

BAB 2

METODE AKSES

2.1. Metode Multiple Access

Metode akses yang akan dibahas dalam komunikasi tanpa kabel atau wireless communication pada penulisan ini adalah multiple access. Metode multiple access ini digunakan untuk memungkinkan pemakai komunikasi tanpa kabel yang bergerak untuk berbagi suatu jumlah terbatas dari spektrum radio secara simultan. Pembagian spektrum radio ini bertujuan agar dapat dicapai kapasitas yang tinggi secara simultan dari pengalokasian lebar kanal yang tersedia untuk bermacam-macam pemakai.

FDMA, TDMA, dan CDMA adalah tiga teknik akses yang digunakan untuk membagi kanal yang tersedia dalam sistem komunikasi tanpa kabel. Teknik-teknik ini dapat dikelompokkan dalam sistem narrowband dan sistem wideband tergantung seberapa banyak lebar kanal yang dialokasikan kepada pemakai.

2.1.1. Sistem Narrowband

Dalam sistem ini spektrum radio dibagi dalam sejumlah kanal yang sempit. Pada sistem FDMA seorang pemakai menunjuk kanal yang tidak dipakai oleh pemakai lain disekitarnya. Dalam sistem

narrowband TDMA, memungkinkan pemakai untuk berbagi kanal yang sama tapi mengalokasikan suatu time slot yang unik terhadap setiap pemakai pada kanal tersebut, dalam artian terjadi saling pembagian waktu antara jumlah kecil pemakai pada suatu kanal tunggal.

2.1.2. Sistem Wideband

Dalam sistem ini lebar kanal pemancaran suatu kanal tunggal haruslah lebih besar dari lebar kanal itu sendiri. Dalam sistem ini lebar kanal pemancaran dalam spektrum yang besar. Sejumlah besar pemancaran dapat dilakukan dalam kanal yang sama. Pada TDMA dialokasikan time slot kepada sejumlah pemancar pada kanal yang sama dan memungkinkan hanya satu pemancar untuk mengakses kanal pada waktu seketika, sedangkan dalam CDMA dimungkinkan untuk semua pemancar mengakses kanal pada waktu yang sama.

2.2. Frequency Division Multiple Access (FDMA)

FDMA merupakan suatu metode akses dimana bidang frekuensi dibagi dalam beberapa kanal frekuensi yang lebih sempit. Dalam hal ini satu kanal untuk satu pemakai. Hal ini dapat dilihat pada gambar 2.1 dimana setiap pemakai dialokasikan satu kanal khusus. Selama periode pemanggilan, tidak ada pemakai yang berbagi dalam kanal

yang sama, tetapi dalam satu bidang frekuensi terdapat beberapa kanal yang berarti terdapat beberapa pemakai. berikut ini adalah ciri-ciri dari FDMA :

- Sistem FDMA memerlukan pita frekuensi yang lebar.
- Jika suatu kanal FDMA tidak digunakan maka kanal ini tidak bekerja dan tidak dapat digunakan oleh pemakai lain untuk peningkatan atau pembagian kapasitas dari kanal ini.
- Setelah penunjukan dari suatu kanal suara, stasiun pengirim (base station) dan stasiun bergerak (mobile station) akan memancar simultan.
- Bandwidth dari kanal FDMA hanya mendorong satu sirkuit pada setiap pemancaran. Oleh karena itu FDMA bisa diimplementasikan dalam sistem narrowband.
- Sistem FDMA lebih sederhana daripada sistem TDMA.
- FDMA memerlukan guard band atau band pembatas diantara dua buah sinyal agar tidak terjadi crosstalk antar kanal.

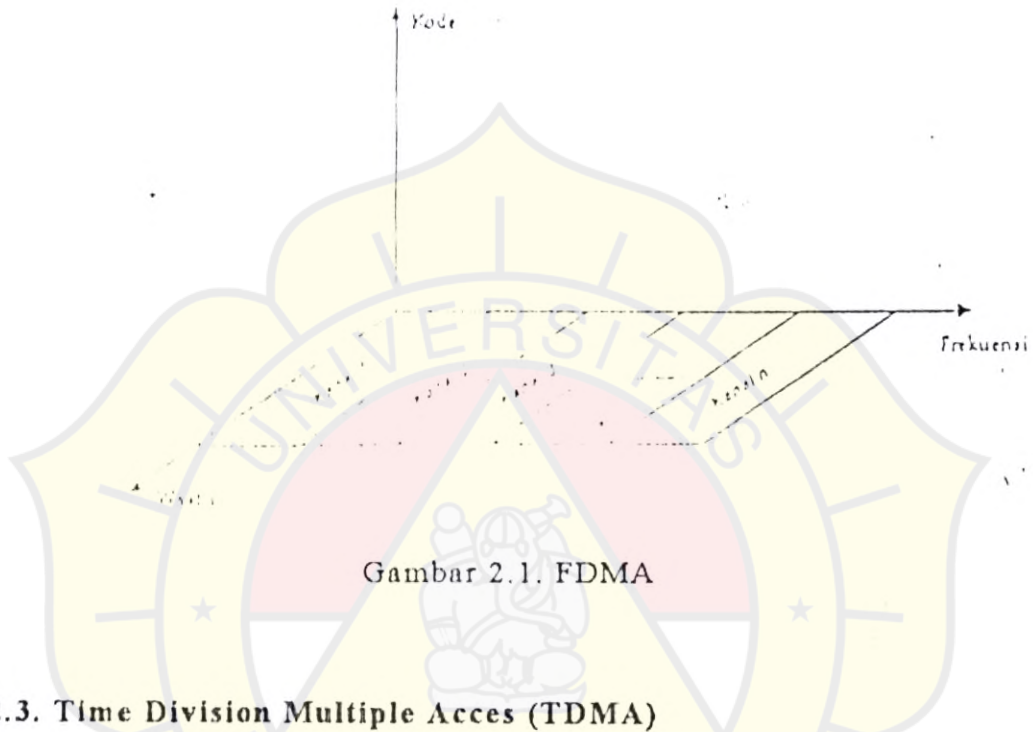
Jumlah kanal yang dapat dihasilkan secara simultan dalam sistem FDMA diberikan pada persamaan berikut ini :

$$N = \frac{B_t - 2 B_{\text{guard}}}{B_c} \quad \dots (2.1)$$

Keterangan : B_t = total alokasi spektrum

B_{guard} = band pembatas yang dialokasikan
batas spektrum

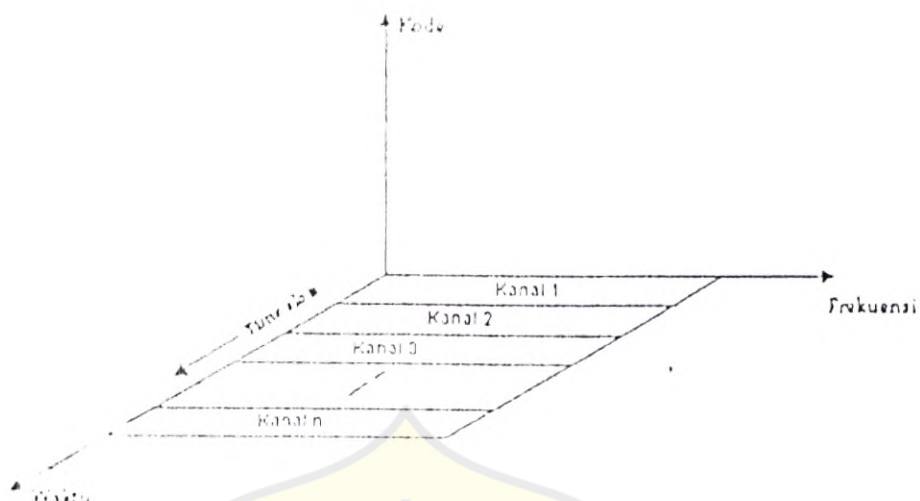
B_c = bandwitdh kanal



Gambar 2.1. FDMA

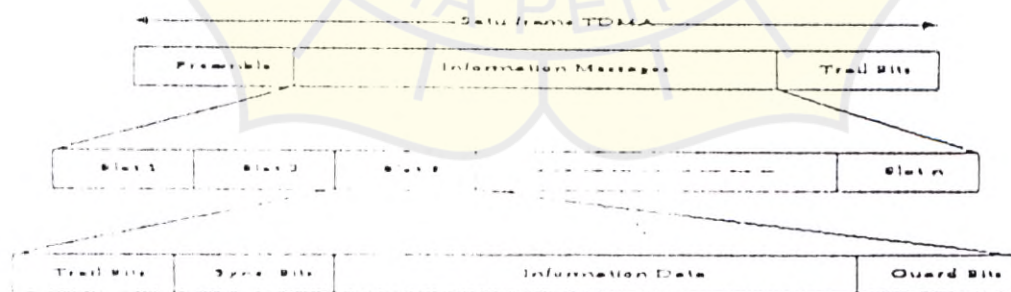
2.3. Time Division Multiple Acces (TDMA)

Sistem TDMA membagi spektrum radio ke dalam beberapa time slot dan dalam satu slot hanya satu pemakai yang dapat menggunakannya. Hal ini dapat dilihat pada gambar 2.2. dimana satu pemakai menduduki satu time slot yang berulang, sehingga sebuah kanal dapat diartikan sebagai sebuah time slot tertentu yang terjadi tiap frame. Hal ini berarti bahwa beberapa time slot mengisi sebuah frame.



Gambar 2.2. TDMA

Dalam sistem TDMA, transmisi dari beberapa pemakai dijalin dalam suatu struktur frame yang berulang seperti dalam gambar 2.3. dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa setiap frame dibentuk dari sebuah preamble (pembuka), information messages (pesan informasi), dan trail bits (bit-bit ekor). Pada sebuah frame, bagian pembuka berisi alamat dan informasi sinkron yang bagi stasiun pengirim dan penerima berfungsi untuk saling mengidentifikasi.



Gambar 2.3. Struktur Frame TDMA

Berikut ini adalah ciri dari TDMA :

- TDMA menggunakan sinyal digital.
- TDMA membagi sebuah frekuensi pembawa tunggal kepada beberapa pemakai, dimana tiap pemakai menggunakan time slot tanpa terjadi overlap. Jumlah time slot dalam tiap frame tergantung pada beberapa hal seperti teknik modulasi, lebar kanal yang tersedia, dan sebagainya.
- Dikarenakan sistem transmisi yang diskontinu pada TDMA, proses ambil alih lebih mudah bagi suatu unit penerima, sehingga dapat didengar bagi stasiun pemancar selama waktu tidak aktif.
- TDMA menggunakan time slot yang berbeda untuk pemancaran dan penerimaan.
- Penunjang daya tambahan biasanya perlu digunakan dalam sistem TDMA, sehingga jangkauan transmisi lebih tinggi dibandingkan kanal FDMA.
- TDMA mempunyai salah satu keuntungan yaitu memungkinkan pengalokasian time slot yang berbeda-beda. Sehingga lebar kanal dapat disediakan menurut permintaan kepada pemakai yang berbeda-beda dengan pengurangan time slot berdasarkan prioritas.
- Keuntungan lainnya adalah tidak terjadinya crosstalk dan overlapping pada sistem TDMA ini.

- Adapun kerugian pada TDMA adalah terdapatnya kapasitas slot yang terbuang karena ada pemakai yang tidak mengirimkan apa-apa pada time slot-nya yang berakibat frekuensi tersebut saat itu tidak dapat dipakai pemakai lain.

Jumlah kanal yang dapat dihasilkan dalam sistem TDMA diberikan pada persamaan berikut ini :

$$N = \frac{m(B_t - 2B_{\text{guard}})}{B_c} \dots (2.2)$$

Keterangan :

- ★ B_t = total alokasi spektrum ★
- B_{guard} = band pembatas yang dialokasikan pada batas spektrum
- B_c = bandwidth kanal
- m = jumlah pemakai kanal

2.4. Code Division Multiple Access (CDMA)

CDMA adalah metode akses dengan cara pengkodean. Setiap pemakai mempunyai deretan khusus yang dipakai untuk mengkodekan sinyal pembawa informasinya. Pada receiver (penerima) yang telah mengenal deretan kode ini akan menerjemahkan kode-kode tersebut

kebetuk data aslinya. Karena lebar kanal sinyal kode lebih besar dari pada lebar kanal sinyal pembawa, maka sistem ini dikenal sebagai modulasi spread-spectrum (SS) atau spektrum tersebar. Oleh karena adanya sinyal spektrum tersebar ini maka sistem ini termasuk dalam sistem wideband

Persyaratan bagi suatu modulasi spektrum tersebar adalah lebar kanal pemancaran yang harus lebih besar daripada lebar kanal informasi dan lebar kanal frekuensi radio yang tidak tergantung dari sinyal informasi. Perbandingan antara lebar kanal yang dipancarkan dengan lebar kanal informasi disebut processing gain (G_p) dalam satuan dB yang terlihat pada persamaan berikut ini.

$$G_p = \frac{B_t}{B_i} \text{ (dB)} \quad \dots\dots 2.3$$

Keterangan : B_t = bandwidth yang ditransmisikan (Hz)

B_i = bandwidth sinyal pembawa informasi
(kbps)

Untuk mencari jumlah kanal ratio (N) pada sistem CDMA digunakan persamaan sebagai berikut.

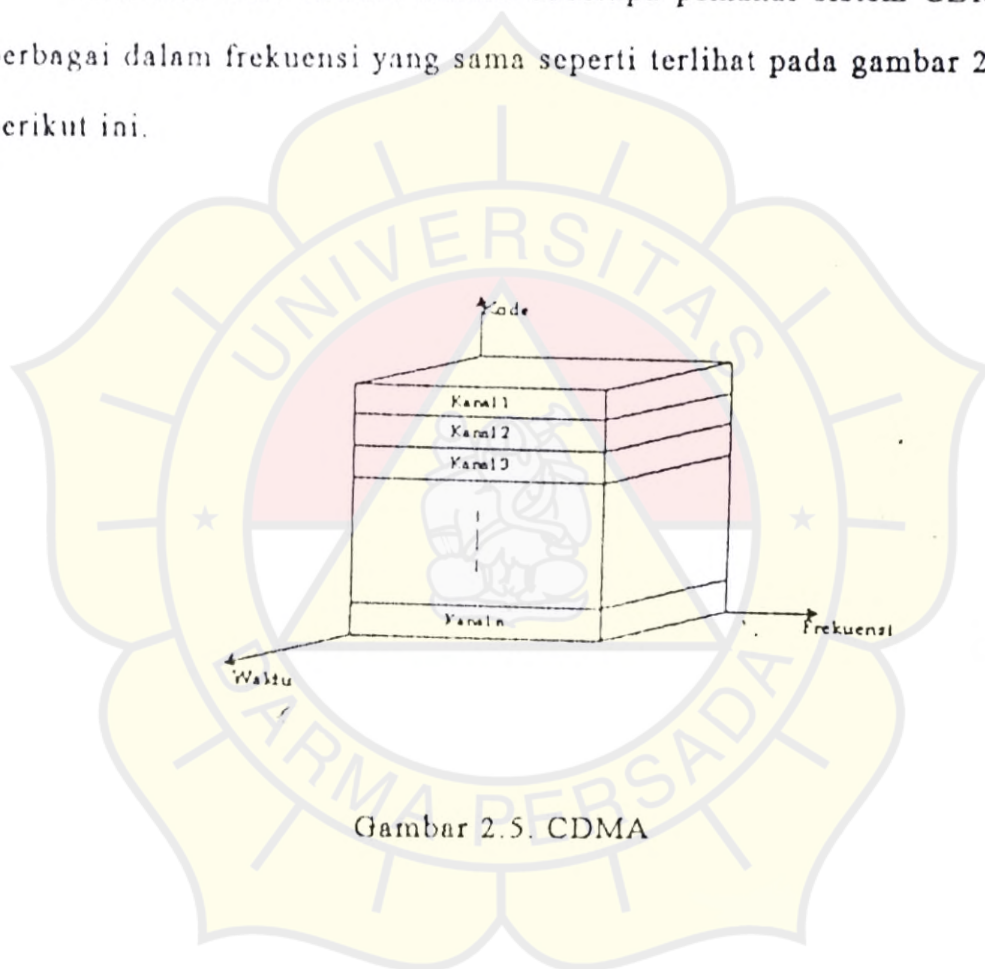
$$N-1 = G_p \times \frac{1}{E_b/I_o} \quad \dots\dots 2.4$$

Dimana :

$$E_b/I_0 = C/I_R + G_p$$

Keterangan : C/I_R = perbandingan sinyal pembawa terhadap interferensi (dB).

Ciri lain dari CDMA adalah beberapa pemakai sistem CDMA berbagai dalam frekuensi yang sama seperti terlihat pada gambar 2.5. berikut ini.



Gambar 2.5. CDMA