

SPACE DIVISION MULTIPLE ACCESS (SDMA) PADA CDMA 2000

Yohanes¹, Heroe Wijanto Mt. ; Kris Sujatmoko Mt.^{2, 3}

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Kata Kunci :

Abstract

Keywords :



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Meningkatnya jumlah trafik atau user pada sistem komunikasi bergerak telah melatarbelakangi penggunaan *adaptive array antenna* untuk meningkatkan performansi dan kapasitas sistem. Pada sistem seluler CDMA, salah satu yang menjadi permasalahan utama adalah besarnya interferensi yang dapat membatasi jumlah user yang ada secara simultan. Oleh karena itu penerapan *adaptive array antenna* sangat cocok untuk dipasang di BTS. Salah satu teknik yang menggunakan *adaptive array antenna* adalah *Space Division Multiple Access*

Prinsip dari *Space Division Multiple Access* adalah menggunakan algoritma untuk mengestimasi respon kanal dan menentukan lokasi user sehingga dapat mengarahkan gain maximal pada arah user dan gain minimal pada arah penginterferensi. Salah satu tipe *adaptive array antenna* yang mudah diterapkan adalah *adaptive array antenna* yang menggunakan susunan *antenna array* pada penerapannya, yaitu susunan dari beberapa elemen antena. Dalam Tugas Akhir ini, jumlah antena yang akan digunakan adalah delapan, dua belas dan enambelas elemen.

1.2 Perumusan Masalah

Penggunaan *Space Division Multiple Access* pada sistem seluler CDMA akan dapat meningkatkan kinerja sistem. Peningkatan ini dapat terlihat dari kemampuannya mengarahkan *maximal lobe* kepada user sehingga mampu mengurangi interferensi. Pada Tugas Akhir ini, *Space Division Multiple Access* tersebut akan menggunakan delapan, dua belas dan enam belas elemen antena. Berikut adalah hal-hal yang akan dianalisis dalam Tugas Akhir ini:

- a. Kinerja *Space Division Multiple Access* yang ditunjukkan oleh *signal to interference plus noise ratio* (SINR), faktor f dan E_b to $I_0 + N_0$. Kinerja ini diukur pada berbagai kondisi sektorisasi dan sudut user yang berbeda-beda

- b. Perbandingan kinerja *Space Division Multiple Access* antara penggunaan delapan elemen, dua belas elemen dan enam belas elemen antenna.

1.3 Batasan Masalah

Dalam Tugas Akhir ini dilakukan beberapa pembatasan sebagai berikut:

- a. Pada BTS susunan antena adalah linear menggunakan elemen dipole $\lambda/2$, disusun secara horizontal pada sumbu x untuk sektor pertama dan menyimpang dengan sudut tertentu bergantung dari jenis sektorisasinya, jumlah elemen yang digunakan sebanyak 8, 12 dan 16.
- b. Diasumsikan pengolahan sinyal dilakukan untuk 3 sektor dengan rentang sudut total masing-masing sektor 120°
- c. Tidak membahas pengaruh impedansi gandeng antena, proses *matching* dan pencatuan antara susunan antena.
- d. *Power control* diasumsikan bekerja secara sempurna
- e. Perhitungan simulasi dilakukan untuk sel dengan hanya 6 sel tetangga terdekat.
- f. Simulasi yang dilakukan menggunakan perangkat lunak MATLAB 6.5.

1.4 Maksud dan Tujuan

Penelitian yang dilakukan pada Tugas Akhir ini ditujukan untuk menganalisis cara kerja *Space Division Multiple Access* untuk sistem seluler CDMA, serta menganalisis kinerjanya jika menggunakan 8, 12 dan 16 elemen antena, baik terhadap noise maupun interferensi. Selanjutnya dilakukan perbandingan antar ketiganya untuk kemudian dapat ditentukan jumlah antena yang lebih optimal untuk digunakan.

1.5 Metodologi Pemecahan Masalah

Metode penelitian Tugas Akhir ini adalah dengan studi literatur dan simulasi

a. Studi Literatur

Berisikan pembahasan teoritis melalui studi literatur dari buku-buku atau jurnal ilmiah yang berkaitan dengan sistem CDMA dan *Space Division Multiple Access*

b. Simulasi

Simulasi dilakukan untuk merepresentasikan kinerja *Space Division Multiple Access* dengan menggunakan 8, 12 dan 16 antena, yang ditampilkan dalam bentuk grafik-grafik, atau tabel-tabel sesuai dengan parameter yang telah disebutkan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I	:	PENDAHULUAN , berisi mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, maksud dan tujuan serta metodologi pemecahan masalah.
BABII	:	LANDASAN TEORI , berisi teori-teori dasar tentang <i>adaptive array antenna</i> , <i>Space Division Multiple Access (SDMA)</i> dan <i>CDMA 2000</i> .
BABIII	:	PERANCANGAN SISTEM DAN SIMULASI , Bab ini akan membahas desain sistem serta pembuatan simulasi <i>Space Division Multiple Access</i> menggunakan 8, 12 dan 16 antena pada sistem CDMA.
BABIV	:	SIMULASI DAN ANALISA , menjelaskan simulasi dan analisa performansi dengan melihat hasil simulasi dan perhitungan.
BABV	:	KESIMPULAN DAN SARAN , berisi kesimpulan dari analisa yang telah dilakukan dan saran perbaikan dan pengembangan lebih lanjut.

Telkom
University

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil simulasi yang telah diperoleh pada Tugas Akhir ini, dapat ditarik beberapa kesimpulan, antara lain:

1. Berdasarkan hasil faktor f yang diperoleh, Tipe sektorisasi B (90° & 270° sebagai tengah subsektor selebar 60°) untuk semua jumlah elemen menghasilkan nilai faktor f paling minimal
2. Bentuk sektorisasi yang optimal adalah tipe C tipe C (sektor pertama memiliki arah 0° & 180° sebagai tengah subsektor selebar 60°)
3. *Beamforming* menggunakan 16 antena memberikan SINR yang lebih baik daripada 8 dan 12 antena pada kasus tipe sektorisasi C, akan tetapi dengan 12 elemen memberikan kinerja yang hampir sama dengan 16 elemen.
4. *Beamforming* yang digunakan tidak mampu menempatkan *null beam* kepada penginterferensi, tetapi mampu mengarahkan *main beam* kepada *user* yang diinginkan sehingga tetap dapat mengurangi interferensi dibandingkan dengan antena susunan biasa.
5. Dengan menggunakan sistem SDMA dengan sektorisasi dan antena array dengan jumlah elemen yang optimal belum dapat meningkatkan kapasitas dari sistem tiga sektor dengan beam yang tetap. Maka daripada itu perlu dicari algoritma maupun susunan antena yang lebih sesuai.

5.2 Saran Dan Pengembangan Lebih Lanjut

Adapun saran untuk penerapan dan pengembangan lebih lanjut dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Dalam penerapan SDMA akan terbaik jika menggunakan tipe sektorisasi C dan dengan 12 elemen antena
2. Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut untuk jenis sektorisasi lainnya.
3. Sebaiknya dilakukan penelitian mengenai jenis adaptive array antena yang memberikan kinerja yang terbaik untuk sistem SDMA.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Cooper, Martin dan Goldberg, Marc, Ph.D “*Intelligent antennas: Spatial Division Multiple Access*”
- [2] Foutz, Jeff dan Spanias, Andreas, “*Adaptive Direction of Arrival Estimation for Smart Antenna*”.
- [3] Wijanto, Heroe, “*Antena dan Propagasi*”, Diktat Kuliah STT Telkom, Bandung, 1997.
- [4] IEC online education, “Smart Antennas Systems”,
http://www.iec.org/online/tutorials/smart_ant/.
- [5] Kelly, Ryan, “*A Space Division Multiple Access Systems*”, final Project, University of Calgary, December 1997
- [6] Motorola, “*CDMA 2000 1x RF Planning Guide*”, 2002
- [7] Liberti jr., dan Rappaport, T.S., “*Smart Antennas for Wireless Communication*”, Prentice-Hall, 1999.
- [8] Buracchini, Enrico, “*SDMA In Mobile Radio Systems: Capacity Enhancement In GSM & IS-95.*” CSLET, Turin Italy.
- [9] Publication Page, *Adaptive directed antennas for mobile communication*
http://www.comnets.rwth-aachen.de/project/mbs/publications/dir_ant_paper/node3.html
- [10] Birkenes, A. , Kennedy, Rodney A. and Pollock, Tony S. Pollock, “*Spatial Limits For Direction of Arrival Estimation for Narrowband Wireless Communication*”, Canberra, Australia.