



# MULTIPLEXING DE MULTIPLEXING

**Adri Priadana**

**[ilkomadri.com](http://ilkomadri.com)**

# MULTIPLEXING DAN DEMULTIPLEXING



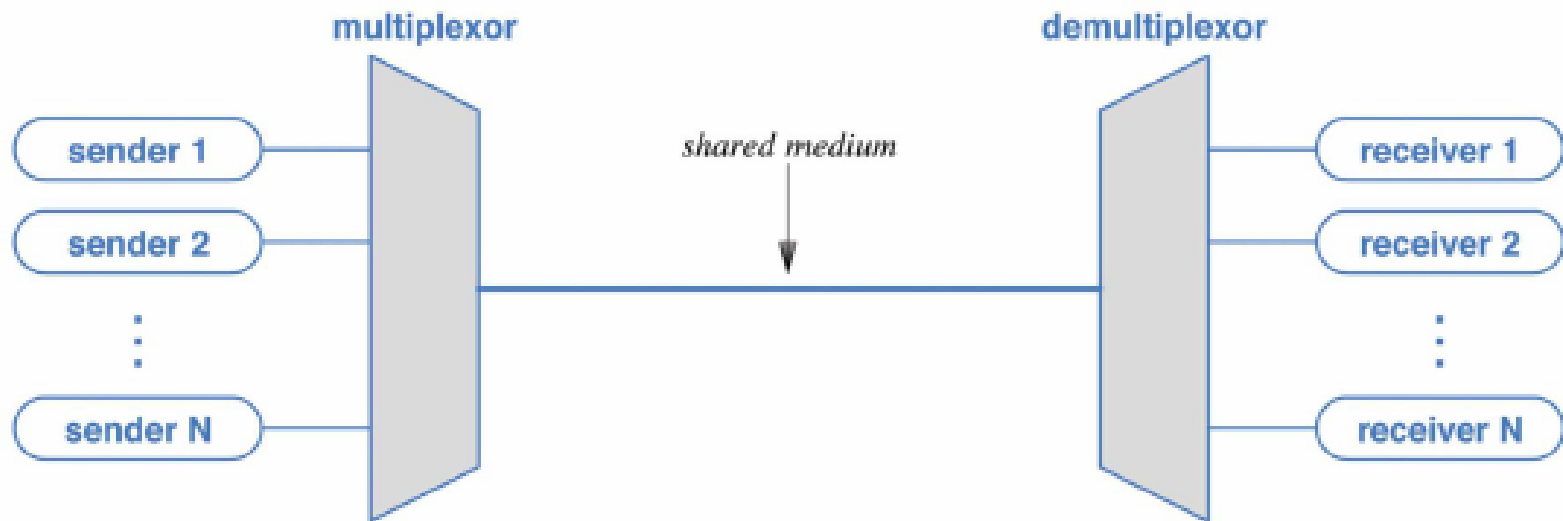
## **MULTIPLEXING**

- Adalah teknik menggabungkan beberapa sinyal untuk dikirimkan secara bersamaan pada suatu kanal transmisi.
- Alat : Multiplexer

## **DEMULTIPLEXING**

- Adalah memisahkan kembali gabungan sinyal – sinyal sesuai dengan tujuan masing – masing.
- Alat : Demultiplexer

# KONSEP MULTIPLEXING



# TUJUAN MULTIPLEXING



- Untuk menghemat jumlah saluran fisik  
misalnya : kabel, pemancar, dan penerima atau kabel optik dan berbagai sumber yang mahal
- Meningkatkan efisiensi penggunaan bandwidth / kapasitas saluran transmisi dengan cara berbagai akses bersama

# ALASAN PENGGUNAAN MULTIPLEXING



- Menghemat biaya penggunaan saluran komunikasi
- Memanfaatkan sumber daya seefisien mungkin
- Kapasitas terbatas dari saluran telekomunikasi digunakan semaksimal mungkin



- Dalam telekomunikasi beberapa panggilan telepon dapat disalurkan menggunakan satu kabel.  
Contoh : satu helai kabel optik Jakarta – Surabaya bisa dipakai ribuan percakapan telepon.
- Multidrop line, dimana sejumlah perangkat secondary (misal : terminal) dan sebuah primary (misal : komputer host) saling berbagi pada jalur line yang sama

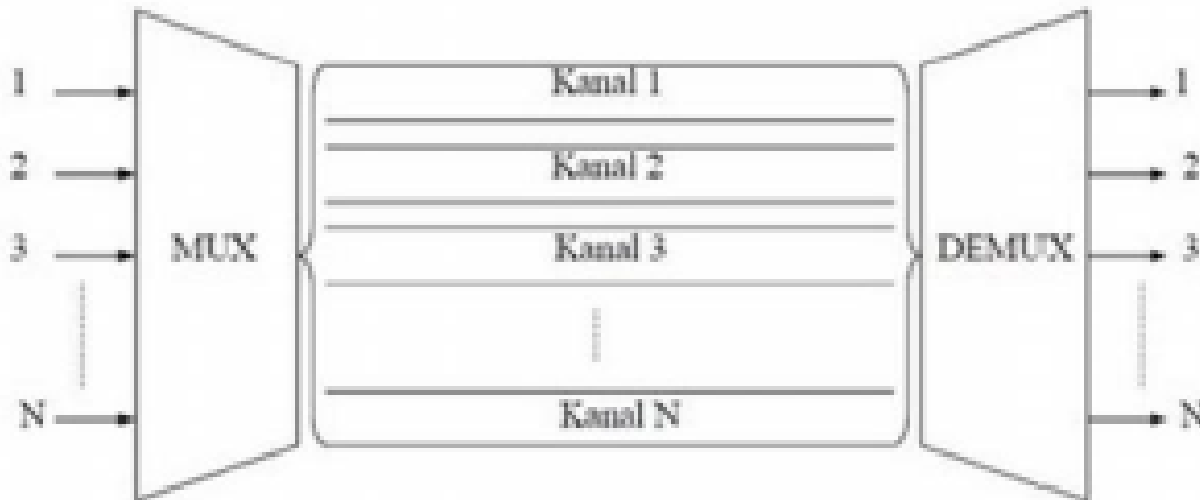
# JENIS TEKNIK MULTIPLEXING



- Frekuensi Division Multiplexing
- Time Division Multiplexing
  - Synchronous TDM
  - Asynchronous TDM
- Wavelength Division Multiplexing

# FREQUENCY DIVISION MULTIPLEXING

Adalah multiplexing dengan cara menata tiap informasi (suara percakapan satu pelanggan) sedemikian rupa sehingga menempati satu lokasi frekuensi sekitar 4kHz.





# CONTOH 1



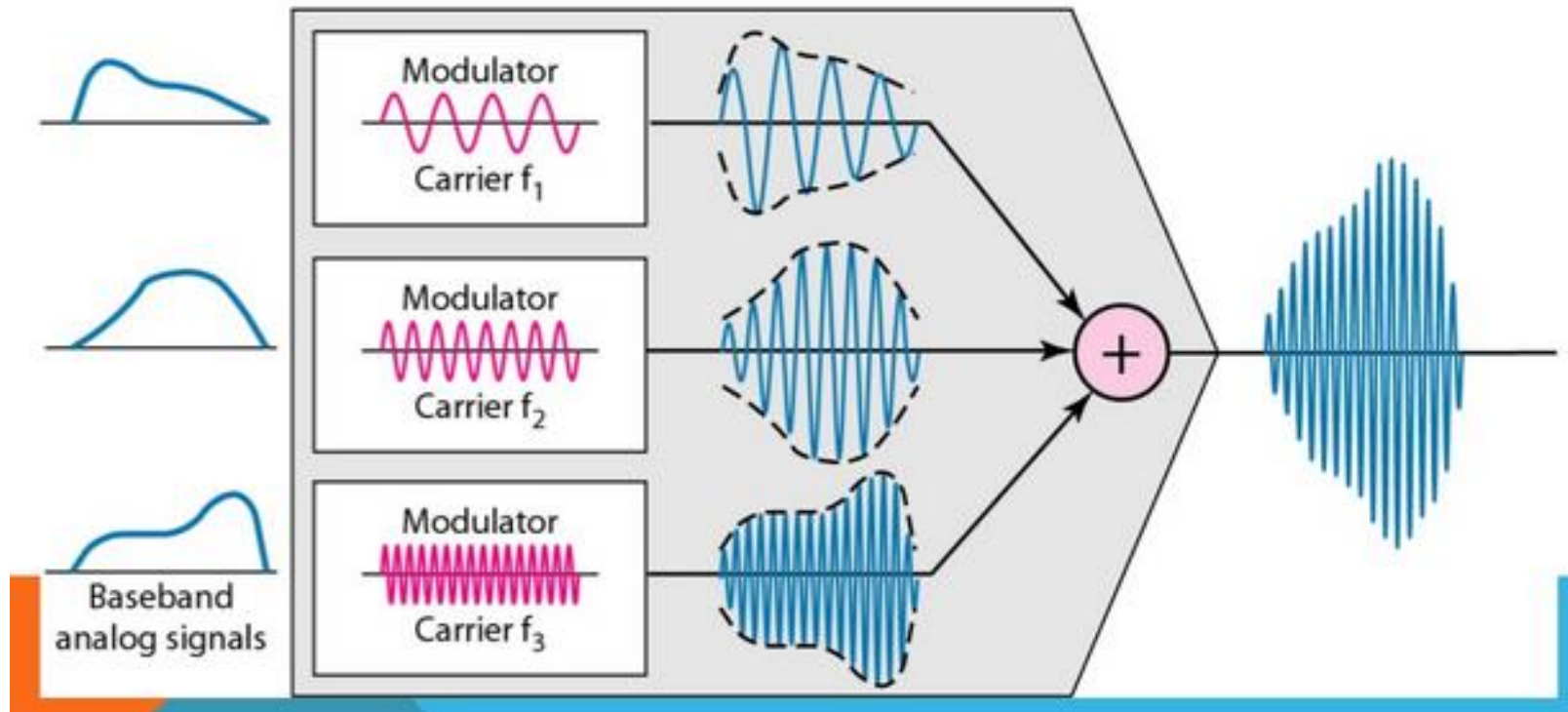
- Pada siaran radio atau televise. Setiap stasiun pemegang hak siaran akan menempati kanal komunikasi tertentu.
- Misalnya radio siaran FM, menurut Keputusan Menteri Perhubungan no 15 tahun 2003 menempati rentang frekuensi radio antara 87,5 MHz samapi 108 Mhz.
- Setiap kanal hanya boleh untuk menempati pada lebar pita frekuensi 100 KHz.
- Apabila dilakukan pembagian sederhana, akan di dapatkan sebanyak 204 stasiun radio siaran di Indonesia.

# CONTOH 2



- Digunakan pada telepon seluler generasi pertama (1G), dikenal dengan nama *Advanced Mobile Phone System* (AMPS) dengan alokasi pita frekuensi untuk masing-masing kanal adalah 25 MHz.
- Kanal untuk mengirim informasi dari *base station* ke pengguna (*forward link*) beroperasi pada pita frekuensi 869 MHz – 894 MHz.
- Kanal untuk mengirim informasi dari pengguna ke *base station* (*reverse link*) beroperasi pada pita frekuensi 829 MHz – 849 MHz.
- Pada AMPS setiap pengguna akan mendapatkan alokasi frekuensi sebesar 2 kali 30 KHz, yaitu: 1 kanal untuk mengirim informasi dan 1 kanal untuk menerima informasi.

# FDM Process





- FDM tidak sensitif terhadap perambatan
- FDM tidak sekompleks seperti yang digunakan pada sistem TDM
- Populer dengan TV, Radio, TV Kabel, telepon seluler

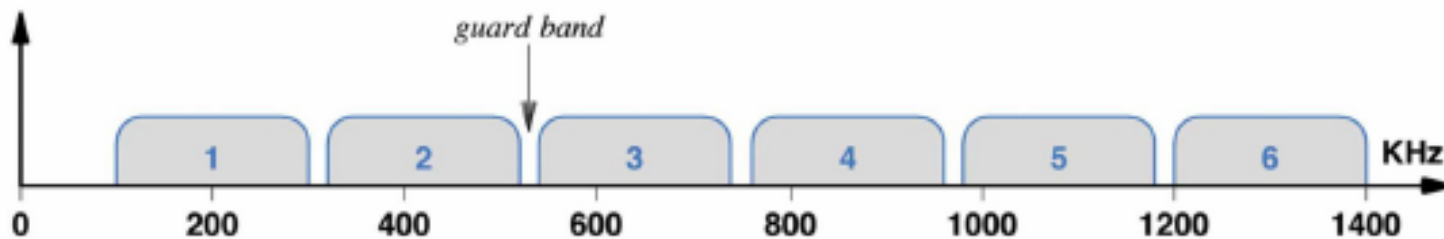


- Pada TV, sulit mengupgrade ke komponen yang lebih maju dan mempunyai kecepatan yang lebih tinggi
- Jika ada channel yang tidak menghantar data frekuensi yang dikhususkan untuk membawa data pada channel tersebut tidak tergunakan dan ini merugikan,
- Bandwith yang digunakan bersama – sama tidak digunakan sepenuhnya
- Frekuensi yang dibagi – bagi lama – lama akan habis karena terbatas
- Masalah noise karena sinyal analog.

# CONTOH ALOKASI FREKUENSI

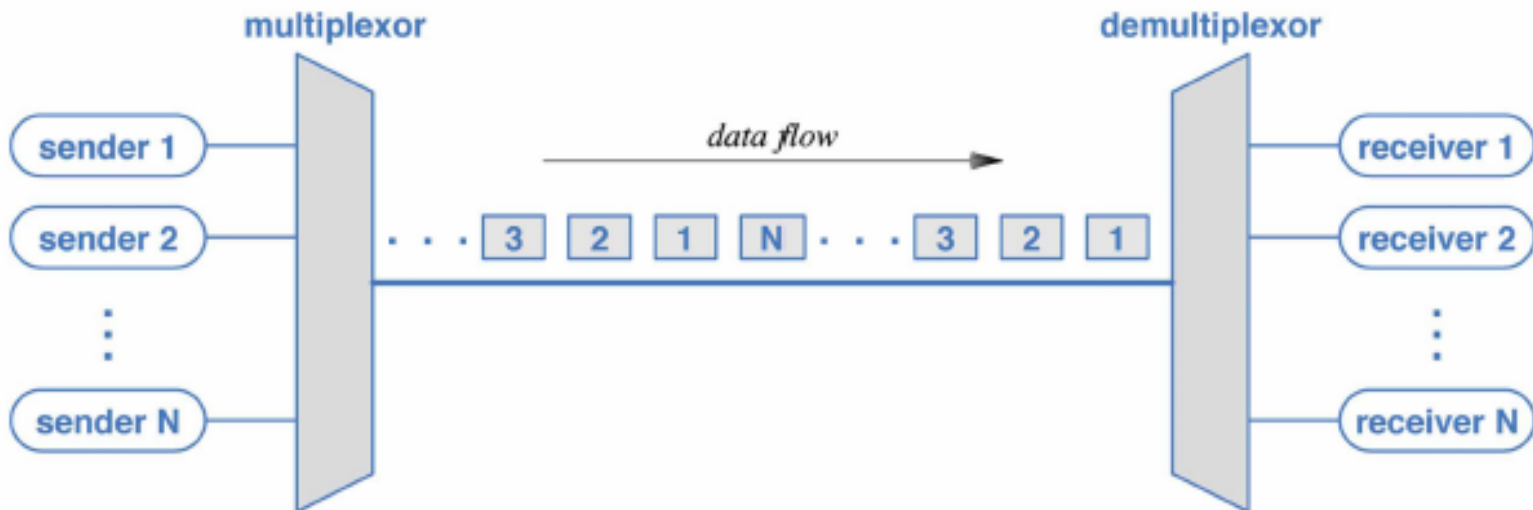


| Channel | Frequencies Used    |
|---------|---------------------|
| 1       | 100 KHz - 300 KHz   |
| 2       | 320 KHz - 520 KHz   |
| 3       | 540 KHz - 740 KHz   |
| 4       | 760 KHz - 960 KHz   |
| 5       | 980 KHz - 1180 KHz  |
| 6       | 1200 KHz - 1400 KHz |



# TIME DIVISION MULTIPLEXING

Merupakan sebuah proses pentransmisian beberapa sinyal informasi yang hanya melalui satu kanal transmisi dengan masing – masing sinyal ditransmisikan pada periode waktu tertentu.

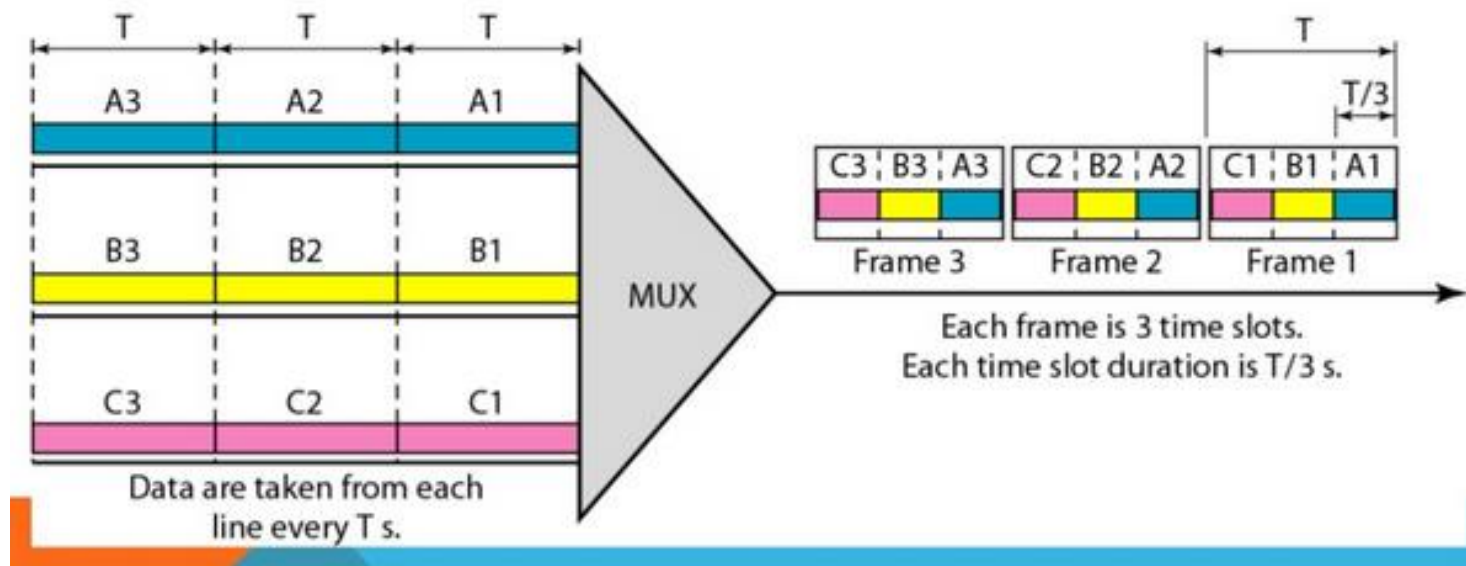


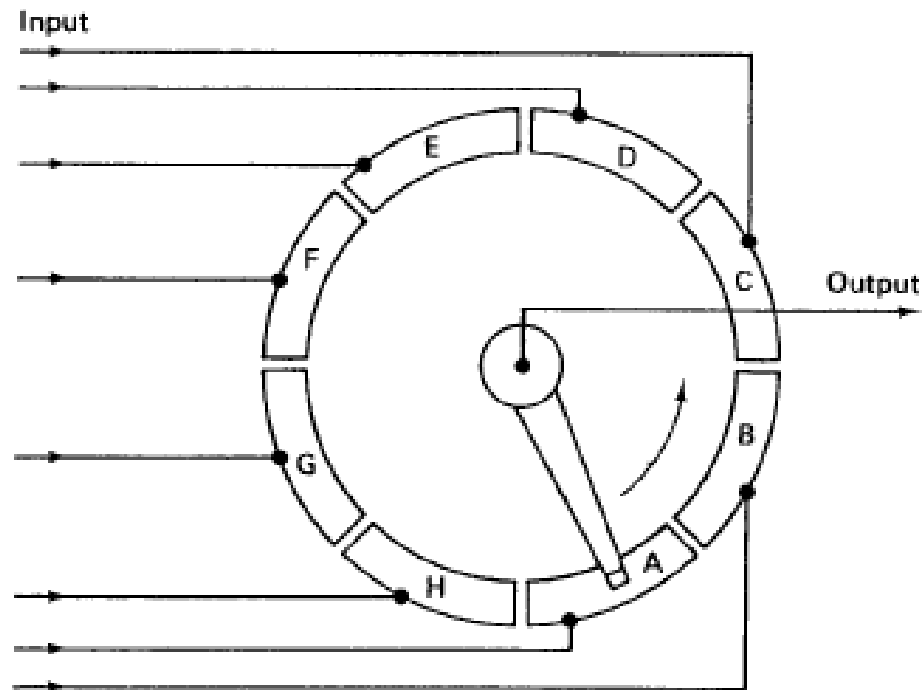
# Synchronous TDM



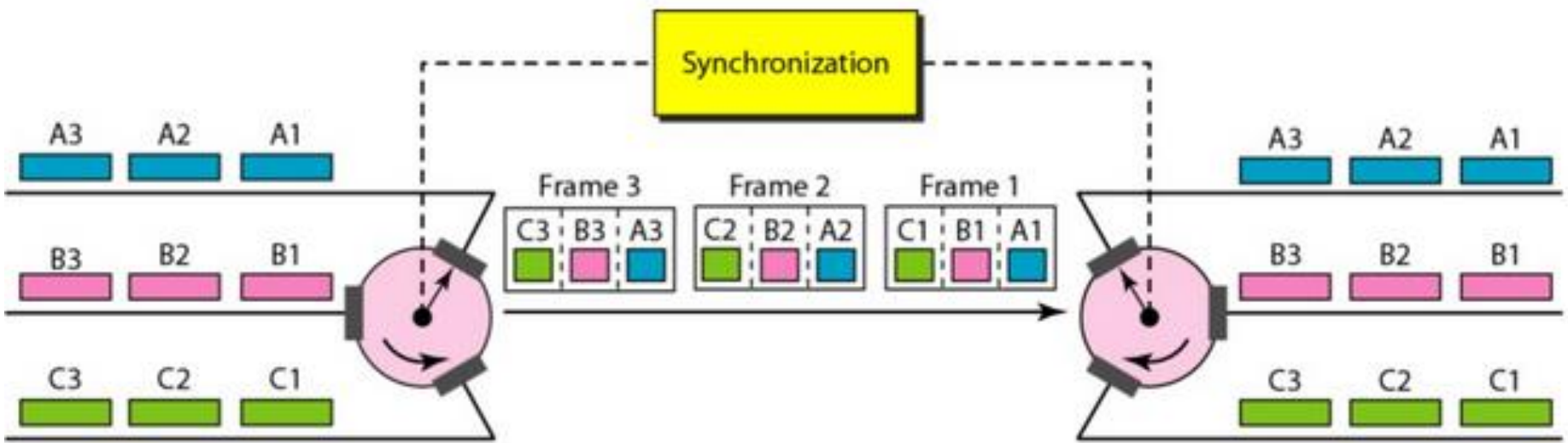
- Disebut synchronous karena slot time nya dialokasikan ke sumber – sumber tertentu dan dimana time slot untuk tiap sumber ditransmisi.
- Dapat mengendalikan sumber – sumber dengan kecepatan yang berbeda – beda







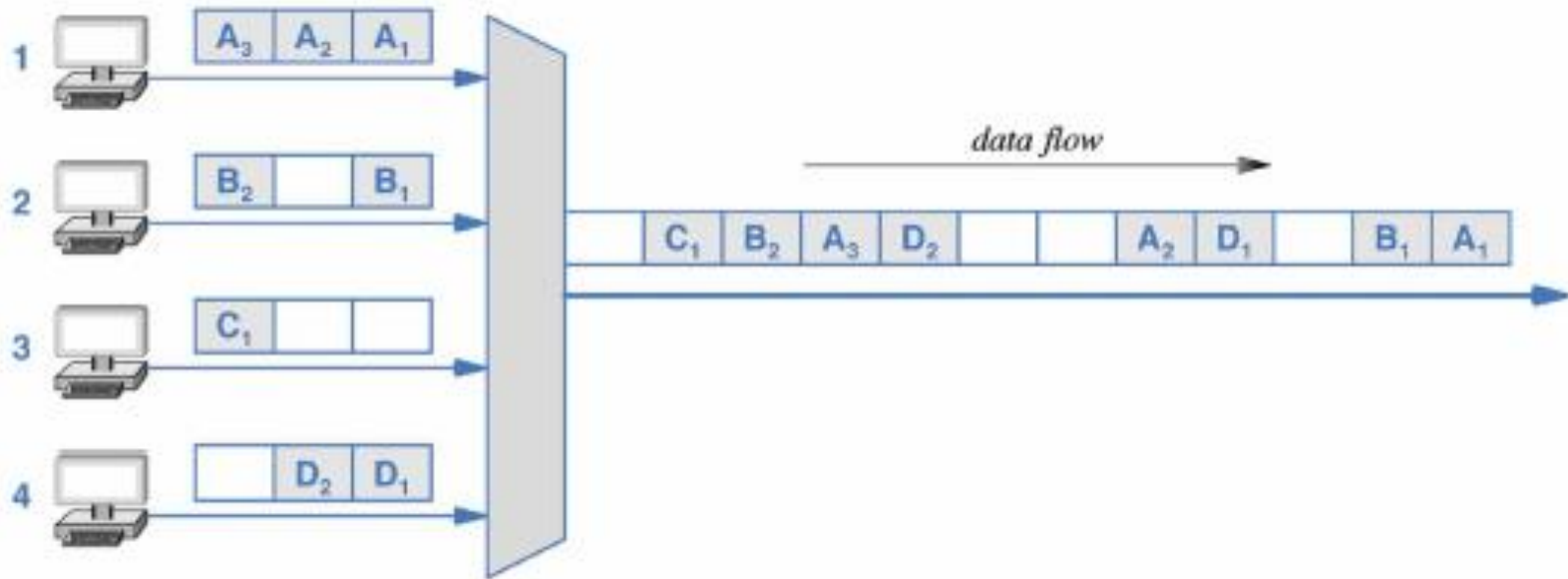
Komutator dapat digunakan sebagai bentuk sederhana dari TDM



# Synchronous Time Division Multiplexing



# Ilustrasi Hasil Sampling dari Input Line

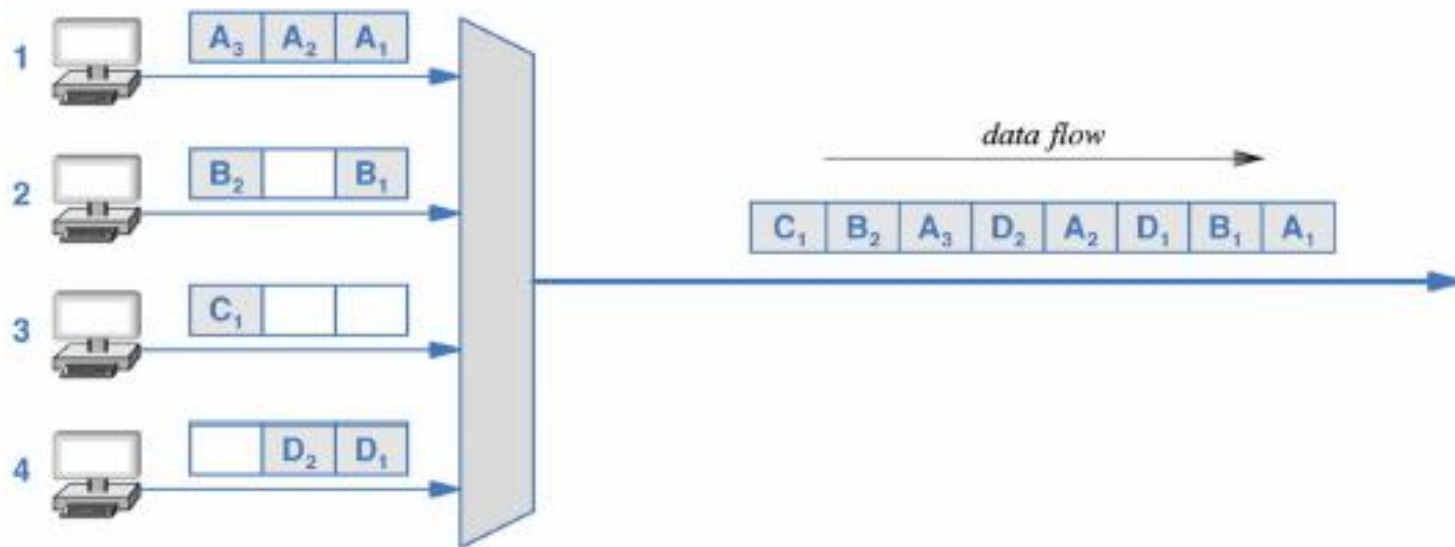


# Asynchronous TDM



- Untuk mengoptimalkan penggunaan saluran dengan cara menghindari adanya slot waktu yang kosong akibat tidak adanya data (atau tidak aktifnya pengguna) pada saat sampling setiap input, maka pada asynchronous TDM proses sampling hanya dilakukan untuk input line yang aktif saja.

# Optimasi Slot yang kosong



# Keuntungan dan Kekurangan TDM



## Keuntungan

- Tidak terjadi interferensi selama transmisi.
- Pengguna mendapatkan bandwidth penuh dari saluran satu slot waktu

## Kerugian

- Pemborosan Bandwith
- Pada dasarnya penggunaan saluran dilakukan secara bergantian.



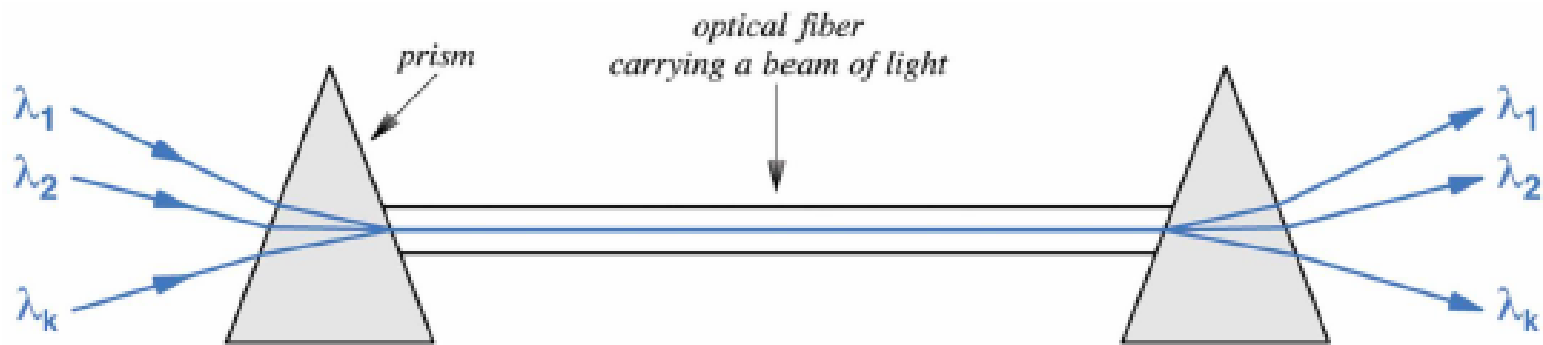


- Pada TDM, pada dasarnya tiap pelanggan di beri jatah waktu (*time slot*) tertentu sedemikian rupa sehingga semua informasi percakapan bias dikirim melalui satu saluran secara bersama-sama tanpa disadari oleh pelanggan bahwa mereka sebenarnya secara bergantian menggunakan saluran.
- Pelanggan tidak merasakan pergantian tersebut karena hanya terjadi setiap 125 mikrodetik.
- Berapapun jumlah pelanggan akan mendapatkan giliran setiap 125 mikrodetik.

# Wavelength Division Multiplexing



- Teknik multiplexing ini digunakan pada transmisi data melalui serat optik (optical fiber) dimana sinyal ditransmisikan berupa sinyal.



# Wavelength Division Multiplexing



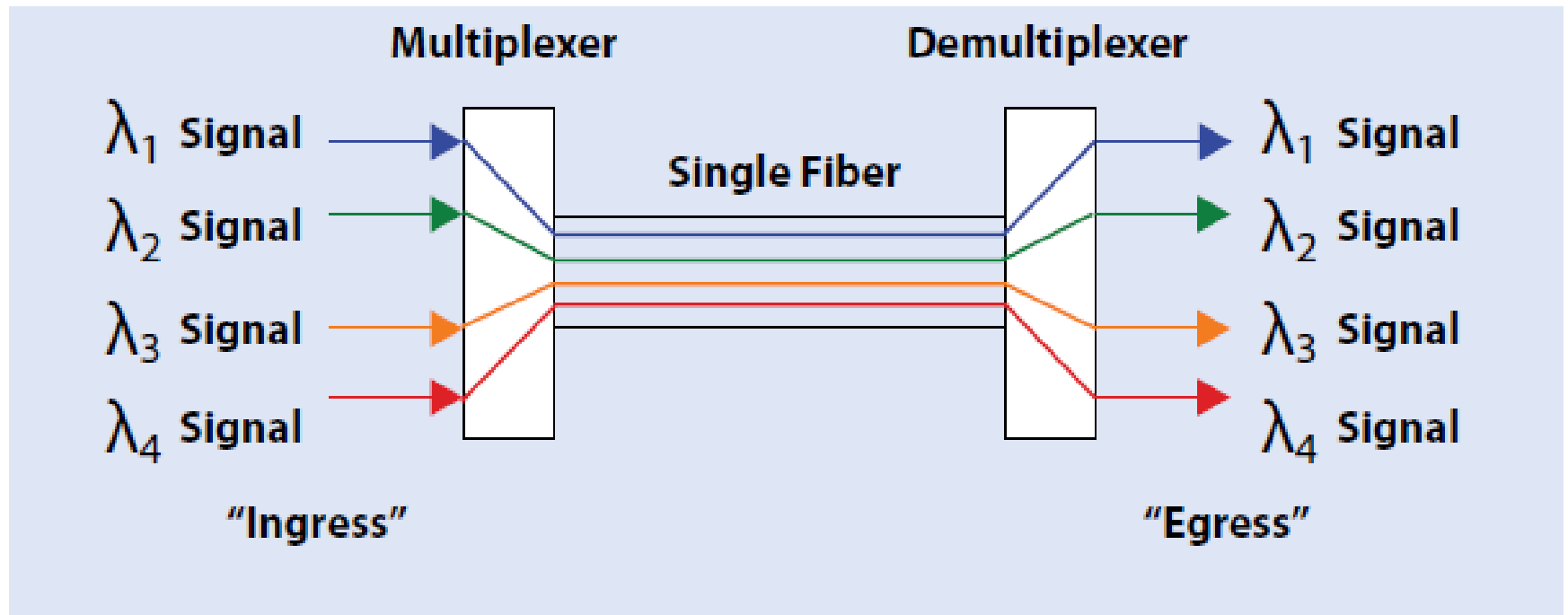
- WDM adalah teknik yang digunakan untuk mentransmisikan beberapa sinyal dalam bentuk cahaya dengan panjang gelombang yang berbeda-beda.
- Pada dasarnya WDM menggunakan prinsip yang sama dengan FDM, dimana WDM diaplikasikan untuk menggabungkan panjang gelombang dari sinyal cahaya, FDM diaplikasikan untuk menggabungkan sinyal listrik analog.

# Wavelength Division Multiplexing



- Satu kabel optic dipakai untuk menyalurkan lebih dari satu sumber sinar dimana satu sinar dengan *lamda* tertentu mewakili satu sumber informasi.
- Saluran komunikasi serat optic menggunakan cahaya dalam rentang pita frekuensi infra merah (*infrared*) dengan panjang gelombang bermacam-macam, yaitu 850 nano-meter 1.320 nano-meter, 1.400 nano-meter, 1.550 nano-meter dan 1.620 nano-meter.

# Wavelength Division Multiplexing



**MATUR NUWUN**

