

**ANALISA IMPLEMENTASI *BIT RATE* MAKSIMUM
*HIGH SPEED DOWNLINK PACKET ACCESS (HSDPA)***

Di PT. TELKOMSEL JAKARTA

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Gelar Sarjana (S1)

Teknik Elektro Telekomunikasi

Universitas Darma Persada

Disusun Oleh:

Nama : MUHAMAD FAIZAL

Nim : 03210007



JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DARMA PERSADA

JAKARTA

2007

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul :

ANALISA IMPLEMENTASI *BIT RATE* MAKSIMUM *HIGH SPEED*



***DOWNLINK PACKET ACCESS (HSDPA)* Di PT. TELKOMSEL JAKARTA**

telah diuji dan diterima dengan baik (lulus) pada tanggal 06 Agustus 2007 di hadapan Panitia Ujian Tugas Akhir Fakultas Teknik.


Disahkan oleh :

Ketua Jurusan Elektro

Pembimbing Tugas Akhir



(Ir. Nani Suryani, MT.)



(Ir. Agus Sun Sugiharto, MT.)



JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DARMA PERSADA

JAKARTA

2007

LEMBARPERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhamad Faizal

Nim : 03210007

Jurusan : Elektro

Fakultas : Teknik

Universitas : Darma Persada

Judul Tugas Akhir : Analisa Implementasi *Bit Rate* Maksimum *High Speed*

Downlink Packet Access (HSDPA) Di PT. Telkomsel Jakarta

Menyatakan bahwa Karya ilmiah yang saya susun dibawah bimbingan Bapak Ir. Agus Sun Sugiharto, MT., tidak merupakan jiplakan karya orang lain sebagian atau seluruhnya, dan isinya sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sendiri.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Jakarta, Agustus 2007



Muhamad Faizal
(03210007)

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Syukur Alhamdulillah saya panjatkan kepada Allah SWT karena hanya dengan rahmat, hidayah dan inayah-Nya saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul:

“ANALISA IMPLEMENTASI *BIT RATE* MAKSIMUM *HIGH SPEED* *DOWNLINK PACKET ACCESS* (HSDPA) Di PT. TELKOMSEL JAKARTA”.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, saya berpegang pada teori yang pernah saya dapatkan dan bimbingan dari dosen pembimbing Tugas Akhir. Dan pihak-pihak lain yang sangat membantu hingga sampai terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana S-1 (Strata Satu) di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Darma Persada.

Saya menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, besar harapan saya untuk menerima saran dan kritik dari para pembaca. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat bagi para mahasiswa Universitas Darma Persada pada umumnya dan dapat memberikan nilai lebih untuk para pembaca pada khususnya.

Jakarta , Agustus 2007

Penyusun



Muhamad Faizal

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam pelaksanaan dan pembuatan Tugas Akhir ini saya banyak menerima dan bantuan dari berbagai pihak. Saya bersyukur sebesar-besarnya kepada Allah SWT atas semua karunia yang telah diberikan-Nya kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikannya dengan baik. Dan tanpa menghilangkan rasa hormat saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak – pihak yang telah membantu saya antara lain kepada :

1. Mama dan Bapak saya yang sangat saya sayangi dan cintai, terima kasih atas dukungannya baik spiritual maupun material yang tak ternilai harganya.
2. Bapak Ir. Eri Suherman, MT sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
3. Ibu Ir. Nani Suryani, MT sebagai Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Darma Persada dan selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktek saya.
4. Bapak Ir. Agus Sun Sugiharto, MT selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir saya. Terima kasih atas waktunya membimbing selama penyusunan Tugas Akhir di Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
5. Bapak Alvo Ismail, ST, MT selaku Pembimbing Lapangan saya di PT. Telkomsel Jakarta. Terima kasih telah membantu dan membimbing saya di selama penyusunan Tugas Akhir di PT Telkomsel Jakarta.
6. Bapak Drs. Eko Budi Wahyono, MT sebagai Pembimbing Akademik saya di Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
7. Bapak M. Darsono, ST, MT yang telah memberikan masukan dan penjelasan dalam penyusunan Tugas Akhir di Fakultas Teknik Universitas Darma persada..
8. Seluruh Dosen dan Staff Sekretariat Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.

9. Thoyibah J. Putri yang telah memberikan perhatian, kasih sayang, dorongan serta semangat sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Teman-teman Elektro se-angkatan 2003 (*Team Slow*) : Amin (Cucakrowo), Simson ('Si Pendiam'), Supri (*Ex-Ka. Umum UKM PO Unsada*), Andri (Pengusaha), Agung (G4unk), Irwansyah (Bonte), Leo (Budut), Rizqi (Qiong), Firman (P-Man).
11. Rekan-rekan di Fakultas Teknik, khususnya : *all of personel BBC, all of personel The 8* (khususnya, Iecha'), teman-teman TI '03, teman-teman TIF '03, teman-teman TM '03, Mas Tunjung, Mas Romi, Mas Rohasim, Mas Mudji, Mas Muchtar (Bejo), Edi Siswanto, Denis dan lain-lain.
12. Semua pihak yang telah membantu penyusunan yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN	
KATAPENGANTAR	i
UCAPAN TERIMA KASIH	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTAK	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penulisan.....	2
1.3. Ruang Lingkup Pembahasan.....	2
1.4. Metoda Penulisan.....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TEORI PENUNJANG	
2.1. Umum.....	5
2.2. Evolusi Sistem Komunikasi Bergerak.....	6
2.2.1. Generasi Pertama (1G).....	6
2.2.2. Generasi Kedua (2G).....	7
2.2.3. Generasi Kedua-setengah (2.5G).....	8

2.2.4. Generasi Ketiga (3G).....	10
2.2.4.1. Ciri-ciri Karakter 3G.....	10
2.2.4.2. IMT 2000.....	12
2.2.4.3. UMTS (<i>Universal Mobile Telecommunication System</i>).....	13
2.2.4.4. CDMA2000.....	21
2.3. HSPA (<i>High Speed Packet Access</i>).....	25
2.3.1. HSDPA (<i>High Speed Downlink Packet Access</i>).....	27
2.3.1.1. Konsep HSDPA.....	27
2.3.1.2. Kanal Fisik HSDPA.....	29
2.3.1.3. AMC (<i>Adaptive Modulation and Coding</i>).....	31
2.3.1.4. Fast hybrid ARQ.....	31
2.3.1.5. <i>Fast Scheduling</i>	32
2.3.1.6. FCS (<i>Fast Cell Selection</i>).....	33
2.3.1.7. MIMO (<i>Multiple Output Multiple Input</i>).....	33
2.4. ATM (<i>Asynchronous Transfer Mode</i>).....	34
2.5. <i>SIGNALING</i>	34

**BAB III PENGUKURAN *BIT RATE* MAKSIMUM *HIGH SPEED DOWNLINK*
PACKET ACCESS (HSDPA)**

3.1. Konfigurasi Jaringan.....	35
3.1.1. Konfigurasi Jaringan HSDPA Secara Umum.....	36
3.1.2. Konfigurasi Jaringan HSDPA di Gedung Wisma Mulia Jakarta.....	36
3.2. Konfigurasi Pengukuran.....	37
3.2.1. Node B Gedung Wisma Mulia.....	38

3.2.2. Proses pengukuran HSDPA dalam keadaan ' <i>Locking BS (Base Station)</i> '	42
3.2.3. Proses pengukuran HSDPA dalam keadaan ' <i>Unlocking BS (Base Station)</i> '	48
BAB IV ANALISA IMPLEMENTASI <i>BIT RATE</i> MAKSIMUM <i>HIGH SPEED DOWNLINK PACKET ACCESS (HSDPA)</i>	
4.1. Perhitungan Matematis <i>Bit Rate</i> HSDPA.....	52
4.2. Perhitungan <i>Bit Rate</i> Maksimum HSDPA Secara Teori Praktis.....	53
4.2.1. <i>Bit Rate</i> Maksimum HSDPA Pada <i>Capability Base Station</i>	53
4.2.2. <i>Bit Rate</i> Maksimum Pada <i>Capability</i> Transmisi Yang Tersedia.....	54
4.3. Pengukuran <i>Bit Rate</i> Maksimum HSDPA.....	54
4.4. Analisa Implementasi <i>Bit Rate</i> Maksimum HSDPA.....	57
BAB V KESIMPULAN	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN	62
BIODATA	

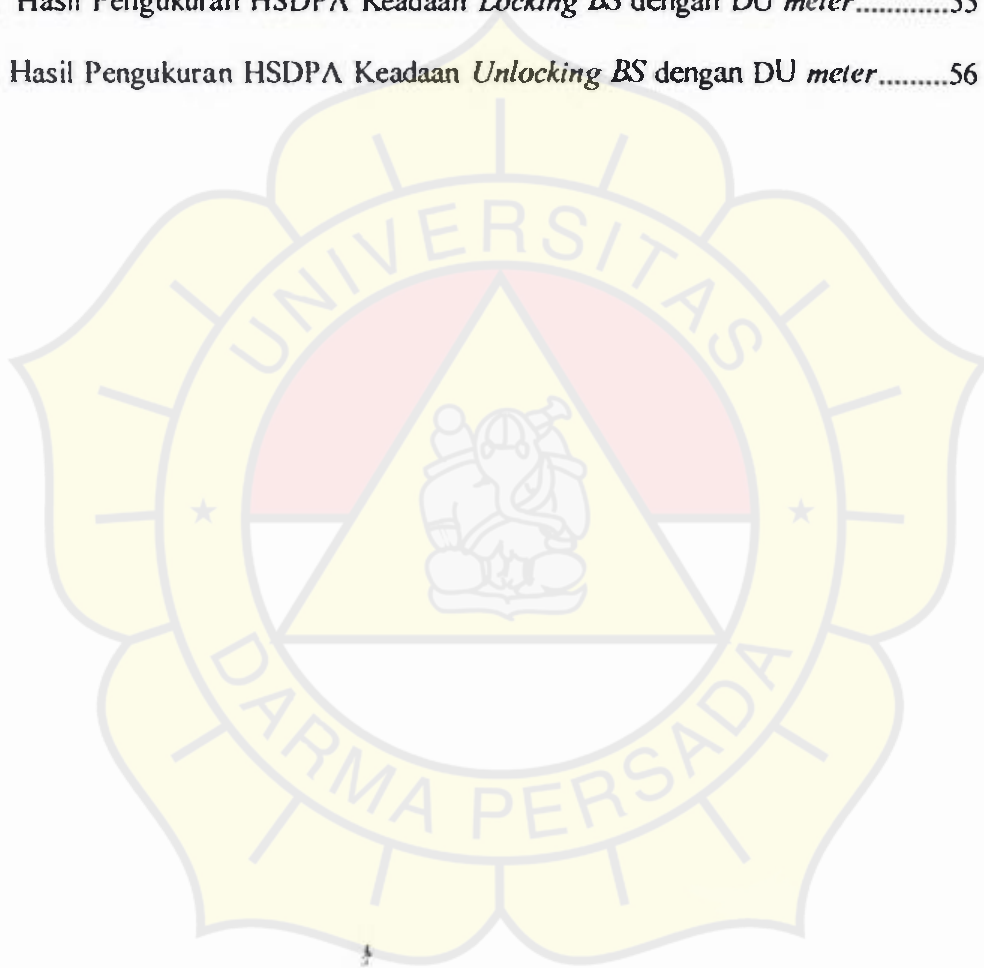
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Evolusi Sistem Komunikasi Bergerak dan Perbandingan Laju Datanya dengan Komunikasi Tidak Bergerak.....	5
Gambar 2.2. Arsitektur UMTS 3GPP Release 1999.....	18
Gambar 2.3. Release 4 dari 3GPP.....	20
Gambar 2.4. Arsitektur Release 5 dari 3GPP yang bercorak Multimedia.....	20
Gambar 2.5. Proses Evolusi CDMA2000-1x (notasi di belakang angka 2000 menyatakan kode peluncuran).....	22
Gambar 2.6. Spektrum sinyal pembawa pada CDMA2000 1x dan 3x.....	23
Gambar 2.7. Arsitektur Jaringan Sistem CDMA2000.....	24
Gambar 2.8. Arsitektur Protokol Jaringan Radio UMTS Baru.....	26
Gambar 2.9. Data rate HSDPA Dibandingkan Dengan Shannon Limit Sebagai Fungsi Rata-rata C/I HS-DSCH.....	28
Gambar 2.10. Tiga Kanal Fisik Baru yang Digunakan HSDPA.....	29
Gambar 2.11. Pohon Kode OVSF HSDPA.....	30
Gambar 2.12. Adaptive Modulation and Coding (AMC).....	31
Gambar 2.13. Permintaan transmisi kembali dengan cepat data yang hilang.....	32
Gambar 2.14. MIMO (Multiple Input Multiple Output).....	34
Gambar 2.15. Struktur Sel ATM.....	34
Gambar 3.1. Konfigurasi Jaringan HSDPA Secara Umum.....	36
Gambar 3.2. Konfigurasi Jaringan HSDPA Wisma Mulia.....	37
Gambar 3.3. Konfigurasi Perangkat Pada Pengukuran Bit Rate Maksimum HSDPA.....	37

Gambar 3.4. Mengaktifkan USB <i>Modem</i>	43
Gambar 3.5. Pilihan Tawaran Sistem Tarif.....	43
Gambar 3.6. Kotak Dialog Untuk Menggunakan Tarif ' <i>pay as you go</i> '.....	44
Gambar 3.7. Halaman Layanan Informasi.....	44
Gambar 3.8. Mengaktifkan DU <i>meter</i>	45
Gambar 3.9. Membuka Web <i>Telkomsel/flash</i>	45
Gambar 3.10. Mendownload <i>driver_machintosh.zip</i>	46
Gambar 3.11. Hasil Akhir Pengukuran <i>driver_machintosh.zip</i>	46
Gambar 3.12. Mendownload <i>Windows_Vistazip</i>	47
Gambar 3.13. Hasil Akhir <i>Download Windows_Vistazip</i>	47
Gambar 3.14. Mengakhiri Penggunaan HSDPA.....	48
Gambar 3.15. Hasil Pengukuran <i>Manual Guide</i>	49
Gambar 3.16. Transfer <i>Bit Rate Telkomsel/flash</i>	49
Gambar 3.17. <i>Bit rate Telkomsel/flash</i>	50
Gambar 3.18. Transfer <i>bit rate Norman Virus Control</i>	50
Gambar 3.19. Men- <i>disconnect</i> HTC USB <i>Modem</i>	51
Gambar 4.1. Grafik <i>Bit Rate</i> Maksimum HSDPA Diukur Dengan DU meter Pada Keadaan ' <i>locking Base Station</i> '.....	55
Gambar 4.2. Grafik <i>Bit Rate</i> Maksimum HSDPA Diukur Dengan DU meter Keadaan ' <i>unlocking Base Station</i> '.....	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kemajuan 2.5G terhadap 2G.....	9
Tabel 2.2. Dua belas (12) kategori <i>bit rate</i> untuk HSDPA.....	30
Tabel 3.1. Spesifikasi Modem HSDPA <i>Hand,phone dopod 838 pro</i>	40
Tabel 4.1. Hasil Pengukuran HSDPA Keadaan <i>Locking BS</i> dengan <i>DU meter</i>	55
Tabel 4.2. Hasil Pengukuran HSDPA Keadaan <i>Unlocking BS</i> dengan <i>DU meter</i>	56



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Coverage</i> HSDPA Jakarta Bagian Barat Daya.....	62
Lampiran 2. <i>Coverage</i> HSDPA Jakarta Bagian Barat Laut.....	62
Lampiran 3. <i>Coverage</i> HSDPA Jakarta Bagian Pusat.....	63
Lampiran 4. <i>Coverage</i> HSDPA Jakarta Bagian Timur Tenggara.....	63
Lampiran 5. <i>Coverage</i> HSDPA Jakarta Bagian Timur Laut.....	64
Lampiran 6. <i>Coverage</i> HSDPA Kelapa Gading Jakarta.....	64
Lampiran 7. <i>Coverage</i> HSDPA Pondok Indah Jakarta.....	65
Lampiran 8. <i>As Bulid Indoor</i> Gedung Wisma Mulia Jakarta.....	66
Lampiran 9. Keterangan Alokasi CE (<i>Channel Element</i>) Untuk <i>Signaling</i>	67
Lampiran 10. Nokia <i>Ultrasite</i> WCDMA BTS <i>Supreme</i>	68

ABSTRAK

HSDPA (*High Speed Downlink Packet Access*) merupakan generasi ke tiga-setengah (3,5G) dari komunikasi selular yang diperkenalkan pada arsitektur UMTS (*Universal Mobile Telecommunication System*) release 5. HSDPA memberikan *bit rate data transfer* yang lebih besar nilainya daripada generasi komunikasi selular sebelumnya.

Penggunaan jaringan HSDPA (*High Speed Downlink Packet Access*) saat ini telah diimplementasikan oleh PT Telkomsel Jakarta dengan menawarkan *bit rate* maksimum yang tinggi. Namun kenyataannya dilapangan, *bit rate* maksimum yang dicapai tidak sesuai dengan *bit rate* maksimum yang dapat disediakan oleh PT Telkomsel Jakarta. Hal ini karena ada beberapa faktor yang mengurangi *bit rate* maksimum jaringan HSDPA tersebut. Oleh karena itu perlu dilakukan analisa implementasi *bit rate* maksimum HSDPA untuk mengetahui faktor-faktor yang mengurangi *bit rate* maksimum HSDPA tersebut.

Analisa ini menggunakan metoda perhitungan *bit rate* maksimum secara teori praktis dan pengukuran *bit rate* maksimum pada konfigurasi jaringan HSDPA di lantai 8 Gedung Wisma Mulia PT Telkomsel Jakarta dengan peralatan antara lain *Laptop Sony Vaio VGN T.X37GP*, *Modem dopod 838pro*, *SIM card* (Kartu HALO Telkomsel) dan *software* pengukuran *bit rate* (*DU meter*). Proses pengukuran dilakukan secara *stationary* (diam) dalam keadaan *locking Base Station* (melayani satu pelanggan saja) dan *unlocking Base Station* (melayani banyak pelanggan).

Hasil analisa ini diperoleh *bit rate* maksimum HSDPA pada saat *locking Base Station* lebih besar 4,46 kali saat *unlocking Base Station*. Sedangkan *bit rate* paling maksimum HSDPA hasil pengukuran sebesar 3.41 Mbps yang mana hasil ini memenuhi jangkauan (*range*) *bit rate* maksimum HSDPA yang bisa dicapai di lantai 8 Gedung Wisma Mulia PT Telkomsel Jakarta karena pengurangan *bit rate* maksimum oleh *header* dan *signaling*, yaitu antara 3,301 Mbps sampai 3,629 Mbps serta termasuk dalam kategori antara 4 dan 5 tabel kategori *bit rate* HSDPA.

Kata kunci : HSDPA, *bit rate*, *locking Base Station*, *unlocking Base Station*.

ABSTRACT

HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) is half third generation (3.5G) of cellular communication which was introduced on release 5 architecture of UMTS (Universal Mobile Telecommunication System). HSDPA gives higher bit rate data transfer values than generation of cellular communication previously.

Use of HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) network nowadays have been implementation by PT Telkomsel Jakarta offering high maximum bit rates. However, in fact maximum bit rate that achieved is inappropriate with the maximum bit rate which is able to be provided by PT Telkomsel Jakarta. There are several factors that reduce maximum bit rate of HSDPA network. That's why needed to analysis the implementation of maximum bit rate of HSDPA.

The analysis use calculation method of maximum bit rate practical theoretically and measurement of maximum bit rate in HSDPA network configuration on 8th floor of Wisma Mulia Building, PT Telkomsel Jakarta by using tools such as Laptop Sony Vaio VGN TX.37GP, Modem dopod 838pro, SIM card (KartuHALO Telkomsel) and bit rate measurement software (DU meter and NetPerSec). Measurement processing was carried out in stationary position in locking Base Station condition (service single user) and unlocking Base Station condition (service a lot of user).

The results of analysis were obtained that maximum bit rate of HSDPA in locking Base Station condition was 4,46 times higher than in unlocking Base Station. While, the highest maximum bit rate of HSDPA that was obtained from measurement was 3,41 Mbps. That's means maximum bit rate measurement result of HSDPA is inclusive of range of maximum bit rate that's able obtained by HSDPA network on 8th floor of Wisma Mulia Building, PT Telkomsel Jakarta caused by reduction of header and signaling, that is among 3,301 Mbps until 3,629 Mbps and including to among 4 to 5 table of HSDPA bit rate category.

Key Word : HSDPA, bit rate, locking Base Station, unlocking Base Station.

BABI

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring dengan kemajuan teknologi komunikasi bergerak, informasi dalam bentuk data salah satunya dapat diperoleh dengan melakukan akses data (melakukan *download*) dengan *bit rate data transfer* yang semakin meningkat. Kemajuan ini didorong kebutuhan aplikasi *multimedia* yang semakin meluas dan harapan konsumen memperoleh akses data berkecepatan tinggi. HSDPA (*High Speed Downlink Packet Access*) merupakan generasi ketiga-setengah (3,5G) dari komunikasi selular menawarkan *bit rate data transfer* maksimum pada sisi *downlink* yang tinggi. HSDPA diperkenalkan pada arsitektur UMTS *release 5*. Untuk meningkatkan *bit rate* dalam proses *data transfer* dilakukan dengan penambahan tiga kanal baru pada layer fisik, antara lain HS-SCCH (*High-Speed Shared Control Channel*), HS-DPCCH (*High-Speed Dedicated Physical Control Channel*) dan HS-PDSCH (*High-Speed Physical Downlink Shared Channel*) serta implementasi AMC (*Adaptive Modulation and Coding*), HARQ (*Hybrid Automatic Repeat Request*), *Fast Scheduling*, FCS (*Fast Cell Selection*) dan kombinasi struktur *antenna* MIMO (*Multiple Input Multiple Output*). Namun pada implementasi nya, *bit rate data transfer* maksimum yang dicapai dengan menggunakan HSDPA tidak sesuai dengan *bit rate* maksimum yang ditawarkan PT Telkomsel. Hal ini yang menjadi latar belakang dilakukannya analisa implementasi *bit rate* maksimum HSDPA ini dengan metoda pengukuran *bit rate* pada keadaan *locking Base Station* dan *unlocking Base Station* sehingga dapat diketahui bahwa penurunan nilai *bit rate data transfer* maksimum sangat dipengaruhi

jumlah *carrier* dan kapasitas CE (*Channel Element*) yang digunakan pada saat proses *transfer* penerimaan dan pengiriman data.

Penganalisaan *bit rate* maksimum HSDPA di wilayah Jakarta adalah karena HSDPA bisa lebih berkembang di Jakarta dimana umumnya tipikal para *user* layanan yang cenderung lebih menuntut kualitas kinerja *operator* selular dibandingkan dengan para *user* di wilayah lain di Indonesia.

1.2. Tujuan Penulisan

Tujuan Tugas Akhir ini adalah melakukan analisa *bit rate* maksimum HSDPA (*High Speed Downlink Packet Access*) yang disediakan oleh PT Telkomsel di Jakarta dan memperbandingkan perhitungan teoritisnya tersebut dengan hasil pengukuran di lapangan.

1.3. Ruang lingkup Pembahasan

Ruang lingkup pembahasan penelitian Tugas Akhir ini adalah :

1. Melakukan analisa implementasi *bit rate* maksimum HSDPA berdasarkan teori dan hasil sesungguhnya di lapangan, lalu mencari faktor-faktor penyebab terjadinya perbedaan antara teori dan hasil yang diperoleh pada saat penelitian apabila ada perbedaan antara keduanya.
2. Jaringan HSDPA yang dianalisa dalam Tugas Akhir ini adalah jaringan HSDPA yang digelar PT Telkomsel di Gedung Wisma Mulia Jakarta.
3. Analisa Tugas akhir ini hanya menyangkut teknologi HSDPA pada *Release 5*.

1.4. Metoda Penulisan

1. Metoda Kepustakaan

Dilakukan dengan mengadakan pembahasan secara tidak langsung, yaitu dari buku-buku, diktat, jurnal/*paper* (dari *internet* dan sebagainya) yang berhubungan dengan masalah yang akan ditulis dan semua informasi yang mendukung dalam penulisan Tugas Akhir ini.

2. Metoda Lapangan

Dilakukan dengan cara pengambilan data pada jaringan HSDPA PT. Telkomsel Jakarta, yaitu di lantai 8 Gedung Wisma Mulia.

3. Wawancara serta diskusi dengan pihak yang menguasai dan memahami permasalahan yang dibahas.

1.5. Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang latar belakang, tujuan penulisan, ruang lingkup pembahasan, metoda penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II KONSEP HSDPA PADA JARINGAN KOMUNIKASI BERGERAK

Bab ini berisikan teori yang mendukung laporan Tugas Akhir ini, teori tersebut adalah teori umum tentang perkembangan jaringan komunikasi bergerak serta teori yang menyangkut dengan teknologi HSDPA.

BAB III PENGUKURAN *BIT RATE* MAKSIMUM *HIGH SPEED DOWNLINK PACKET ACCESS* (HSDPA)

Bab ini berisikan langkah-langkah dalam melakukan pengukuran *bit rate* maksimum jaringan *High Speed Downlink Packet Access* (HSDPA) di Gedung Wisma Mulia PT. Telkomsel Jakarta.

BAB IV ANALISA IMPLEMENTASI *BIT RATE* MAKSIMUM *HIGH SPEED DOWNLINK PACKET ACCESS* (HSDPA) Di PT. TELKOMSELJAKARTA

Pada bab ini akan dibahas mengenai analisa implementasi *bit rate* maksimum *High Speed Downlink Packet Access* (HSDPA) yang didapat dari pengukuran serta membandingkannya dengan hasil yang didapat dari teoritis perhitungan.

BAB V KESIMPULAN

Bab ini berisi kesimpulan dari semua yang telah dianalisa.