

## PERENCANAAN JARINGAN MICROCELL PADA SISTEM UMTS UNTUK DAERAH HOTSPOT DI JALAN IR.H.DJUANDA-JALAN MERDEKA BANDUNG

Deni Wahyudi<sup>1</sup>, Agus Ganda Permana<sup>2</sup>, Slamet I.s.<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

Perkembangan teknologi wireless saat ini berkembang sangat cepat seiring dengan kebutuhan informasi yang sangat tinggi. Kecenderungan meningkatnya kebutuhan akan informasi menyebabkan pengguna selular meningkat dari waktu ke waktu.

Teknologi 3G semakin gencar dikembangkan operator telekomunikasi, terutama di luar negeri. Konsumen juga menunggu kehadiran teknologi ini karena bisa memberi banyak keuntungan. Daya tarik utama 3G adalah kemampuannya mentransfer data ukuran besar secara cepat. Kemampuannya bisa menyamai kapasitas internet *broadband*. Teknologinya juga mendorong layanan seperti *online game* di ponsel semakin digemari, dua hal yang terkait dalam 3G sekaligus memungkinkan penyatuan layanan digital dan multimedia. Kedua hal itu adalah sistem Wide-Code Division Multiple Access (WCDMA) yang bisa mentransfer data lebih cepat dibanding GSM, serta sistem operasi Symbian Series 60 yang memungkinkan operator membuat jenis layanan baru

3G dalam dunia telekomunikasi seluler akan memberikan kemajuan yang sangat pesat dalam layanan yang diberikan oleh 2G dan 2,5G. Oleh karena itu dibutuhkan suatu teknologi yang dapat dikembangkan dari teknologi yang sudah ada tanpa memerlukan suatu evolusi yang besar – besaran atau bahkan merubah sistem yang telah ada. UMTS sebagai standard 3G telah menetapkan WCDMA sebagai kelanjutan dari teknologi 2G yaitu GSM dan 2,5G yaitu GPRS dan EDGE.

Teknologi WCDMA memungkinkan operator mendapatkan keunggulan lebih banyak dibandingkan dengan GSM diantaranya area cakupan yang lebih besar ataupun penggunaan frekuensi yang minimalis.

Saat meningkatnya pengguna layanan 3G ini, suatu provider harus meningkatkan kapasitas sistemnya untuk menjaga kualitas layanan. Semakin banyak pengguna maka peluang kemungkinan pelanggan tidak terlayani semakin besar. Pada kenyataannya kepadatan trafik tidak tersebar merata pada seluruh jaringan. Kepadatan trafik banyak

---

*Perencanaan Jaringan Microcell Pada Sistem UMTS Untuk Area Hotspot di Jln  
Ir.H.Djuanda – Jln Merdeka Bandung*

terjadi di area dengan kepadatan trafik komunikasi yang tinggi seperti di pusat perbelanjaan, stasiun, bandara, perkantoran dan tempat-tempat yang ramai.

Oleh karena itu harus ada suatu solusi untuk mengatasi tingginya trafik untuk tahun-tahun mendatang di suatu daerah yang sangat memungkinkan pelanggan tidak terlayani. Salah satunya dengan memasang *micro-node B* agar dapat menambah kapasitas di daerah tinggi trafik sehingga kemungkinan pelanggan tidak terlayani dapat diatasi.

## **1.2 Tujuan Penulisan**

Penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk :

1. Mengatasi *overload* trafik yang akan terjadi di masa mendatang.
2. Mengatasi keterbatasan kapasitas yang dimiliki oleh operator.
3. Merencanakan jaringan *microcell* di area perencanaan.

## **1.3 Perumusan Masalah**

*micro-Node B* ( BTS pada sistem 3G ) yang dipakai dalam jaringan *microcell* ditunjukkan untuk menambah kapasitas sel, menangani pelanggan di area yang sibuk dan juga bisa mengatasi blank-spot. Dengan demikian dalam perencanaan ini membutuhkan perhitungan peramalan trafik, jumlah sel yang digunakan, radius dari *micro-Node B*, perhitungan *link budget*, dan perhitungan komponen lainnya yang mendukung.

Simulasi dibuat dengan menggunakan software delphi. Bertujuan untuk menilai apakah perencanaan telah sesuai dengan hasil perancangan secara teoritis dan juga untuk memudahkan dalam implementasi perencanaan di lapangan.

## **1.4 Pembatasan Masalah**

Karena luasnya permasalahan yang dapat dibahas, maka perlu pembatasan masalah sehingga pemecahannya menjadi lebih sederhana. Batasan masalah pada tugas akhir ini meliputi :

- Hanya mencakup daerah *microcell* di area urban.
- Data yang diambil hanya dari satu operator.
- Tidak membahas jalur transmisi dari *Node B* ke RNC.
- Perencanaan mengacu pada standar operator.

---

*Perencanaan Jaringan Microcell Pada Sistem UMTS Untuk Area Hotspot di Jln Ir.H.Djuanda – Jln Merdeka Bandung*

### 1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah :

a) Studi Literatur

- Pencarian dan pengumpulan literatur-literatur dan kajian-kajian yang berkaitan dengan masalah-masalah yang ada pada Tugas Akhir ini.
- Pengumpulan data-data dan spesifikasi sistem perencanaan yang diperlukan.

b) Survey Area

Survey area, berfungsi untuk mengetahui keadaan area tersebut secara riil. Juga untuk mengetahui penghalang /obstacle di sekitar area yang menghalangi sinyal dari Node B *macrocell*.

c) Perancangan

Merancang suatu perencanaan dari data-data yang telah didapat, sehingga perencanaan dapat bekerja secara maksimal.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri atas 5 bab yang isinya sebagai berikut

- **Bab I Pendahuluan**

Berisi latar belakang, tujuan penulisan, perumusan masalah, pembatasan masalah, metodologi penelitian yang digunakan, sistematika penulisan, dan rencana jadwal kegiatan.

- **Bab II Landasan Teori**

Berisi dasar-dasar teori tentang sistem komunikasi selular, UMTS, operator penyedia layanan sistem UMTS.

- **Bab III Aspek-aspek perencanaan**

Pada bab ini akan dibahas tentang perencanaan jaringan *microcell* pada sistem UMTS dengan aspek-aspek perencanaan seperti: area perencanaan, alokasi frekuensi, model propagasi, analisa trafik, kapasitas sel, komponen-komponen jaringan.

- **Bab IV Perencanaan jaringan *microcell***

Berisi tentang perancangan dari aspek – aspek perencanaan, seperti: level daya terima, peramalan trafik, estimasi trafik, penentuan jumlah *micro-node* B yang dibutuhkan, perencanaan letak dan perhitungan link budget.

---

*Perencanaan Jaringan Microcell Pada Sistem UMTS Untuk Area Hotspot di Jln Ir.H.Djuanda – Jln Merdeka Bandung*

- **Bab V Penutup**

Berisi tentang kesimpulan dan saran-saran yang diperlukan bagi pengembangan lebih lanjut guna mencapai hasil yang lebih maksimal.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil perencanaan jaringan *microcell* yang dilakukan pada tugas akhir ini, dapat ditarik kesimpulan :

- Untuk saat ini sudah terpakai trafik sebesar 46% dari total kapasitas maksimum *Node B* sebesar 110,66 erlang.
- Sejak bulan ke-35 akan terjadi *overload* trafik, karena total trafik yang dibutuhkan lebih besar dibanding kapasitas yang dimiliki oleh *Node B macrocell*. Ini menandakan dibutuhkannya jaringan *microcell* untuk menambah kapasitas di area perencanaan.
- Berdasarkan estimasi trafik untuk 4 tahun mendatang, dibutuhkan 35 kanal untuk melayani trafik yang dibangkitkan *user* di area perencanaan.
- Jumlah *Node B microcell* yang dibutuhkan sebanyak 2 buah, dengan masing-masing *Node B microcell* mempunyai kapasitas sebesar 26 kanal. Sehingga *loading factor*-nya sebesar 0,67.
- Tinggi antenna yang direncanakan adalah 10 meter, sehingga antenna mempunyai radius sel 230 meter untuk layanan *voice* dan 190 meter untuk layanan data. Dengan radius sel tersebut, 2 *Node B microcell* mampu untuk men-*cover* area perencanaan.
- Berdasarkan perhitungan kualitas kanal *forward*, total *output power* dari *Node B microcell* sebesar 20W. Namun setelah mengalami pengurangan akibat *loss body* dari *Node B microcell* itu sendiri, total *output power* yang keluar dari perangkat *Node B microcell* sebesar 17,4 Watt.
- Dengan total *output power* yang keluar dari perangkat *Node B microcell* sebesar 17,4 Watt, didapatkan *power* untuk Tx/Rx sebesar 8,1 W, *power* CPICH sebesar 0,47 W, rata-rata total *power* di titik referensi dari sistem sebesar 5,39 W, dan *power* DCH sebesar 0,514 W.

---

*Perencanaan Jaringan Microcell Pada Sistem UMTS Untuk Area Hotspot di Jln Ir.H.Djuanda – Jln Merdeka Bandung*

- Harga dari  $P_{CPICH,ref}$ ,  $P_{tot,ref}$ ,  $P_{DCH,ref}$  masih dibawah batas yang sudah ditentukan. Itu menandakan kalau perencanaan *microcell* ini sudah menandakan memiliki kualitas kanal *forward* yang baik.

## 5.2 Saran

- Untuk mengetahui performansi jaringan yang telah dirancang, dapat dilakukan *drive test* di daerah perencanaan.
- Perencanaan dengan menggunakan data yang didapat dari lebih satu operator, sehingga bisa dibandingkan kualitas perencanaannya.
- Perencanaan jaringan *microcell* ini dapat diimplementasikan, karena belum adanya jaringan *microcell* 3G PT Exelcomindo di daerah perencanaan.

