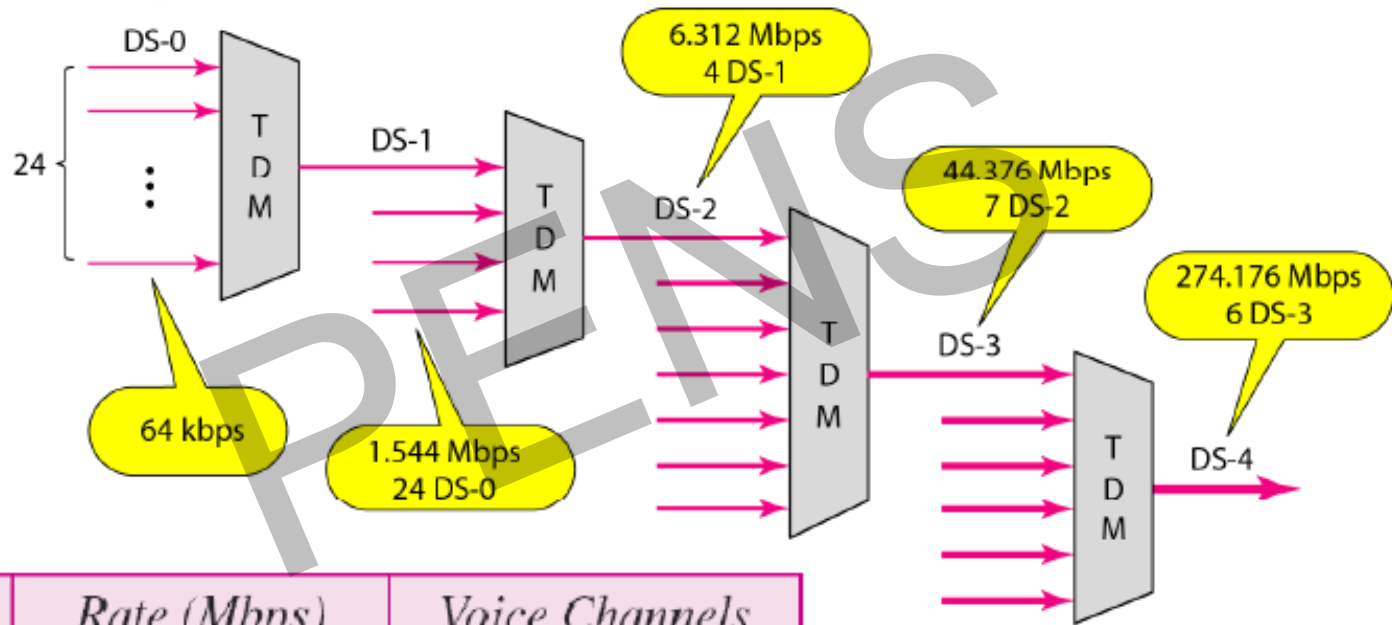
Struktur Frame E-1



E-1: $8000 \text{ frames/s} = 8000 \times 256 \text{ bps} = 2.048 \text{ Mbps}$

Teknik Multiplexing

► Hirarki Multiplexing Digital



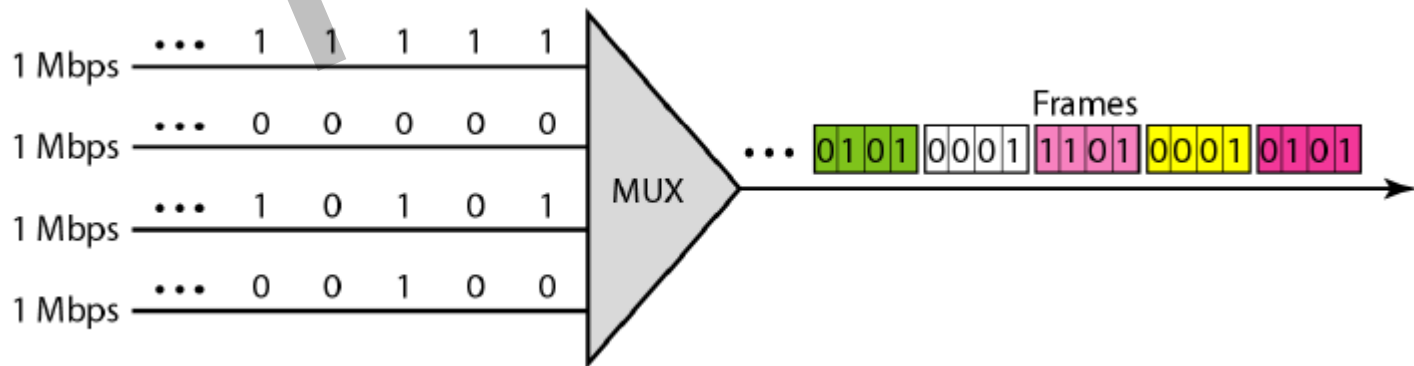
Line	Rate (Mbps)	Voice Channels
E-1	2.048	30
E-2	8.448	120
E-3	34.368	480
E-4	139.264	1920

Sumber: Mike Yuliana, PENS- Modul Dasar Jaringan Telepon, 2011

Soal-soal Multiplexing

1. Gambar di bawah ini menunjukkan sebuah sistem TDM. Ada 4 kanal input dan 1 kanal output. Jika dalam 1 time slot ada 1 bit sampel data, carilah:

1. Bit rate (1/5x10⁶x4x5=4 Mbps)
2. Frame rate (10⁶ frame/detik)
3. Durasi time slot (1/4 microdetik)
4. Durasi frame (1 microdetik)



Soal-soal Multiplexing

2. Empat channel masing-masing 1 kbps dimultiplex dalam 1 jalur. Tiap 1 time slot berisi 1 bit data. Carilah:
 1. Frame rate
 2. Bit rate
 3. Durasi frame
 4. Durasi time slot

3. Jika ada 4 channel masing-masing mengirim 100 bytes data/detik di-multipleks dalam 1 jalur, dimana 1 time slot berisi 1 byte data. Dapatkan:
 1. Frame rate
 2. Bit rate
 3. Durasi frame
 4. Durasi time slot