

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PERBAIKAN UNJUK KERJA BTS 1134 KELAPA
DUA DENGAN PENAMBAHAN BTS 0343**

**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik
Program Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro
Pada Fakultas Teknik**

OLEH:

Nama : Irna Suwanti Indrayani

Nim : 99210016



**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA**

2005

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “ANALISIS PERBAIKAN UNJUK KERJA BTS 1134 KELAPA DUA DENGAN PENAMBAHAN BTS 0343”.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan jenjang pendidikan Sarjana Strata satu pada Fakultas Teknik Elektro di Universitas Darma Persada.

Dengan selesainya penulisan tugas akhir ini, saya tidak lupa mengucapkan banyak terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Ir. Eri Suherman, MT sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
2. Ibu Ir. Nani Suryani, MT sebagai Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Darma Persada.
3. Bapak Ir. Endro sebagai Dosen Pembimbing dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir di Fakultas Teknik Elektro Universitas Darma Persada.
4. Ibu Dra. Nur Hasanah, MT sebagai Pembimbing Akademik Angkatan 1999 Teknik Elektro Universitas Darma Persada.
5. Bapak Ir. Agus Sun Sugiarto, MT yang telah memberikan saran-saran pada penulisan Laporan Tugas Akhir di Fakultas Teknik Elektro Universitas Darma Persada.

6. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Elektro Universitas Darma Persada yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang berguna kepada penulis.
7. Bapak Ir. Sudarman yang telah membimbing dan membantu saya selama pengambilan data.
8. Mama dan Bapak yang telah memberikan kasih sayang, dukungan, dan semangat dalam proses pelaksanaan tugas akhir ini dari awal sampai akhir.
9. Indra yang telah memberikan semangat dan bantuan dalam menyelesaikan penulisan tugas akhir ini.
10. Mas B-bi yang telah memberikan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Aa Dani yang telah memberikan perhatian, semangat, dan bantuan baik tenaga maupun pikiran dalam proses penyusunan laporan ini.
12. T^h Heni, Om Jhon, Le^yYuri, Le^pPujo, P^gGuntur, Bu Nunung, Pi²t, Tika, Adzie dan seluruh keluarga yang telah memberikan semangat untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
13. Teman-teman angkatan '99: Titi, Carol, Bayu TE, Yayan, Rudi, Agus, Novita, Devi, Kiki, Ade, Sani, Fauzan, Irwan, Saut, Arum, Bowo, Ijal Igun, Inal, Ferdi, yang telah membantu penulisan tugas akhir ini.
14. Niken, Sri, Indira, K^rRonny, Ba^wWie, Denok, yang telah memberikan semangat untuk menyelesaikan penulisan tugas akhir ini.
15. Tim Rusuh (Irwan, Ipan, Seno kurus, seno gendut, QQ) “Tararengkyu” ya dah temenin lembur sampai pagi dalam menyusun laporan ini..

16. Semua pihak yang telah membantu penulisan ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran untuk menyempurnakan penulisan ini dan dapat bermanfaat bagi rekan-rekan.

Jakarta, Agustus 2005

Penulis




DAFTAR ISI

| | | |
|------------------|--|------|
| KATA PENGANTAR | | i |
| DAFTAR ISI | | iv |
| DAFTAR GAMBAR | | vii |
| DAFTAR TABEL | | viii |
| DAFTAR SINGKATAN | | ix |
| ABSTRAK | | xi |
| BAB I | PENDAHULUAN | |
| | 1.1 Latar Belakang | 1 |
| | 1.2 Tujuan Penulisan | 2 |
| | 1.3 Batasan Masalah | 2 |
| | 1.4 Metode Penulisan | 2 |
| | 1.5 Sistematika Penulisan | 3 |
| BAB II | STRUKTUR JARINGAN GSM | |
| | 2.1 Konsep Sistem Komunikasi Selular GSM | 5 |
| | 2.1.1 Konsep Sel | 6 |
| | 2.1.2 Tipe Sel | 6 |
| | 2.1.3 Pola Pengulangan Frekuensi (Reuse) | 8 |
| | 2.2 Sistem Komunikasi Selular GSM | 9 |

DAFTAR TABEL

| | | |
|-----------|--|----|
| Tabel 2.1 | Perbandingan GSM 900 dengan DCS 1800 | 15 |
| Tabel 3.1 | BTS 1134 Kelapa Dua | 24 |
| Tabel 3.2 | Penambahan BTS 0343 Kelapa Dua | 25 |
| Tabel 4.1 | Jumlah Kanal TCH yang tersedia di BTS 1134 Kelapa Dua | 31 |
| Tabel 4.2 | Jumlah Kanal TCH yang tersedia di BTS 0343 | 32 |
| Tabel 4.3 | Hasil analisis kanal TCH Avail dilihat dari TCH Traffic (Setelah Implementasi 0343) | 34 |
| Tabel 4.4 | Perbandingan perbaikan unjuk kerja sel 1134 | 36 |

DAFTAR SINGKATAN



| | | |
|-------|---|---|
| ARFCN | : | Absolute Radio Frequency Channel Number |
| AuC | : | Authentication Center |
| BCCH | : | Broadcast Control Channel |
| BSC | : | Base Station Controller |
| BSS | : | Base Station Subsystem |
| BTS | : | Base Transceiver Station |
| DCS | : | Digital Cellular System |
| EIR | : | Equipment Identity Register |
| GOS | : | Grade Of Services |
| GSM | : | Global System for Mobile Communication |
| HLR | : | Home Location Register |
| MS | : | Mobile Station |
| MSC | : | Mobile Switching Center |
| NPR | : | Network Performance Report |
| NSS | : | Network Switching Subsystem |
| OMC | : | Operation and Maintenance Center |
| RSS | : | Radio Sub System |
| SDCCH | : | Stand-Alone Dedicated Control Channel |
| SIM | : | Subscriber Identity Module |
| TCH | : | Traffic Channel |

TDMA : Time Division Multiple Access
TRU : Transmitter and Receiver Unit
TS : Time Slot
VLR : Visitor Location Register



ABSTRAK

Mobilitas masyarakat yang semakin tinggi akan meningkatkan kebutuhan komunikasi selular. Tingginya kebutuhan akan komunikasi yang mobile ini otomatis akan meningkatkan beban trafik yang ditanggung oleh operator selular sebagai penyelenggara jasa komunikasi selular.

Salah satu metode penanggulangan problem menurunnya unjuk kerja dan kualitas layanan akibat trafik yang padat adalah Capacity RF Channel Upgrading suatu BTS dengan jalan implementasi DCS 1800 di suatu BTS GSM 900.

GSM 900 mempunyai sifat high mobility sedangkan DCS 1800 bersifat low mobility. GSM 900 beroperasi pada pita frekuensi 900 MHz sedangkan DCS 1800 beroperasi pada pita frekuensi 1800 MHz namun memiliki lebih banyak kanal di banding GSM 900. Kedua system tersebut menggunakan TDMA ((Time Division Multiple Access) untuk akses penggunaanya. Kedua system ini di desain untuk dapat berhubungan satu sama lain.

Dengan implementasi tersebut, kapasitas suatu BTS akan bertambah, namun tanpa resiko interferensi karena penggunaan frekuensi GSM yang berbeda serta implementasi ini tidak akan merubah desain alokasi frekuensi GSM 900 yang sudah ada. Performance trafik pun mengalami penurunan pada TCH Traffic dari 13.5029 E turun menjadi 8.706 E, TCH Congestion dari 1.4840% turun menjadi 0.1374%, dan Call Attempt dari 23411 kali turun menjadi 12156 kali.

Desain implementasi ini dapat diimplementasikan di daerah yang mempunyai tingkat trafik tinggi, dan diharapkan dengan system ini akan

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG MASALAH

Kinerja jaringan yang ditawarkan oleh operator pada komunikasi seluler dihasilkan oleh adanya penempatan sel-sel radio untuk memberi cakupan pada area tertentu untuk melayani pelanggan. Keberhasilan panggilan seluler sangat tergantung pada kualitas sinyal yang diterima pelanggan dan kemampuan sel-sel radio tersebut melayani panggilan.

Data-data statistik unjuk kerja yang ada menunjukkan bahwa penduduk sel pada BTS 1134 Kelapa Dua, Depok sangat tinggi, terutama terjadi pada jam sibuk. Hal ini menyebabkan unjuk kerja sel-sel pada area tersebut berkurang yang ditandai dengan buruknya kualitas jaringan yang dirasakan pelanggan. Hal ini berarti sel-sel yang melayani area Kelapa Dua, Depok sudah tidak mampu lagi melayani pelanggan seluler yang ditunjukkan dengan turunnya unjuk kerja sel-sel pada area itu. Maka perlu adanya solusi untuk mengatasi hal tersebut.

Salah satu hal penting dalam mengukur dan menganalisa unjuk kerja jaringan seluler radio khususnya GSM adalah parameter jaringan radio. Data statistik yang ada menunjukkan buruknya parameter-parameter unjuk kerja tersebut diatas yang melebihi batas toleransi. Karenanya diperlukan usaha perbaikan unjuk kerja sel-sel di area Kelapa Dua. Salah satu hal yang dilakukan adalah dengan penambahan frekuensi dan mengimplementasikan BTS berbasis teknologi DCS 1800 pada BTS berbasis GSM 900 eksisting di area sel tersebut.

1.2 TUJUAN PENULISAN

Tujuan penulisan ini adalah untuk perbaikan jaringan radio seluler pada keadaan beban trafik tinggi di suatu wilayah, yang unjuk kerja trafiknya dapat ditingkatkan dengan mengimplementasikan DCS 1800 pada suatu sistem berbasis GSM 900.

1.3 BATASAN MASALAH

Permasalahan dibatasi pada parameter kualitas jaringan radio yaitu ketersediaan TCH (*TCH available*), Traffic TCH (*TCH traffic*), Rasio antrian (*Congestion Ratio*) dan jumlah usaha panggilan (*Call Attempts*) pada sektor yang terpadat yaitu sektor 1. Beberapa parameter ini akan dianalisa untuk BTSS 1134 Kelapa Dua antara sebelum implementasi BTS 0343 dan sesudahnya.

1.4 METODE PENYUSUNAN

Metodologi penyelesaian masalah sebagai berikut :

- a. Studi Pustaka, yaitu mempelajari literature mengenai komunikasi seluler dan teknik penerapan DCS 1800.
- b. Studi Lapangan, yaitu mencari data-data unjuk kerja jaringan seluler radio di BTS 1134 Kelapa Dua serta mempelajari kondisi riil area cakupannya untuk proses analisis.

1.5 SISTEMATIKA PENULISAN

Dalam penulisan tugas akhir ini dibagi secara sistematis yang disusun dalam bab-bab sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini akan memberikan penjelasan umum mengenai tugas akhir, mencakup latar belakang, tujuan penulisan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II STRUKTUR JARINGAN GSM

Bab ini akan menjelaskan jaringan GSM yang meliputi konsep, arsitektur dasar, cell planning, radio network, serta interkoneksi dengan jaringan-jaringan telekomunikasi lainnya. Bab ini juga akan menjelaskan beberapa hal seperti perhitungan kanal trafik radio seluler. Penempatan fisik BTS, *layering cell*, pembagian kanal, dan pembagian kanal frekuensi *carrier*. Kemudian bab ini akan menjelaskan pula konsep distribusi trafik.

BAB III PARAMETER RADIO NETWORK DAN KONDISI BTSS 1134 KELAPA DUA

Bab ini akan menjelaskan kondisi dan unjuk kerja sel - sel eksisting pada area kelapa dua depok sebelum maupun sesudah penambahan site 0343, dimana terdapat data site dan konfigurasi sel, kapasitas transceiver beserta nomor *Absolute radio FrequencyChannel Number (ARFCN)*. Bab ini didukung oleh metode dan alat ukur serta perangkat pendukung untuk

mendapatkan data- data performance sel – sel bersangkutan yaitu jumlah TCH Available, TCH Traffic, Congestion ratio dan jumlah call attempts. Kemudian bab ini akan menjelaskan solusi penambahan BTS 0343 untuk mengatasi masalah unjuk kerja sel – sel pada area kelapa dua.

BAB IV ANALISA PERBAIKAN UNJUK KERJA BTS 1134 KELAPA DUA DENGAN PENAMBAHAN BTS 0343

Bab ini akan menganalisa perbaikan unjuk kerja sel – sel pada BTS 1134 kelapa dua setelah dilakukan penambahan BTS DCSS 1800. solusi desain dan implementasi ini akan memperbaiki parameter radio network bersangkutan terutama jumlah TCH Available, TCH Traffic, Congestion ratio dan jumlah call attempts. Hal ini dapat dilihat dari perhitungan dan perbandingan data dari sebelum penambahan BTS bersangkutan dengan data sesudahnya, sekaligus analisis perbaikan unjuk kerja BTS 1134 berdasarkan karakteristik BTS tersebut.

BAB V KESIMPULAN

Bab ini akan menyimpulkan bahwa penambahan BTS 0343 pada BTS eksisting 1134 merupakan salah satu solusi perbaikan unjuk kerja sel dalam system seluler. Bab ini juga mengemukakan beberapa saran dan rekomendasi penulis.