

# Komunikasi Data

## Pertemuan -12

Multiple Access

# Tujuan

- Memahami konsep multiple access.
- Mengetahui jenis-jenis multiple access dan contoh-contoh aplikasinya

# Multiple Access

- Multiple Access dapat didefinisikan sebagai suatu metode untuk menggunakan kanal secara bersamaan.

Multiple Access berfungsi untuk:

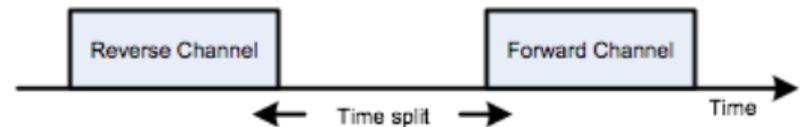
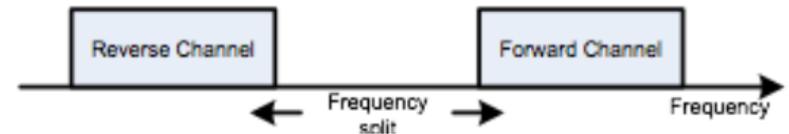
- Mengatur penggunaan kanal oleh user sehingga memiliki komunikasi yang bebas interferensi
- Menyalurkan beberapa informasi secara serentak dalam satu kanal.
- Efisiensi Kanal

# Sistem Duplexing

- Sistem komunikasi duplex merupakan sistem komunikasi dua arah yang memungkinkan penggunaanya untuk mengirim dan menerima informasi secara bersamaan Jenis :
  - Half Duplex
  - Full Duplex

# Teknik Duplexing

- Frequency Division Duplex (FDD)  
Menyediakan dua band frekuensi yang berbeda untuk tiap user yaitu forward channel dan reverse channel.
- Time Division Duplex (TDD)  
Menyediakan waktu yang berbeda untuk membedakan forward channel ataupun reverse channel.



# Jenis Multiple Access

- FDMA ( Frequency Division Multiple Access)
- TDMA ( Time Division Multiple Access)
- CDMA ( Code Division Multiple Access)

# FDMA

- Menempatkan setiap user pada kanal frekuensi yang berbeda. Kanal frekuensi ini disediakan berdasarkan permintaan user yang menginginkan layanan. Pada periode panggilan, tidak ada user manapun yang bisa menggunakan kanal frekuensi yang sama.



**Pembagian Kanal pada FDMA**

# Karakteristik FDMA

- Pembagian kanal berdasarkan pembagian frekuensi.
- Pengiriman dan penerimaan informasi berlangsung dalam waktu yang bersamaan.
- FDMA mempunyai bandwidth yang lebih sempit (+/- 30 kHz).
- Lower transmission overhead.
- Proses handoff cukup kompleks.
- Tidak flexible terhadap layanan-layanan baru.
- Control channel terletak di Frequency 1 untuk handle pemutusan hubungan.
- Bersifat continuous transmission

# Kapasitas FDM A

- Kapasitas kanal pada FDMA:

$$N = \frac{B_t - 2B_{guard}}{B_c}$$

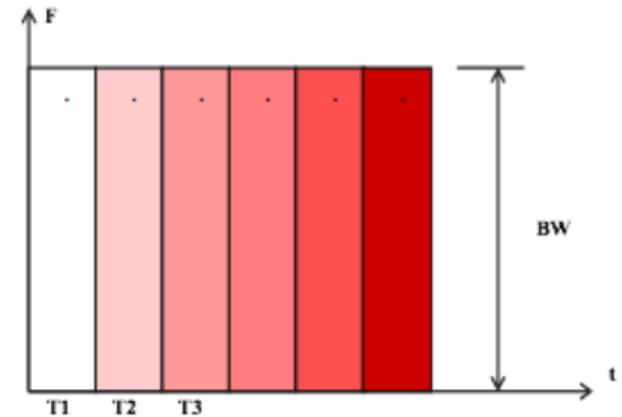
- Keterangan:
  - $B_t$  adalah total alokasi spectrum pada sistem FDMA,
  - $B_{guard}$  adalah guard band yang letaknya berada pada ujung spectrum frekuensi,
  - $B_c$  adalah bandwidth kanal.

Berikut ini adalah gambar yang menunjukkan sistem FDMA:



# TDMA

- Sistem TDMA membagi kanalnya menjadi beberapa time slot. Satu time slot digunakan oleh satu user untuk mengirimkan informasi maupun untuk menerima. Sistem TDMA mengirimkan data dengan metode buffer and burst, sehingga proses transmisi dari tiap user tidak berlangsung secara kontinyu.



**Pembagian Kanal pada TDMA**

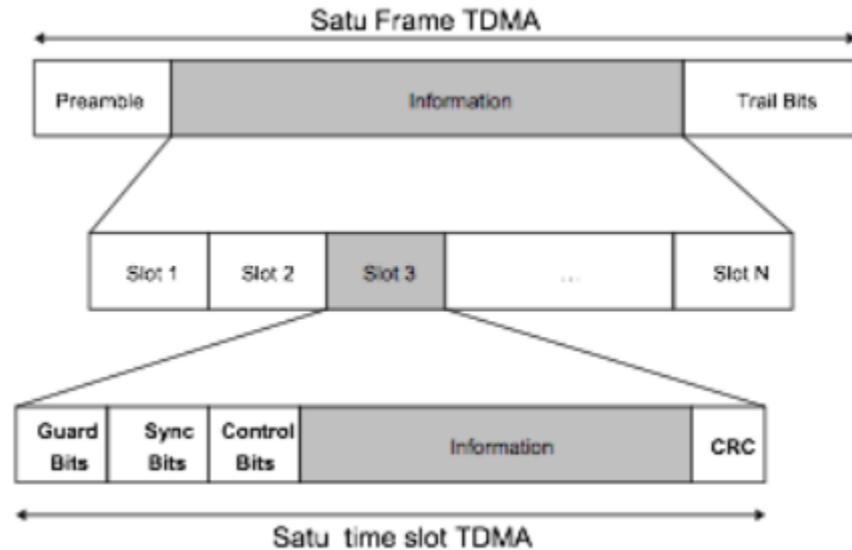
# Karakteristik TDMA

- Alokasi kanal berdasarkan time slot.
- TDMA menggunakan satu frekuensi carrier yang sama pada banyak user, tiap user dibedakan dari time slot.
- Jumlah time slot per frame tergantung banyak hal diantaranya teknik modulasi, available bandwidth, dll
- Data transmission bersifat burst transmission.
- Proses handoff menjadi lebih sederhana dibandingkan FDMA.
- Memerlukan bit –bit sinkronisasi
- Alokasi slot bagi user bisa beragam tergantung pada kebutuhan traffic dari user

# Kanal & Struktur Frame TDMA

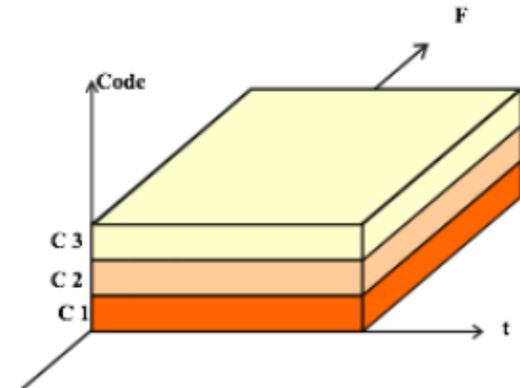
Jumlah kanal:

$$N = \frac{m(B_{tot} - 2B_{guard})}{B_c}$$



# CDMA

- Semua user pada sistem CDMA menggunakan frekuensi carrier yang sama dan waktu pengiriman yang serempak. Setiap user memiliki code pseudorandom yang berbeda dan saling orthogonal satu sama lain.
- Bandwidth pada sistem CDMA sangat lebar bila dibandingkan dengan bandwidth yang umumnya dibutuhkan untuk transmisi. Pelebaran bandwidth ini didapat dari perkalian sinyal message dengan bandwidth yang sempit dengan kode penebar yang memiliki bandwidth yang sangat lebar.



**Pembagian Kanal Pada CDMA**

# Karakteristik CDMA

- User pada sistem CDMA menggunakan frekuensi yang sama, sistem duplexing dapat menggunakan TDD maupun FDD
- Meningkatnya jumlah user pada CDMA akan menaikkan tingkat noise secara linier.
- Performansi system akan berangsur-angsur menurun dengan bertambahnya jumlah user, dan akan naik bila jumlah user dikurangi.
- Multipath fading akan berkurang banyak, karena sinyal disebar pada spectrum yang lebih lebar. Jika bandwidth dari spread spectrum lebih besar dari bandwidth koheren kanal, maka perbedaan frekuensi akan mengurangi efek small scale fading.
- Channel data rate yang besar. Konsekuensinya durasi symbol akan sangat pendek dan biasanya akan lebih kecil dari waktu delay spread kanal.
- Self jamming merupakan masalah pada CDMA. Self jamming meningkat jika spreading sequence dari user yang berbeda tidak benar-benar orthogonal.

# Kapasitas CDMA

Kapasitas Kanal pada CDMA:

$$N = 1 + \frac{W/R}{\frac{E_b}{N_o}} - \left(\frac{\eta}{S}\right)$$

di mana:

$N$  : jumlah user yang dapat dilayani

$W$  : bandwidth total CDMA

$R$  : rate bit informasi

$\eta$  : rapat daya noise

$S$  : Daya sinyal