

SIMULASI DAN ANALISA FENOMENA CELL BREATHING PADA CDMA (CODE DIVISION MULTIPLE ACCESS)

Rahmayanti M¹, -²

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Kapasitas seluler CDMA sangat dipengaruhi oleh interferensi yang terjadi. Interferensi ini disebabkan oleh daya pancar Mobile Unit pada sel tersebut dan interferensi dari Mobile Unit pada sel sekitarnya. Interferensi ini akan menurunkan nilai Eb/No sistem. Apabila nilai Eb/No turun dibawah nilai threshold maka hubungan komunikasi akan terputus.

Pada daerah urban dimana jumlah pelanggan cukup besar maka tingkat interferensi yang terjadi juga besar. Hal ini akan menurunkan tingkat kualitas layanan komunikasi seluler. Untuk memecahkan masalah ini maka dilakukan pengaturan sinyal pilot Base Station yang mengacu kepada Cell Breathing.

Cell Breathing adalah peristiwa mengembang dan menciutnya cakupan sel CDMA sesuai dengan jumlah trafik yang terjadi. Apabila trafik tinggi maka sinyal pilot Base Station diturunkan sehingga ukuran sel menyempit. Apabila trafik ada pada kondisi normal maka sinyal pilot dinaikkan pada level normal sehingga ukuran sel kembali seperti semula.

Pada tugas akhir ini akan disimulasikan proses cell breathing yang terjadi pada CDMA dengan memasukkan parameter-parameter sel CDMA sesuai dengan IS-95 dengan menggunakan bahasa pemrograman Borland Delphi. Pengaturan sinyal pilot yang mengacu pada cell breathing dapat memperbaiki nilai Eb/No sel sehingga kualitas komunikasi pada sel tersebut meningkat.

Kata Kunci :

Abstract
not available

Keywords :

Telkom
University

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem seluler dewasa ini berkembang cukup pesat. Sistem seluler yang dipakai saat ini antara lain: AMPS (*Advanced Mobile Phone Service*) di amerika utara, MCS (*Mobile Communications system*) di Jepang, TACS (*Total Access Communications System*), GSM (*Group Special Mobile*), *Spread-Spectrum* CDMA (*Code Division Multiple Access*). Namun bila dilihat dari metoda akses yang digunakan, pada dasarnya ada 3 sistem seluler , yaitu: sistem seluler yang menggunakan metoda akses FDMA (*Frequency Division Multiple Access*), metoda akses TDMA (*Time Division Multiple Access*), dan metoda akses CDMA (*Code Division Multiple Access*).

Pada sistem FDMA, tiap kanal pembicaraan dibedakan berdasarkan pembagian frekuensi. Tiap-tiap kanal menempati satu frekuensi dengan lebar band 30 KHz. Jadi hanya satu pemakai yang dapat memakai kanal frekuensi tersebut dalam setiap waktunya. Teknik FDMA dipakai pada sistem seluler analog seperti AMPS dan TACS. Sedangkan pada sistem TDMA menerapkan pembagian waktu untuk meningkatkan kapasitas sistem. Satu kanal frekuensi dibagi lagi menjadi beberapa *time slot* sehingga kapasitas sistem lebih meningkat. TDMA diterapkan antara lain pada seluler GSM dimana satu band frekuensi dibagi menjadi delapan *time slot*. Lain halnya dengan CDMA, semua pemakai seluler memakai frekuensi pancar yang sama dengan lebar band 1,25 MHz dimana masing-masing kanal dibedakan oleh kode unik tertentu.

Pengembangan dan penggunaan teknik *multiple acces* CDMA dalam komunikasi seluler didasari oleh pertimbangan meningkatnya kebutuhan komunikasi seluler dewasa ini. Kapasitas kanal sistem seluler yang sudah diterapkan selama ini mulai mengalami keterbatasan.

CDMA adalah teknik modulasi dan *multiple access* berdasarkan teknik *spread spectrum direct sequence* dimana pengiriman sinyal menduduki lebar pita frekuensi melebihi spektrum minimal yang dibutuhkan. Teknik *spread spectrum* pada awalnya digunakan untuk kebutuhan militer karena memiliki kelebihan mampu mengatasi *jamming* dengan baik. Pada tahun 1955 teknik akses CDMA mulai digunakan secara komersial terutama setelah diluncurkan IS-95 pada tahun 1992 oleh Qualcomm.

Kapasitas seluler CDMA sangat dipengaruhi oleh interferensi yang terjadi. Interferensi ini disebabkan oleh daya pancar *Mobile Unit* pada sel tersebut dan interferensi dari *Mobile Unit* pada sel sekitarnya. Interferensi ini akan menurunkan nilai E_b/N_0 sistem. Apabila nilai E_b/N_0 turun dibawah nilai *threshold* maka hubungan komunikasi akan terputus.

Pada daerah *urban* dimana jumlah pelanggan cukup besar maka tingkat interferensi yang terjadi juga besar. Hal ini akan menurunkan tingkat kualitas layanan komunikasi seluler. Untuk memecahkan masalah ini maka dilakukan pengaturan sinyal pilot *Base Station* yang mengacu kepada *Cell Breathing*.

Cell Breathing adalah peristiwa mengembang dan menciutnya cakupan sel CDMA sesuai dengan jumlah trafik yang terjadi. Apabila trafik tinggi maka sinyal pilot *Base Station* diturunkan sehingga ukuran sel menyempit. Apabila trafik ada pada kondisi normal maka sinyal pilot dinaikkan pada level normal sehingga ukuran sel kembali seperti semula.

Pengaturan sinyal pilot *Base Station* juga akan menyebabkan lebih banyak terjadinya *handoff*. *Handoff* yang terjadi akan menguntungkan sel yang sedang padat *user* karena interferensi yang terjadi akan berkurang. Hal ini akan secara langsung menaikkan nilai E_b/N_0 sel tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka yang menjadi permasalahan adalah bagaimana membuat program simulasi *cell breathing* untuk menggambarkan mengembang dan menciutnya daerah cakupan sel CDMA.

1.3 Tujuan

Tujuannya dari pembuatan program simulasi ini adalah

1. Untuk memberikan pemahaman bahwa sel CDMA bisa mengembang dan menciut sesuai dengan trafik yang terjadi pada saat itu. Dalam program ini akan disimulasikan suatu algoritma pengaturan sinyal pilot untuk menambah *fleksibilitas sel* terhadap *fluktuasi trafik*.
2. Meneliti performansi jaringan CDMA akibat pengaruh dari *cell breathing*. Performansi yang ditinjau meliputi : analisa kapasitas dan kualitas transmisi.

1.4 Manfaat

Program simulasi *cell breathing* ini diharapkan dapat digunakan sebagai program bantu dalam perancangan sel CDMA sehingga sel yang dirancang mampu mengakomodasikan trafik yang ada secara optimal.

1.5 Metode Penelitian

Program simulasi ini dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman Matlab 6.5. Bahasa pemrograman ini memberikan kemudahan-kemudahan dalam membuat tampilan dan dalam perhitungan rumus-rumus matematika. Hal inilah yang menjadi dasar pertimbangan dipilihnya Matlab sebagai bahasa program dalam pembuatan simulasi *breathing* ini.

1.6 Batasan Masalah

Parameter-parameter yang digunakan dalam penyusunan program *cell breathing* ini diasumsikan sebagai berikut:

- Sel CDMA yang diamati berada pada daerah *urban*
- Sel CDMA tersebut merupakan sel omnidirectional dan 3 sektor
- Kontrol daya yang digunakan adalah power kontrol *reverse link open loop*
- Jumlah sel yang diamati adalah 7 sel
- *Software* yang digunakan adalah Matlab 6.5 dan visualisasi dengan Delphi 7
- *Loss* propagasi dihitung dengan persamaan *Okumura-Hatta*
- Lebar band yang digunakan adalah 1,25 MHz pada frekuensi 878.49 MHz sesuai dengan standar IS-95
- Jumlah user maksimum yang dilayani adalah berdasarkan rumus perhitungan E_b/N_0 dan asumsi di lapangan berdasarkan penelitian pada Qualcomm CDMA University [10]

1.7 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini adalah :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penulisan, manfaat, batasan masalah, serta sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Dalam bab ini dibahas mengenai sistem seluler CDMA, standar IS-95, *loss* propagasi, Power kontrol, kapasitas sel dan konsep *breathing* seluler CDMA.

BAB III METODE PERANCANGAN PROGRAM SIMULASI CELL BREATHING

Dalam bab ini diuraikan metode yang dipakai dalam penyusunan program simulasi komputer yang akan dibuat dan penetapan parameter-parameter sistim seluler yang dipakai.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menampilkan pembahasan dari hasil program simulasi *cell breathing* yang dibuat.

BAB V KESIMPULAN

Bab ini berisi kesimpulan hasil pembahasan program *cell breathing* tersebut.



Telkom
University

BAB V

KESIMPULAN

1. Eb/No yang dapat dicapai oleh para pelanggan yang berada pada suatu site tertentu yang ternyata sangat dipengaruhi oleh factor pembebanan dan jumlah kanal maksimal yang dapat digunakan. Dimana semakin banyak jumlah kanal yang digunakan, maka semakin besar interferensi yang terjadi
2. Pengaturan sinyal pilot yang mengacu pada Cell Breathing dapat memperbaiki nilai Eb/No sel sehingga nilai Eb/No dapat dipertahankan di atas 6 dB.
3. Dengan pengaturan sinyal pilot terhadap trafik yang terjadi maka CDMA akan lebih mampu menangani lonjakan trafik yang terjadi. Di mana terjadi penambahan rata-rata sebesar 11.6% terhadap jumlah panggilan yang dilayani.
4. Pada penggunaan algoritma breathing untuk kombinasi daerah urban dan suburban didapat jumlah maksimum panggilan yang konstan. Karena daerah suburban dengan pembebanan yang lebih rendah dari daerah urban dapat menampung limpahan trafik dari daerah urban.
5. Untuk menghindari adanya daerah kosong maka dalam perencanaan nilai optimum dari daerah handoff adalah 35 % .

SARAN :

1. Dalam perancangan cell breathing berikutnya dapat digunakan peta daerah yang diamati dengan data-datanya sehingga didapat perancangan yang lebih detail
2. Software yang digunakan bisa digunakan software lain yang dapat dengan teliti memberikan gambaran tentang proses dari breathing

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amphawan, Angela, 2000, '*Cell Breathing in CDMA Networks*'
- [2] Garg, Vijay K, 2002, '*Wireless Network Evolution 2G to 3G*', Prentice Hall PTR : New Jersey
- [3] Gibson, Jerry D, 1996, '*The Mobile Communication Handbook*', Texas : CRC Press & IEEE Press
- [4] Gould, Peter, 2001, '*3G Radio Network Planning-Managing Cell Breathing*', Multiple Access Comm.Limited : Duplin
- [5] Lee, Jhong Sam, Miller. Leonard, 1998, '*CDMA Systems Engineering Handbook*', Artech House : Boston & London
- [6] Mufti A., Nachwan, 1998 "*Perencanaan Sistem Seluler IS95 di Bandung*". Tugas Akhir. STT Telkom :Bandung
- [7] Muh.Saleh, 2003, "Analisa Kelayakan Link Propagasi BTS-MS Pada Jaringan CDMA2000-1x", Tugas Akhir. STT Telkom : Bandung
- [8] Rappaport, Theodore S, 1996, '*Wireles Communications*', Prentice Hall PTR : New Jersey
- [9] Titch, Steven, 1997, '*CDMA Crusade*', Global Telephony
- [10] Qualcomm Inc, 2002, '*CDMA Network Planning*
- [11] www.balikus5.com

Telkom
University