

## **Multiplexing**



Oleh:

Nama : Riki Eprilion Saputra

NIM : 190030123

Kelas : BG193

**ITB STIKOM**

**BALI**

**2020**

## Multiplexing

### PEMBUKAAN

Multiplexing merupakan teknik menggabungkan beberapa sinyal ke dalam sebuah kanal komunikasi. Syarat untuk melakukan teknik ini adalah bandwidth dari kanal harus lebih besar dari pada sinyal-sinyal itu sendiri. Tujuan dilakukan Multiplexing adalah membuat seluruh proses komunikasi menjadi lebih efisien. Sebagai contoh, satu helai kabel optik bisa dipakai untuk menghubungkan ribuan percakapan telepon. Idenya bagaimana menggabungkan ribuan informasi namun tanpa saling bercampur satu sama lain.

Multiplexer(MUX) adalah alat yang sering digunakan untuk melakukan multiplexing dan alat yang melakukan proses yang berlawanan disebut Demultiplexer (DEMUX).

### PEMBAHASAN

Multiplexing dibagi menjadi 2 kategori yaitu Multiplexing Analog dan Multiplexing Digital. Yang termasuk dalam kategori Multiplexing Analog yaitu FDM(Frequency Division Multiplexing) dan WDM(Wave Division Multiplexing), sementara itu yang termasuk dalam kategori digital yaitu TDM(Time-Division Multiplexing).

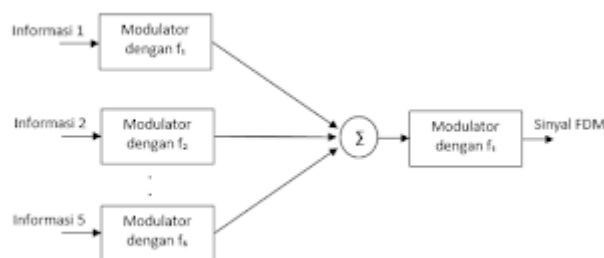
#### A. Multiplexing Analog

- FDM (Frequency Division Multiplexing)

FDM adalah teknik menggabungkan banyak saluran input menjadi sebuah saluran output berdasarkan frekuensi. Jadi total bandwidth dari keseluruhan saluran dibagi menjadi sub-sub saluran oleh frekuensi.

Pinsip dari FDM adalah pembagian bandwidth saluran transmisi atas sejumlah kanal (dengan lebar pita frekuensi yang sama atau berbeda) dimana masing masing kanal dialokasikan ke pasangan entitas yang berkomunikasi. agar kanal komunikasi satu dengan kanal komunikasi yang lain tidak saling berinterferensi, maka di antara kanal komunikasi tersebut diberikan *guard-band*, yaitu pita frekuensi yang bertugas untuk memisahkan kanal komunikasi satu dengan yang lain.

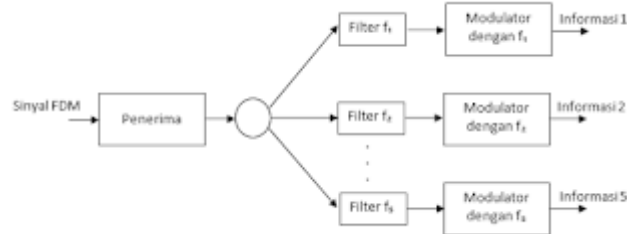
Implementasi teknik FDM dilakukan dengan cara menjumlahkan semua sinyal hasil modulasi dengan frekuensi pembawa tertentu.



Gambar ini merupakan implementasi multiplexing dengan FDM dimana untuk menggabungkan 5 buah informasi. Selanjutnya hasil gabungan dilewatkan kembali melalui saluran komunikasi dengan menggunakan frekuensi pembawa. Lalu, setiap kanal komunikasi dipisahkan oleh *guard-band* yang berfungsi sebagai mencegah terjadinya interferensi di antara pita frekuensi yang berdekatan.

Pada proses demultiplexing, campuran sinyal dipisahkan dengan menggunakan filter *bandpass*. Keluaran dari filter adalah sinyal dengan frekuensi  $f_1, f_2, \dots, f_5$ . Langkah terakhir adalah melakukan proses demodulasi untuk mendapatkan kembali informasi asli. Seluruh proses demultiplexing pada FDM ditunjukkan dalam Gambar dibawah.

Teknik multiplexing FDM juga digunakan pada telepon seluler generasi yang



pertama (1G) yang 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, sedangkan 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. Karena itu beberapa pengguna tidak diperbolehkan untuk menggunakan kanal yang sama pada satu saat. Teknologi AMPS masuk ke Indonesia melalui operator telepon seluler bernama PT. Komselindo.

- WDM (Wave Division Multiplexing)

WDM adalah teknik yang digunakan untuk mentransmisikan beberapa sinyal dalam bentuk cahaya dengan panjang gelombang yang berbeda-beda menjadi campuran sinyal cahaya (*multiplexed signal*). Dengan demikian implementasi teknik WDM adalah untuk proses multiplexing pada saluran komunikasi serat optik.

Teknik multiplexing WDM menggunakan prinsip yang sama dengan teknik multiplexing FDM, tetapi WDM diaplikasikan untuk menggabungkan panjang gelombang dari sinyal cahaya, sedangkan FDM diaplikasikan untuk menggabungkan sinyal listrik analog. Perbedaan lainnya adalah WDM menggunakan 5 panjang gelombang.

Dalam aplikasi nyata terdapat tiga macam kategori WDM yaitu:

*Wavelength Division Multiplexing* (WDM), menggabungkan 2 sampai 4 panjang gelombang dalam satu saluran komunikasi serat optik. Teknik WDM yang mula-mula digunakan adalah WDM dua kanal dengan menggunakan panjang gelombang 1.320 nano-meter/1.550 nano-meter.

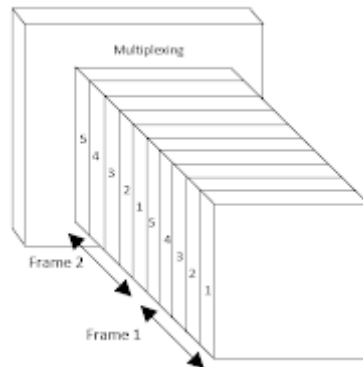
*Coarse Wavelength Division Multiplexing* (CWDM), menggabungkan 4 sampai 8 panjang gelombang atau lebih dalam satu saluran komunikasi serat optik dengan jarak antar sinyal sebesar 10-20 nano-meter. Pada umumnya digunakan untuk jaringan serat optik jarak pendek dan menengah (*local area network* atau *metropolitan area network*).

*Dense Wavelength Division Multiplexing* (DWDM), menggabungkan 8 atau lebih panjang gelombang dalam satu saluran komunikasi serat optik dengan jarak antar sinyal sebesar 1-2 nano-meter. Bahkan teknologi WDM terbaru dengan menggunakan DWDM dapat menggabungkan ratusan panjang gelombang dalam satu saluran komunikasi serat optik.

## B. Multiplexing Digital

- TDM (Time-Division Multiplexing)

TDM merupakan teknik multiplexing dengan cara melakukan pembagian waktu akses ke saluran komunikasi. Pada teknik ini tidak ada pembagian kanal berdasarkan frekuensi, karena itu seluruh pita frekuensi dianggap menjadi satu kanal komunikasi. TDM hanya diaplikasikan untuk sinyal digital. Setiap sinyal menempati slot yang berbeda dalam proses transmisi, tetapi memiliki frekuensi pembawa yang sama.



Seperti terlihat dalam gambar, sebanyak 5 sinyal input (berasal dari 5 koneksi) yang telah di *multiplex* membentuk deretan frame. Setiap frame memuat 5 buah slot dari sinyal asli dengan durasi waktu setiap slot lebih pendek daripada durasi waktu sinyal asli.

## PENUTUP

Pada dasarnya Penggunaan saluran telekomunikasi akan jauh lebih efisien menggunakan metode multiplexing. Multiplexing memungkinkan beberapa sumber transmisi membagi kapasitas transmisi menjadi lebih besar.

## REFERENSI

1. Multiplexing <https://teoribuku.blogspot.com/2016/10/multiplexing.html>
2. Agus Purnomo, S.Si. 2013. Multiplexing <https://www.slideshare.net/brilorabbit/bab-7-multiplexing>