

ANALISA DAN SIMULASI KEGAGALAN HANDOVER PADA SISTEM CDMA 2000 1X PADA ARAH FORWARD LINK

I Made Hadi Agustana¹, Uke Kurniawan Usman², Sofia Naning Hertiana³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Sejalan dengan berkembangnya teknologi seluler di Indonesia, saat ini teknologi seluler berbasis CDMA2000 1X telah menjamur di Indonesia. Berdasarkan generasinya, teknologi CDMA2000 1X merupakan evolusi dari CDMA 2000, diklasifikasikan sebagai teknologi seluler generasi ketiga (3G), dengan Bandwidth 1.25 Mhz. Pengembangan dan penggunaan teknik multiple access CDMA dalam komunikasi seluler didasari oleh pertimbangan meningkatnya kebutuhan komunikasi seluler. Kapasitas kanal system seluler yang sudah diterapkan selama ini mulai mengalami keterbatasan, sehingga menyebabkan terjadinya kegagalan proses pemindahan kanal suara (Handover).

Adapun kegagalan proses handover disebabkan karena adanya kesalahan transmisi dari arah forward link dan reverse link. Pada tugas akhir ini hanya membahas dari arah forward link dengan memfokuskan keterbatasan kanal yang tersedia 41 kanal tiap BS, Receive Signal Level (RSL) yang kurang bagus ditinjau dari segi transmisi, kanal pilot pada tipe internal handover pada 1 BSC

Beberapa parameter-parameter yang akan dibahas pada tugas akhir ini meliputi Forward Link Budget, Energy Bit to Noise Ratio (Eb/No), Ec/Io, Power Control pada Forward Link dengan MAPL 146.055dB dan Traffic voice. Melalui penelitian ini dapat diketahui penyebab terjadinya kegagalan handover dilihat dari sisi transmisi, dimana 4 user mengalami pilot pollution dan traffic voice, pada 7(tujuh) cell site yang berdekatan dengan jari-jari site 1.15 km, dalam 1kluster dalam 1BSC ditinjau dari arah forward link.

Kata Kunci : Handover, Eb/No, traffic, CDMA 2000 1X

Abstract

As long as cellular technology growth in Indonesian, in this time cellular technology in CDMA 2000 1X have been spread in Indonesian segment market. Based on its generation, technology of CDMA 2000 1X constitute evolution from CDMA 2000 1X, classified as 3G cellular technology with bandwidth 1.25 Mhz. Growing and using CDMA multiple access technique in cellular communication necessaries. The capacity channel of cellular system that have realized limitation, so that cause handover failure.

Handover failure due to an error due to transmission from the forward link and reverse link. At this final project only discuss about forward link with focus on the limited available channel 41 channel each BS, Receive Signal Level (RSL), which is less good review in terms of transmission, the pilot channel on internal handover type in 1 BSC.

Some of the parameters which will be discussed at the end of this task includes the Forward Link Budget, Bit Energy to Noise Ratio (Eb / No), Ec / Io, Power Control on Forward Link with MAPL 146.055dB and Traffic voice. Through this research can be the cause of a failure Handover views of the transmission, which have 4 pilot pollution experienced user and voice traffic on the 7 (seven) cell site near the site fingers 1:15 km, in 1kluster in 1BSC review of the forward link direction

Keywords : Handover, Eb/No, traffic, CDMA20001X

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

CDMA2000 1X merupakan generasi pertama dari teknologi CDMA 2000 dan juga merupakan pengembangan dari sistem CDMA-One yang mampu mengakomodasi layanan suara dan data berkecepatan tinggi. Pengembangan dan penggunaan teknik CDMA 2000 1X dalam komunikasi seluler didasari oleh pertimbangan meningkatnya kebutuhan komunikasi seluler. Kapasitas kanal sistem seluler yang sudah diterapkan selama ini mulai mengalami keterbatasan. Keterbatasan kanal merupakan salah satu penyebab terjadinya kegagalan *handover* pada sistem CDMA 2000 1X.

Handover adalah suatu proses perpindahan kanal trafik user pada saat user aktif tanpa terjadi pemutusan hubungan dan tanpa melalui campur tangan dari user. Handover terbagi dalam dua bagian, yaitu: *internal handover* (*handover* yang hanya melibatkan satu BSC dalam satu MSC) dan *external handover* (*handover* yang melibatkan MSC). Internal handover dikendalikan oleh BSC, sedangkan pada external handover dikendalikan oleh MSC. Internal handover dibagi lagi menjadi dua bagian, yaitu: intra cell handover (pemindahan hubungan ke kanal yang berbeda pada satu BTS) dan inter cell handover (pemindahan hubungan antar BTS yang berbeda dalam satu BSC). Pada CDMA dikenal dengan *soft handover* sedangkan pada GSM merupakan proses *hard handover*. Pada sistem CDMA kegagalan *internal handover* disebabkan karena terputusnya hubungan komunikasi antara *base station* asal sebelum hubungan dengan *base station* yang dituju terhubung, sehingga menyebabkan interferensi pada user yang sedang melakukan *handover* dengan user yang berada di luar sel asal. Kegagalan *handover* pada arah forward link disebabkan karena keterbatasan kanal yang tersedia sehingga terjadi *traffic overload*, *power control* dan *received signal level* yang kurang bagus ditinjau dari segi transmisi dan *traffic voice* nya.

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah yang hendak dikemukakan pada penyusunan Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana memodelkan sistem yang di simulasikan?
2. Bagaimana mensimulasikan sistem?
3. Bagaimana dengan parameter-parameter setelah melakukan simulasi?

1.3 Tujuan

1. Menganalisa dan mensimulasikan *handover* pada sistem CDMA 2000 1x pada arah *forward link*.
2. Melakukan pengujian dengan jumlah user berbeda dan kecepatan tertentu.
3. Melihat pengaruh parameter *offered traffic voice*, *received signal level*, *forward power control*, E_b/N_0 , E_c/I_0 dan SNR terhadap kegagalan *handover*.

1.4 Batasan Masalah

Dalam Tugas Akhir ini dilakukan beberapa pembatasan sebagai berikut:

1. Simulasi yang dilakukan menggunakan Matlab 7.4.
2. Tidak membahas teknik pengkodean, modulasi dan demodulasi.
3. Analisa perhitungan kegagalan *handover* dibatasi pada *forward link budget*, *interferensi intercell/intracell*, E_c/I_0 , E_b/N_0 pada *forward link*, *power control* dan *offered traffic voice*.
4. Hanya membahas *soft handover*.
5. Pemodelan *handover* yang dipergunakan hanya pada 7 sel yang bersebelahan dalam 1 kluster yang berada dibawah pengamatan 1 BSC.
6. Jenis *handover* yang di analisa hanya tipe internal *handover* dalam 1 BSC.

1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

Metode penelitian Tugas Akhir ini mencakup hal-hal sebagai berikut:

1. Studi literatur :

Tahapan ini dilakukan dengan membaca teori-teori dasar dan teori pendukung yang terdapat dalam buku referensi, dimana formula-formula yang ada pada literatur tersebut digunakan untuk melakukan pengkajian pada sistem komunikasi yang akan diteliti.

2. Konsultasi dengan dosen pembimbing.

3. Analisa matematis

4. Simulasi :

Simulasi dilakukan untuk merepresentasikan kinerja sistem tersebut yang ditampilkan dalam bentuk grafik-grafik dan/atau tabel-tabel sesuai dengan parameter yang telah disebutkan. Simulasi menggunakan matlab 7.1 berbasis m-file.

1.6 Sistematika Penulisan

Secara umum keseluruhan Tugas Akhir ini akan dibagi menjadi lima bab bahasan, ditambah dengan lampiran dan daftar istilah yang diperlukan. Penjelasan masing-masing bab adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan latar belakang masalah, maksud dan tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan Tugas Akhir.

BAB II : DASAR TEORI

Bab ini menguraikan teori-teori yang mendukung dan melandasi penulisan Tugas Akhir ini, yaitu tentang konsep dasar sistem komunikasi bergerak CDMA 2000 1x, *handover*, *power control*, *pilot pollution* dan teori trafik pada sistem CDMA 2000 1x.

**BAB III : PEMODELAN DAN SIMULASI SISTEM HANDOVER
DAN POWER CONTROL PADA CDMA 2000 1x**

Bab ini membahas penurunan persamaan yang akan digunakan dalam simulasi, memberikan penjelasan untuk setiap langkah simulasi yang dilakukan.

**BAB IV : ANALISA DAN SIMULASI PENYEBAB TERJADINYA
KEGAGALAN HANDOVER PADA SISTEM CDMA 2000
1x PADA ARAH FORWARD LINK**

Bab ini menguraikan analisa terhadap hasil simulasi dari proses penyebab terjadinya kegagalan handover pada CDMA 2000 1x berdasarkan parameter-parameter yang digunakan.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menguraikan kesimpulan dari analisa yang telah dilakukan, serta rekomendasi atau saran untuk perbaikan dan pengembangan lebih lanjut.

1.7 Output yang di harapkan

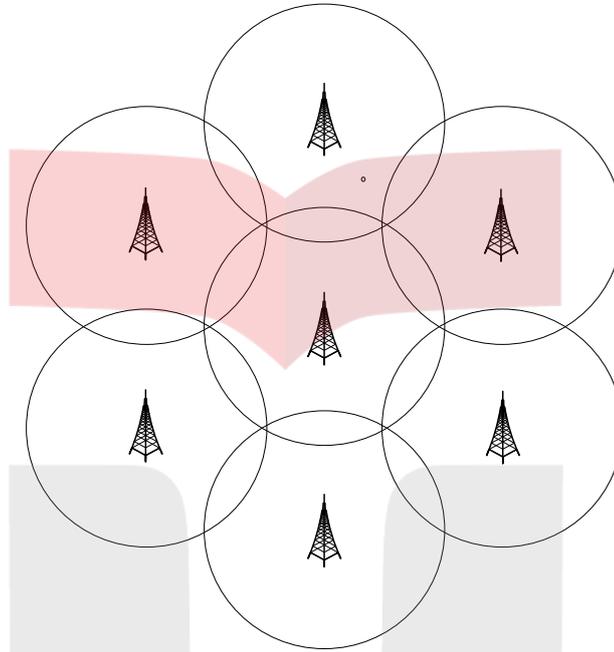
Hasil yang di harapkan penulis di dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, secara khusus hasil yang di harapkan dapat meningkatkan pengetahuan dari penulis.

1. Mengetahui proses soft handover pada CDMA 2000 1x dari arah forward link.
2. Mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya kegagalan handover pada CDMA 2000-1x dari arah forward link
3. Mengetahui parameter-parameter yang perlu diperhatikan pada proses Internal Handover dalam 1 BSC.

1.8 Gambaran umum

Ukuran kluster di jaringan CDMA, $K_{CDMA} = 1$, artinya frekuensi operasi yang sama diterapkan di semua sel. Tetapi CDMA memakai konsep *clustering* untuk perencanaan kode PN, hal ini bertujuan untuk mencegah kemungkinan terjadinya *aliasing* antar kode di dalam satu sel. Pada jaringan CDMA dikenal

istilah *PN re-use factor*. Dalam penelitian ini menggunakan 7 cell dalam 1 kluster.



Gambar 1.1 Gambaran umum model sistem

Telkom
University

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Pada saat intensitas trafik tertinggi yaitu 35.775 Erlang, estimasi peluang kegagalan (blocking probability) tanpa powercontrol mencapai 5.37 %, dan rata-rata probabilitas blockingnya adalah 2.394 %. Sehingga kegagalan handover cukup tinggi, karena 2.394 % di atas dari standar yang telah ditentukan yaitu hanya sebesar 2 %. Sedangkan dengan menggunakan power control sempurna rata-rata probabilitas blocking yang terjadi hanya 0.558%.
2. Dari simulasi didapat bahwa nilai Eb/No terbesar 10.56dB adalah nilai Eb/No dengan interferensi intercell terkecil 38.98dBm, dan dengan jarak paling dekat 0.78km antara user dengan home base station. Semakin jauh user dari home base station, semakin besar interferensi intercell, sehingga nilai Eb/No yang terukur user menjadi semakin kecil.
3. Pada saat trafik base station meningkat BS1 51 user dan BS2 61 user dan trafik base station lain menurun user yang berada pada daerah soft handover antara sel 1 dan sel 2 mengalami pilot pollution user 1 (6.80dB) dengan jarak 0.87km dari BS2, user 2 (6.70dB) dengan jarak 0.91km dari BS2, user 3 (6.60dB) dengan jarak 0.95km dari BS2, user 4 (6.50dB) dengan jarak 1.01km dari BS2. Peningkatan trafik dan semakin jauh jarak MS ke BS yang melayani mengakibatkan kemungkinan terkena pilot pollution semakin besar.
4. Deviation shadowing yang berbeda secara berurut dimulai dari 6, 7, 8 dan 9. Nilai deviation shadowing berbanding lurus dengan interferensi, saat deviation shadowing makin besar maka level daya terima user yaitu E_c/I_o dan Eb/No semakin kecil 12.12dB, 10.29dB, 8.68dB, 7.37dB.
5. Berdasarkan hasil simulasi dengan power control dengan jumlah user 40 tidak ada user yang mengalami drop call, tetapi jika jumlah user dinaikkan menjadi 60 user, maka user mengalami drop call sehingga user tidak bisa

melakukan handover. Hal ini menunjukkan bahwa kapasitas maksimum user pada BS hanya 41 kanal.

6. Kecepatan user maksimal pada simulasi tugas akhir ini sebesar 170km/jam dimana SNR sebesar 5.7dB.

5.2 Saran

Penelitian lebih lanjut diharapkan dapat memperbaiki kekurangan yang ada dan diharapkan dapat mengembangkan apa yang telah dilakukan pada penelitian kali ini. Untuk itu disarankan hal-hal berikut.

1. Dalam penelitian selanjutnya dapat dilakukan simulasi pada arah forward link dengan menambah pemodelan kasus seperti Multipath Fading, Cell breathing.
2. Diharapkan adanya perhitungan link balancing untuk memperbaiki kinerja sistem.
3. Diharapkan adanya penelitian perbandingan kegagalan handover dari arah reverse link dan forward link.
4. Diharapkan adanya penelitian pada external handover.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Chaterine, Anneke, “Analisa dan Simulasi Kegagalan Internal Handover pada Sistem CDMA 2000 1x pada arah Reverse Link”, STT Telkom, Bandung, 2007.
- [2] Fitriyanti, “Analisa Efek Pilot Pollution dan Cell Breathing Terhadap Performansi Jaringan WCDMA”, IT Telkom, Bandung, 2008.
- [3] Hanuranto, A.T. dan Bogi Widjacksono, Diktat Kuliah Rekayasa Trafik, STT Telkom, Bandung.
- [4] Kurniawan, Uku dan Soetamso, “Perhitungan Power Link Budget Pada CDMA 450”, STT Telkom, Bandung, 2006.
- [5] Mufti, Nachwan, Diktat Kuliah Sistem Komunikasi Bergerak, STT Telkom, Bandung, 2003.
- [6] Sistem Jaringan Wireless CDMA, Telkom Training Center, PT. Telkom Indonesia, Tbk.
- [7] Yang, Samuel C. “CDMA RF System Engineering”, Artech House, Boston, 2004.
- [8] Dannet, Steve. “The CDMA 2000 ITU-R RRT Candidate Submission”, 1998.

Telkom
University