

**PERENCANAAN JARINGAN UMTS WILAYAH JAKARTA
BARAT**

(UMTS NETWORK PLANNING AT WEST JAKARTA)

TUGAS AKHIR

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Elektro pada Universitas Mercu Buana**

Oleh :

FAISOL MIRZA PRABOWO

41405120014



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2008**

LEMBAR PENGESAHAN

PERENCANAAN JARINGAN SELULER UMTS WILAYAH JAKARTA BARAT

(UMTS CELLULER NETWORK PLANNING AT WEST JAKARTA)

Disusun Oleh :

FAISOL MIRZA PRABOWO

41405120014

Tugas Akhir ini telah diterima dan disahkan
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Teknik Elektro

Universitas Mercu Buana

Jakarta, Januari 2008

Disahkan oleh :

Pembimbing I

Koordinator TA

(Ir. Said Attamini, MT)

(Yudhi Gunardi, ST. MT)

Ketua Program Studi

Teknik Elektro

(Ir. Budi Yanto Husodo, MSC)

ABSTRAKSI

Perkembangan teknologi telekomunikasi bergerak yang sangat pesat telah menghasilkan layanan yang mampu menghantarkan manusia menuju kehidupan yang lebih baik. Dengan hadirnya layanan UMTS (*Universal Mobile Telecommunication System*) akan membawa ke sebuah era baru dalam berkomunikasi. UMTS merupakan *system mobile communication* generasi ketiga kelanjutan teknologi dari GSM/GPRS/EDGE, untuk komunikasi data dan suara, baik *packet switched* maupun *circuit switched*. Memiliki transmission rate yang tinggi, UMTS mampu menghadirkan *multimedia services*, aplikasi paralel antara data dan suara secara bersamaan.

Berdasarkan hasil perencanaan dan proses perhitungan yang dilakukan, maka diperoleh Jumlah total Cell site yang dibutuhkan untuk wilayah Jakarta Barat sebanyak 50 buah site, 13 site untuk daerah perkantoran dengan radius sel 0,863 km dan 37 untuk daerah perumahan dengan radius sel 0,664 km, dengan ketinggian site 45 meter untuk perkantoran dan 40 meter untuk daerah perumahan. Dengan loading factor 5 % maka diperoleh jumlah voice user Uplink sebanyak 5 Voice user dan Throughput Uplink sebesar 95,31 Kbps, Sedangkan arah downlink diperoleh jumlah Voice user sebanyak 7 dengan Throughput sebesar 127,08 Kbps.

ABSTRACT

The rapid development of mobile telecommunication has toward human kind into better life. Introduction of UMTS will bring a new era in communication. UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) are the third generation in mobile system communication , it is the technology after GSM/GPRS/EDGE for data and voice communication, packet and circuit switched. With high transmission rate, UMTS will bring multimedia services, parallel application between data and voice at the same time.

Pursuant to planning result and process the conducted calculation, is hence obtained total of Cell Site required to be regional of South Jakarta are 50 cell site, 13 site for the office area by radius is cell 0,863 km and 37 for the area of housing by radius is cell 0,664 km, with the height site 45 metre for the office area and 40 metre for the area of housing. By loading factor 5 % is hence obtained by amount of voice user Uplink as much 5 Voice user and Throughput Uplink of equal to 95,31 Kbps, While direction downlink obtained by amount of Voice user as much 7 by Throughput equal to 127,08 Kbps.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb,

Alhamdulillah Robbil Allamin, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas Rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul :

“ Perencanaan Jaringan UMTS Wilayah Jakarta Barat ”

Dalam Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih terutama :

1. Allah SWT, atas segala nikmat yang telah Engkau berikan kepada hamba-Mu ini.
2. Keluarga tercinta : Orangtua yang selalu memberikan semangat dan motivasi, doa restu dan kasih sayang yang tiada hentinya

Akhir kata penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan baik isi maupun penulisannya, namun semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb,

Jakarta, Januari 2008

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAKSI

i

ABSTRACT

ii

KATA PENGANTAR

iii

DAFTAR ISI

iv

DAFTAR GAMBAR

vii

DAFTAR TABEL

viii

DAFTAR SINGKATAN

ix

DAFTAR ISTILAH

x

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

1

1.2 Pokok Masalah

1

1.3 Tujuan

1

1.4 Batasan Masalah

2

1.5 Metodologi Pendekatan Masalah

2

1.6 Sistematika Penulisan

3

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Universal Mobile Telecommunication System (UMTS)

4

2.1.1 Sistem Wideband CDMA (WCDMA)

5

2.2 Arsitektur System GSM, GPRS, dan UMTS

7

2.2.1 Arsitektur GSM

7

2.2.2 Arsitektur GPRS

9

2.2.3 Arsitektur UMTS

11

2.3 Metode Duplex Dual Mode pada UMTS

13

2.4 Karakteristik Layanan UMTS

14

BAB III PERENCANAAN JARINGAN SELULER UMTS

3.1 Tahapan Perencanaan

17

3.2 Lokasi Area Perencanaan

18

3.3 Jumlah Pengguna Layanan UMTS

18

3.4 Kapasitas Trafik UMTS

19

3.5	Pendimensionian Node B	20
3.6	Perhitungan Link Budget dan Efisiensi Cakupan	22
3.6.1	Model Propagasi	22
3.6.2	Perhitungan Link Budget	23
3.7	Perencanaan Kapasitas Total Layanan Berdasarkan Load Factor	25
3.7.1	Uplink Load Factor	25
3.7.2	Downlink Load Factor	27

BAB IV ANALISA PERENCANAAN JARINGAN SELULER UMTS WILAYAH JAKARTA BARAT

4.1	Wilayah Perencanaan	29
4.2	Perhitungan Kapasitas Berdasarkan Kebutuhan Trafik	29
4.2.1	Prediksi Jumlah Pelanggan Seluler UMTS	29
4.2.2	Spesifikasi Layanan UMTS	30
4.3	Perhitungan Offered Bit Quantity (OBQ) tiap Daerah	30
4.3.1	Perhitungan Offered Bit Quantity (OBQ)Uplink tiap Daerah	31
4.3.2	Perhitungan Offered Bit Quantity (OBQ)Uplink tiap Daerah	33

4.4	Perhitungan Kapasitas Sistem	35
4.5	Perhitungan Jumlah Sel	35
4.6	Perencanaan Pada Wilayah Cakupan	36
4.6.1	Perhitungan Reverse Link Budget	37
4.6.1.1	Penentuan Radius Sel	38
4.6.1.2	Rekonfigurasi Hasil Reverse Link Budget	39
4.6.2	Pehitungan Forward Link Budget	41
4.6.2.1	Penentuan Pathloss Downlink Daerah Perkantoran	42
4.6.2.2	Penentuan Pathloss Downlink Daerah Perumahan	43
4.7	Pehitungan Beban Sel	44
4.7.1	Reverse Load Factor	44
4.7.2	Forward Load Factor	45
4.8	Rekapitulasi Hasil Perencanaan	

BAB V KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

49

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A Alokasi Frekuensi WCDMA mode FDD

LAMPIRAN B Data Layanan UMTS

LAMPIRAN C Grafik Hasil Perencanaan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Arsitektur Sistem GSM, GPRS, dan UMTS	7
Gambar 2.2	Arsitektur Sistem GSM	8
Gambar 2.3	Arsitektur Sistem GPRS	9
Gambar 2.4	Arsitektur Sistem UMTS	12
Gambar 2.2	Perbedaan prinsip Operasi FDD dan TDD	14
Gambar 3.1	Diagram Alur Perencanaan Jaringan Radio UMTS	18
Gambar 3.2	Diagram Alur Perhitungan Offered Bit Quantity (OBQ)	20
Gambar 3.3	Diagram Alur Proses Pendimensian	21

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Data teknis yang digunakan pada mobile station dan base station
Tabel 3.2	Data teknis untuk parameter margin
Tabel 4.1	Prediksi Jumlah Pelanggan
Tabel 4.2	Hasil perhitungan OBQ_uplink daerah Building
Tabel 4.3	Hasil perhitungan OBQ_uplink daerah Pedestrian
Tabel 4.4	Hasil perhitungan OBQ_uplink daerah Vehicular
Tabel 4.5	Hasil OBQ_uplink (kbps per user)
Tabel 4.6	Hasil perhitungan OBQ_downlink daerah Building
Tabel 4.7	Hasil perhitungan OBQ_downlink daerah Pedestrian
Tabel 4.8	Hasil perhitungan OBQ_downlink daerah Vehicular
Tabel 4.9	Hasil OBQ_downlink (kbps per user)
Tabel 4.10	Hasil Loading Factor terhadap Jumlah sel dan Radius Sel berdasarkan kebutuhan trafik
Tabel 4.11	Parameter Link Budget
Tabel 4.12	Reverse Link Budget
Tabel 4.13	Hasil perubahan loading factor terhadap radius sel
Tabel 4.14	Data teknis forward link budget
Tabel 4.15	Data teknis reverse load factor
Tabel 4.16	Hasil perhitungan jumlah voice user dan throughput berdasarkan Reverse Load Factor
Tabel 4.17	Data teknis forward load factor
Tabel 4.18	Hasil perhitungan jumlah voice user dan throughput berdasarkan Forward Load Factor
Tabel 4.19	Hasil perencanaan

DAFTAR SINGKATAN

AMR	Adaptive Multi Rate
ATM	Asynchronous Transfer Mode
BER	Bit Error Rate
BSC	Base Station Controllers
CN	Core Network
CPICH	Common Pilot Channel
CS	Circuit Switched
DS-SS	Direct Sequence Spread Spectrum
DS-WCDMA	Direct Sequence Wideband CDMA
DTX	Discontinuous Transmission
ETSI	European Telecommunication Standard Institute
FDD	Frequency Division Duplex
GGSN	Gateway GPRS Support Node
GMSC	Gateway MSC
GSM	Global Positioning System
HLR	Home Location Register
MSC	Mobile Switching Centre
MSSC	Mobile Services Switching Centre
PS	Packet Switched
QPSK	Quadrature Phase Shift Keying
RAN	Radio Access Network
RNC	Radio Network Controller
RNS	Radio Network Subsystem
SGSN	Serving GPRS Support Node
SIR	Signal to Interference Ratio
UE	User Equipment
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
UTRAN	UMTS Terrestrial Radio Access Network
VAD	Voice Activity Detection
WCDMA	Wideband CDMA

DAFTAR ISTILAH

Adaptive Multi Rate	Sistem yang kecepatan transfer bit rate beragam tergantung jenis layanan.
BSC	Perangkat GSM yang menyediakan fungsi kontrol MSC dan BSC.
Circuit Switch	Proses switching dimana pembagiannya berdasarkan alokasi waktu.
ETSI	Suatu organisasi telekomunikasi di Eropa membahas standarisasi UMTS dan teknologi generasi ketiga lainnya.
FDD	Metode duplex yang berdasarkan pada pembagian frekuensi
GGSN	Tambahan Node di GPRS yang berfungsi sebagai logical interface ke jaringan.
Handover	Proses perpindahan dari satu sel ke sel lainnya.
Node B	Perangkat UMTS yang berfungsi mirip BTS.
OBQ	Banyaknya bit yang ditawarkan dari satu jenis layanan.
Packet Switch	Proses switching dimana pembagiannya berdasarkan alokasi bit yang ditawarkan.
RNC	Sebanding dengan BSC pada GSM berfungsi untuk mengontrol Node B.
SGSN	Tambahan Node di GPRS yang bertanggung jawab untuk mengantarkan paket ke MS yang berbeda di daerah layanannya juga untuk menjaga agar MS tetap berada di daerah layanannya.
TDD	Mode duplex yang didasarkan pada pembagian waktu.
UTRAN	Radio akses network pada UMTS.
Uu	Interface user equipment ke Node B.
UE	Handset pada sistem UMTS.
Wideband	Sistem yang menggunakan frekuensi yang lebar lebih besar dari 1,5 MHz.

