

SIMULASI PERFORMANSI MULTIBAND SEL PADA JARINGAN GSM DI PT. EXCELCOMINDO

Agung Budi Nugroho¹, Sofia Naning Hertiana², Eka Yuliandi³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Pasar seluler pada akhir-akhir ini mengalami kecenderungan pertumbuhan pelanggan yang sangat besar, khususnya untuk jaringan GSM. Sehingga operator perlu untuk meningkatkan kapasitas dan kehandalan jaringan GSM terutama untuk masalah coverage dengan biaya investasi yang murah. Beberapa operator telah memiliki pilihan untuk menambah kapasitas jaringannya yaitu dengan mengoperasikan dua band frekuensi antara GSM 900 dengan GSM 1800 atau GSM 800 dan GSM 1900 dalam satu sel. Sistem ini yang disebut sebagai multiband sel.

Tugas akhir ini akan menghadirkan simulasi performansi multiband sel pada jaringan GSM di PT Excelcomindo dengan membangkitkan trafik yang berdistribusi poisson. Teknik simulasi yang dilakukan hanya pada sisi performansi multiband sel berdasarkan standart KPI (Key Performance Indicator) di PT Excelcomindo yaitu TCH trafik, TCH call congestion ≤ 0.02 , dan UL/OL subcel change succeses rate $\geq 90\%$. Analisa tugas akhir ini dari hasil simulasi multiband sel dan dari hasil pengukuran KPI di PT.Excelcomindo sehingga dapat diketahui performansi multiband sel pada jaringan GSM.

Performansi multiband sel pada jaringan GSM di PT.Excelcomindo menunjukkan bahwa multiband sel memiliki performansi yang baik dalam menangani trafik yang ada pada jaringan GSM. Dari hasil simulasi dan hasil pengukuran di PT.Excelcomindo dapat diketahui bahwa Pada kanal trafik (TCH) setelah penerapan sistem multiband cell band diperoleh pada kanal trafik terjadi (TCH) peningkatan kapasitas 21,93 erlang yang semula 8,2 erlang. Dengan laju kedatangan user 15%-25% dari total user, multiband sel memiliki tingkat congestion dalam arti probabilitas blockingnya $\leq 2\%$. Dan juga memiliki tingkat keberhasilan UL/OL subcell change success 90%-100%. ii

Kata Kunci : multiband sel, trafik, congestion

Abstract

The cellular market has experienced an enormous subscriber growth in the recent years. So the operators need to support high capacity and performance especially for the problem of coverage in their networks by minimum costs. Some of the operators have the option of using two frequency band in one cell, there are GSM 900 and GSM 1800 or GSM 800 and GSM 1900 in order to fulfil the capacity demand. This sistem called as multiband cell

This final assignment will present performance simulation GSM multiband cell in PT.Excelcomindo by generate traffic which have poisson distribution. Simulation technique which have done only from multiband cell performance based on KPI (Key Performance Indicator) in PT Excelcomindo, there are TCH traffic, TCH call congestion ≤ 0.02 , dan UL/OL subcel change succeses rate $\geq 90\%$. Analyse this final assignment from result of simulation multiband cell and from measurement result KPI in PT.Excelcomindo so can known the performance of multiband cell in GSM.

The performance of GSM multiband cell in PT.Excelcomindo showing that multiband cell have a good performance for take care traffic in GSM network. From result of simulation multiband cell and from measurement result in PT.Excelcomindo, known that traffic channel after applying multiband cell got increasing capacity channel traffic(TCH) 21.93 erlang which first 8.2 erlang. By arrival user 15% - 25% from sum of totally use, multiband cell have congestion rate which mean blocking probability $\leq 2\%$. And also have succses rate UL/OL subcell change success 90%-100%. i

Keywords : multiband cell, traffic, congestion

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG MASALAH

Jaringan GSM (Global System Mobile) telah digunakan oleh lebih dari 100 negara didunia dengan jumlah pelanggan sekitar 65 juta pelanggan di setiap negara pengguna jaringan GSM. Dan terus mengalami peningkatan jumlah pelanggan pengguna jaringan GSM. Peningkatan jumlah pelanggan membuat operator penyelenggara jaringan GSM perlu meningkatkan coverage sehingga diperlukan performansi coverage jaringan GSM yang handal dan luas. Coverage yang jelek dan tidak luas membuat pelanggan sulit untuk mendapatkan sinyal sehingga sulit untuk berkomunikasi. Untuk mendapatkan coverage yang luas dan handal diperlukan banyak pembangunan BTS ini artinya biaya investasi sangat besar, sehingga terjadi tawar-menawar antara performansi coverage dengan keuntungan untuk operator.

Untuk mendapatkan performansi coverage yang handal dan luas dengan biaya investasi yang murah maka diperlukan sistem multiband. Dengan sistem multiband maka operator tidak perlu membangun BTS baru. Pada umumnya operator telah menggunakan frekuensi 900 MHz, ini artinya frekuensi 1800 MHz tinggal diimplementasikan untuk peningkatan coverage. Karena dengan sistem multiband 900/1800 dapat beroperasi bersama dalam satu cell dengan satu carier dan satu pemancar antenna. Pada sistem multiband cell diperlukan sistem konfigurasi yaitu konfigurasi site untuk konfigurasi BTS dengan frekuensi 900 diperlukan 4 transceiver sedangkan untuk frekuensi 1800 diperlukan 2 transceiver dan konfigurasi BSC/MSC untuk performansi jaringan. Sistem multiband terpasang dengan mengoperasikan atau menambahkan perangkat hardware cabinet BTS DCS 1800 pada sistem GSM 900 yang sudah ada. Jaringan yang bekerja pada GSM900 dan DCS 1800, dianggap sebagai suatu jaringan dengan PLMN tunggal.

Pada penulisan tugas akhir ini membahas performansi dari multiband cell pada jaringan GSM di PT Excelcomindo dengan membuat simulasi performansi

multiband cell berdasarkan KPI (*Key Performance Indicator*) yaitu TCH trafik, TCH call congestion ≤ 0.02 , dan UL/OL subcel change sukses rate $\geq 90\%$. kemudian dilakukan analisa. Sehingga dapat diketahui kehandalan dari multiband cell ini.

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Dari analisa implementasi multiband cell pada jaringan GSM , ada beberapa hal yang dapat dirumuskan antara lain :

1. Bagaimana performansi *multiband cell* pada jaringan GSM di PT. Excelcomindo.
2. Bagaimana mensimulasikan performansi multiband cell dari standart KPI
3. Bagaimana menganalisa parameter dari performansi *multiband cell* berdasarkan KPI (*Key Performance Indicator*) sesuai dengan KPI PT.Excelcomindo yaitu:
 - TCH trafik
 - TCH *call congestion* ≤ 0.02
 - UL/OL subcel change sukses rate $\geq 90\%$

1.3 BATASAN MASALAH

Pembahasan tugas akhir ini, dibatasi oleh beberapa hal, antara lain :

1. Tidak dilakukan penganalisaan terhadap masalah biaya perencanaan, sinkronisasi, pensinyalan, power control, signalling antara BTS dengan MSC
2. Analisa hanya difokuskan hanya pada sisi performansi antara MS (mobile stasion) dengan BTS yang sesuai dengan standart KPI yaitu TCH trafik, TCH *call congestion* ≤ 0.02 , dan UL/OL subcel change sukses rate $\geq 90\%$
3. Hanya dilakukan analisa untuk jenis layanan suara
4. Teknik yang disimulasikan hanya pada KPI yaitu TCH trafik, TCH *call congestion* ≤ 0.02 , dan UL/OL subcel change sukses rate $\geq 90\%$
5. yang ada pada PT.Excelcomindo dengan bantuan software Visual Basic (VB).

6. Tidak memperhatikan bagian perangkat sentral baik itu dari segi hardware maupun softwarena.
7. Pembahasan hanya difokuskan pada satu cell

1.4 MAKSUD DAN TUJUAN

Maksud dan tujuan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah menganalisa implementasi multiband cell yang meliputi performansinya, kapabilitasnya, serta memastikan bahwa multiband cell dapat bekerja dengan baik dengan sistem yang ada. Sehingga hasil yang didapat diharapkan dapat menjadi pertimbangan bagi pelaksanaan pegelaran jaringan telekomunikasi khususnya pada jaringan GSM di PT.Excelcomindo.

1.5 METODOLOGI PENULISAN

Pembahasan masalah dalam penyusunan tugas akhir ini menggunakan metode studi kepustakaan untuk teori-teori pendukung dan studi kasus/lapangan dengan cara meninjau ke lapangan, melakukan pengukuran-pengukuran yang diperlukan serta wawancara dengan petugas yang terkait di lapangan.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Adapun sistematika yang digunakan dalam penyusunan proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang penjelasan mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, maksud dan tujuan, metodologi serta sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini berisi penjelasan tentang konsep dasar GSM, konsep dasar multiband sel, konsep dasar poisson

BAB III PERANCANGAN SIMULASI *MULTIBAND* SEL

Bab ini membahas tentang konsep perancangan simulasi multiband cell

BAB IV ANALISA *KEY PERFORMANCE INDICATOR (KPI) MULTIBAND SEL*

Bab ini akan membahas tentang analisa dari performansi multiband cell meliputi : sesuai dengan *KPI (Key Performance Indicator)*.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari uraian pada bab-bab yang telah dibahas sebelumnya.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pemodelan dan simulasi serta pengambilan data dan analisa *key performance indicator (KPI)* pada jaringan multiband cell GSM, maka dapat diambil beberapa kesimpulan

1. Pada kanal trafik (TCH) setelah penerapan sistem multiband cell band diperoleh : bahwa pada kanal trafik terjadi peningkatan kapasitas 21,93 erlang yang semula 8,2 erlang jika memakai sistem single band hal ini dimungkinkan karena pada multiband cell mengatur dua frekuensi band yang berbeda dalam satu sel dengan hanya satu BCCH, dibandingkan dengan single band sel dimana BCCH dibutuhkan pada setiap frekuensi band sehingga sumber daya di dalam frekuensi band yang lain pada multiband sel (frekuensi band non-BCCH) menyediakan kapasitas lebih untuk digunakan sebagai kanal trafik.
2. Untuk parameter TCH congestion dari hasil simulasi multiband sel akan memiliki performansi yang bagus dalam tidak akan terjadi congestion jika jumlah trafik yang datang sekitar 15%-25% dari total asumsi jumlah user yang ada. Karena dengan laju kedatangan user 15%-25% alokasi kanal trafik multiband sel memiliki tingkat congestion dalam arti probabilitas blockingnya $\leq 2\%$ dapat mencapai standart KPI yang diinginkan. sehingga hampir semua trafik yang datang mendapatkan kanal trafik (TCH).
3. Untuk parameter TCH congestion dari hasil simulasi Untuk parameter TCH congestion dari hasil simulasi multiband sel akan memiliki performansi yang tidak bagus jika jumlah trafik yang datang sekitar 35%-40%. Karena dengan jumlah trafik yang datang sekitar 35%-40% dari total asumsi jumlah user yang ada sistem multiband sel akan terjadi congestion yang cukup besar dalam arti

probabilitas blockingnya antara 13%-23%. Kondisi ini sangat tidak memungkinkan bagi layanan suara mengingat batas toleransi blocking suara adalah $\leq 2\%$. Maka untuk parameter ini dapat dikatakan bahwa multiband cell tidak dapat mencapai standart KPI yang diinginkan.

4. Untuk TCH holding time pada simulasi multiband cell untuk ketiga skenario rata rata holding time-nya 3 menit. Nilai holding time ini berasal dari perhitungan distribusi poisson.
5. Untuk parameter *UL/OL subcell change success* mempunyai tingkat keberhasilan 90%-100% jika trafik yang ada tidak menimbulkan congestion. Tetapi jika terjadi congestion maka *UL/OL subcell change success* mempunyai tingkat keberhasilan 30%.
6. Untuk parameter *UL/OL subcell change success* pada simulasi multiband cell jika rata-rata tingkat keberhasilan-nya sekitar 30% hal ini mungkin disebabkan :
 - Tidak tersedianya kanal TCH pada cell tujuan karena semua kanal telah diduduki oleh user.
 - MS belum mendukung sistem dualband sehingga ketika MS akan pindah tetapi tidak memiliki band 1800 akan drop.

5.2 Saran

1. Perlunya penambahan jumlah BTS *multiband* agar kapasitas meningkat.
2. Perlu Pemanfaatan yang lebih baik dari sistem multiband sehingga lebih maksimal.
3. Dalam pengembangan pembuatan simulasi trafik disarankan menggunakan bahasa pemrograman C++
4. Perlunya penambahan/perbaikan software database untuk mendefinisikan perpindahan *subcell* yang terjadi

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Siegmund M. Redl, Matthias K. Weber, and Malcolm W. Oliphant. “*GSM and Personal communication* “.Artech House mobile communications series.
- [2] User Description, Multi Band Cell Ericsson.
- [3] User Description, Overlaid/Underlaid Subcells Ericsson.
- [4] User Description, Multiband Operation Ericsson.
- [5] User Description, Hierarchical Cell Structures Ericsson.
- [6] Naning H, Sofia, “*Diktat Rekayasa Trafik*”, Institut Teknologi Telkom, 2007
- [7] Suryadi, Christine, ”*Probabilitas dan Statistika*”, Institut Teknologi Bandung, 2007
- [8] Silalahi, Nurain , “ *Komunikasi Mobil Publik dan Sistem Komunikasi Mobil Personal PCS* ” , PT Elex MediaKomputindo, Jakarta 2003.

