

## PERENCANAAN JARINGAN 3G UMTS BERBASIS HSDPA UNTUK DAERAH URBAN KOTA BANDUNG

Maruwas M Panjaitan<sup>1</sup>, Kris Sujatmoko<sup>2</sup>, Nachwan Mufti<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

---

### Abstrak

Hadirnya teknologi 3G UMTS mampu memberikan layanan mobile wireless dengan berbagai fitur menarik. Seiring dengan banyaknya fitur yang ditawarkan akan semakin lengkap dengan adanya kecepatan akses data yang tinggi. Teknologi HSDPA merupakan partner yang tepat bagi 3G untuk mewujudkannya. HSDPA diperkenalkan pada arsitektur UMTS release 5 yang ditujukan untuk meningkatkan performansi pada arah downlink.

Pada tugas akhir ini akan dibahas mengenai aspek perencanaan teknologi HSDPA yang meliputi coverage HSDPA, peramalan trafik, kapasitas sistem dan tools untuk memudahkan dalam perhitungan trafik dan link budget HSDPA. Untuk mendapatkan hasil analisa yang akurat dan real, pada tugas akhir ini akan diambil studi kasus pada daerah tertentu untuk mendapatkan data real terhadap penggunaan layanan akses data pada jaringan seluler saat ini.

Hasil perencanaan HSDPA pada daerah urban Bandung didapatkan HSDPA pada arah uplink dan downlink masih mampu tercover dengan baik pada node B UMTS eksisting. Dari sisi trafik dan kapasitas sistem yang disediakan HSDPA, diramalkan jumlah site HSDPA yang dibutuhkan untuk melayani pelanggan layanan data HSDPA pada tahun ke-0 (2007) sebanyak 18 site dan tahun kelima (2012) sebanyak 36 site.

Kata Kunci : cellular network, 3G UMTS, HSDPA

---

### Abstract

The emerge of 3G UMTS gives mobile wireless services with many interesting features. It will be complete with high speed access. HSDPA technology is the most suitable partner for 3G to release it. HSDPA is introduced for UMTS release 5 architecture to upgrade downlink performance.

In this final exam, will be explained about planning of HSDPA include coverage, traffic forecasting, system capacity, with planning tools to make easy the calculations of HSDPA traffic and link budget. To analyse the result of planning, writer take area case study to get real data of the use of services on the current network lately.

Result of HSDPA planning in Bandung urban area shows that either downlink and uplink can be covered well by existing UMTS node B. From traffic forecasting and capacity dimensioning shows that the number of HSDPA sites need to serve customers are 18 sites on year-0 (2007) and grow until 36 sites on year-5 (2012).

Keywords : cellular network, 3G UMTS, HSDPA

---

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Kebutuhan *user* akan informasi layanan data saat ini telah berkembang dengan pesat dan hampir menyamai kebutuhan informasi suara. Untuk menjawab tantangan itu, maka dibutuhkan suatu sistem telekomunikasi yang mampu mengakomodasi sistem tersebut dengan *bit rate* yang maksimal dan *delay* yang rendah. Hal ini yang mendorong dicetuskannya suatu model jaringan telekomunikasi yang disebut 3G/UMTS (*3<sup>rd</sup> Generation/Universal Mobile Telecommunications System*) yaitu teknologi generasi ketiga yang menggunakan teknologi akses WCDMA.

W-CDMA atau yang juga dikenal dengan standard 3GPP *Release 99*, mampu menyediakan bit rate hingga 384 Kbps. Namun demikian, W-CDMA masih belum dianggap cukup untuk mendukung berbagai aplikasi lain yang bersifat interaktif dan membutuhkan *bit rate* yang lebih tinggi. Untuk memecahkan masalah itu, Sekarang ini, WCDMA sudah dikembangkan sampai pada WCDMA *Release 5* yaitu *High Speed Downlink Packet Access* (HSDPA).

*High Speed Downlink Packet Access* (HSDPA) merupakan teknologi terbaru dalam sistem telekomunikasi bergerak, HSDPA ini kadang juga disebut sebagai teknologi generasi 3,5 (3.5G) yang didesain untuk meningkatkan data rate layanan data. HSDPA ini merupakan pengembangan dari W-CDMA, sama halnya dengan CDMA2000 yang mengembangkan EV-DO. HSDPA diperkenalkan pada arsitektur UMTS *Release 5* yang ditujukan untuk meningkatkan kapasitas *downlink* yaitu link radio yang membawa trafik dari jaringan kepada user. Akses data kecepatan tinggi melalui jalur nirkabel memungkinkan dilayani oleh teknologi *High Speed Downlink Packet Access* (HSDPA).

Pada Tugas Akhir ini akan dibahas mengenai perencanaan jaringan seluler dengan menggunakan teknologi HSDPA pada jaringan 3G UMTS dengan memperhitungkan parameter-parameter yang dibutuhkan.

## 1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah :

1. Perhitungan *coverage* HSDPA yaitu perhitungan *link budget* yang membahas area jangkauan jaringan HSDPA pada arah *uplink* maupun *downlink*.
2. Perhitungan *traffic forecasting* yaitu untuk estimasi kebutuhan trafik pelanggan HSDPA yang timbul dikaitkan dengan prediksi calon pelanggan.
3. Perhitungan kapasitas sistem HSDPA yang mampu ditangani oleh jaringan
4. Perhitungan jumlah *site* HSDPA berdasarkan peramalan trafik dan kapasitas sistem HSDPA.
5. Analisis hasil perencanaan jaringan HSDPA
6. Visualisasi letak *site* HSDPA dengan menggunakan Map Info 7.5
7. *Tools* perencanaan dengan menggunakan pemograman Matlab 7.1 untuk mempermudah analisa dan perhitungan.

## 1.3 Batasan Masalah

Pada Tugas Akhir ini dilakukan pembatasan-pembatasan agar masalah yang dibahas menjadi lebih terarah dimana batasan masalahnya antara lain :

1. Pembahasan hanya difokuskan pada perencanaan jaringan radio yang meliputi perencanaan jumlah *node B* yang akan diaplikasikan teknologi HSDPA, tapi tidak termasuk pada pembahasan RNC dan *Core Network*.
2. Tidak menganalisis masalah biaya perencanaan
3. Tidak membahas mengenai *software* maupun *hardware* yang ditambahkan untuk implementasi HSDPA pada jaringan UMTS.
4. Menggunakan beberapa asumsi yang dibutuhkan dalam perencanaan karena keterbatasan data *real* di lapangan.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk merencanakan dan menganalisa jaringan radio *HSDPA* pada jaringan UMTS yang meliputi *coverage* *HSDPA* pada jaringan UMTS, estimasi kebutuhan trafik, *capacity*, *tools* perencanaan dan pemetaan letak *site* *HSDPA*.

#### 1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penyelesaian tugas akhir ini adalah :

1. Studi literatur
2. Menentukan parameter perencanaan yang akan dirancang
3. Menentukan pemodelan yang tepat dan rumusan rumusan yang akan dipakai dalam perhitungan
4. Melakukan pengamatan dan pengumpulan data
5. Merancang sistem yang diinginkan sesuai data yang diperoleh dan kondisi wilayah pelayanan
6. Membuat *software* perencanaan
7. Memvisualisasikan letak *site*
8. Menganalisis hasil perencanaan

#### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

**BAB I : Pendahuluan**

Pada bab ini akan dibahas tentang latar belakang penelitian, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan tugas akhir.

**BAB II : Dasar Teori**

Pada bab ini memuat berbagai dasar teori yang mendukung dan mendasari penulisan tugas akhir ini.

**BAB III : Perencanaan Implementasi HSDPA**

Pada bab ini dijelaskan cara perencanaan yang digunakan berdasarkan mekanisme dan batasan yang digunakan.

**BAB IV : Analisis dan *Tools* Perencanaan**

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai analisa hasil peencanaan dan *tools* perencanaan beserta visualisasi site.

**BAB V : Kesimpulan dan Saran**

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran untuk pengembangan selanjutnya.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil perencanaan dan analisa yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil perencanaan HSDPA pada jaringan UMTS, *coverage* HSDPA pada arah *uplink* mencapai 1.02 km dengan bit rate 64 kbps dan 0.82 km dengan bit rate 384 kbps. Jika dibandingkan dengan jari jari site UMTS eksisting yang digunakan yaitu 0.97 km maka dapat disimpulkan *node B* UMTS eksisting masih mampu melayani dengan baik teknologi HSDPA pada arah *uplink* karena *radius site* nya mendekati dan lebih besar dari *radius site* UMTS eksisting. Akan tetapi bekerja lebih baik pada layanan data dengan bit rate 64 kbps karena radius site yang dicapai yakni 1.02 km lebih besar daripada *radius site* eksisting, sehingga pergerakan usernya akan selalu tercakup oleh *node B* eksisting.
2. Pada arah *downlink*, *coverage* HSDPA mampu mencapai 1.5 km. Jika dibandingkan dengan kondisi radius *node B* UMTS eksisting yaitu sejauh 0.9 km maka HSDPA pada arah *downlink* akan selalu *tercover* dengan baik oleh *site* UMTS eksisting karena pergerakan usernya akan selalu tercakup oleh *radius site* eksisting.
3. Kapasitas sistem HSDPA sangat dipengaruhi oleh skema modulasi dan maksimum code HS-PDSCH yang disediakan. Dengan penggunaan modulasi 16 QAM dan jumlah *code* yang disediakan pada kanal *sharing* HS-DSCH yang dapat digunakan secara bersama-sama oleh beberapa user, maka kapasitas sistem maksimum yang dicapai dapat jauh lebih besar melebihi kapasitas maksimum yang disediakan WCDMA.
4. Berdasarkan peramalan trafik dan kapasitas sistem HSDPA, diperoleh jumlah *site* yang dibutuhkan untuk melayani pelanggan layanan data HSDPA pada tahun ke-0 (2007) sebanyak 18 *site* dan sampai tahun kelima (2012) sebanyak 36 *site*.

## 5.2 Saran

1. Untuk kedepannya perlu dilakukan kajian mengenai pemodelan bisnis HSDPA berdasarkan data-data real perusahaan sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya teknologi HSDPA dibangun dari sisi bisnis.
2. Perlu dilakukan kajian mengenai evolusi dari teknologi HSDPA selanjutnya.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] 3GPP TS 25.214 v6.9.0 Release 6. "*Technical Specification Group Radio Access Network; Physical layer procedures (FDD)*". 2006
- [2] Agilent. "*Concepts of High Speed Downlink Packet Access: Bringing Increased Throughput and Efficiency to W-CDMA*". 2005
- [3] Badan Pusat Statistik. "*Bandung Dalam Angka 2005*".
- [4] D. McCarthy. "*UMTS Evolution to High Speed Downlink Packet Access*". 2003
- [5] Derksen, Jan., Robert, Jansen., Maijala, Markku., Westerberg, Erik. "*HSDPA Performance and Evolution*". Ericsson Review, 2006
- [6] Ericsson "*HSDPA Dimensioning*", 2007
- [7] Ericsson "*WCDMA Evolved The First Step HSDPA*", White Paper, 2005
- [8] Holma, Harri and Anti Toskala, "*HSDPA/HSUPA for UMTS*", John Wiley & Sons. 2002
- [9] Holma, Harri and Anti Toskala, "*WCDMA for UMTS*", John Wiley & Sons. 2002
- [10] Laiho, Janna and Achim Wacker. "*Radio Network Planning and Optimisation for UMTS Second Edition*". 2006
- [11] Mufti A., Nachwan. "*Transmisi Komunikasi Bergerak*". Diktat Kuliah. STT Telkom. Bandung. 2000.
- [12] Priyono, Aries "*Perencanaan Layanan Mobile Data CDMA 2001x EVDO*". STT Telkom, Bandung, 2006.
- [12] Qualcomm "*ESG HSDPA Lesson Learned*", 2007
- [13] R. Mishra, Ajay. "*Advanced Cellular Network Planning and Optimisation*". John Wiley & Sons. 2007
- [14] Sudjai, Miftadi "*Perencanaan Jaringan Selular*". Diktat Kuliah. STT Telkom. Bandung. 2000.
- [15] Tri Yulianto, Dhanang. "*Perancangan Algoritma Packet Scheduling, Adaptive Modulation dan Coding Pada High Speed Downlink Packet Access*". STT Telkom, Bandung, 2007
- [16] Wahono, Tri dan Yusep Rosmansyah. "*TEKNOLOGI HSDPA DALAM INFRASTRUKTUR TELEKOMUNIKASI*". 2005