

## ANALISIS PERANCANGAN COVERAGE AREA DARI UMTS FEMTOCELL PADA APARTEMEN BUAH BATU DENGAN ALOKASI PRIMARY SCRAMBLING CODE

Akhmad Khoirul Rizky<sup>1</sup>, Uke Kurniawan Usman<sup>2</sup>, Yuyun Siti Rohmah<sup>3</sup>

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

---

### Abstrak

Gedung Apartemen Buah Batu merupakan bangunan yang padat penduduk. Dengan terdiri dari 16 lantai yang sangat tinggi dan lapisan dinding yang tebal menyebabkan penerimaan sinyal yang kurang baik bagi user yang ada di dalam gedung tersebut. Indoor user yang memadati gedung - gedung besar tersebut sering kali mendapat kualitas sinyal UMTS yang buruk. Perlunya perancangan indoor yang baik agar menjadi solusi bagi pengguna internet dimana banyaknya akses dilakukan di dalam gedung. Salah satu solusi atau alternatif yang memungkinkan dari permasalahan tersebut adalah femtocell dimana perancangan memerlukan perhitungan link budget sehingga didapatkan hasil coverage area yang optimal dan efisien.

Dalam melakukan perancangan dilakukan perhitungan melalui segi kapasitas dan link budget, simulasi dengan menggunakan software RPS ( Radiowa ve Propagasi Simulator ) serta model propagasi yang cocok untuk perancangan ini yaitu COST 231 Multiwall yang memperhatikan loss yang tersebar ruangan. Loss tersebut berupa dinding pembatas dan jumlah lantai. Pengalokasian primary scrambling code juga penting karena primary scrambling code merupakan identitas dari suatu sel pada WCDMA

Dengan menggunakan daya pancar sebesar 13 dBm (sesuai dengan spesifikasi FAP) hasil perhitungan MAPL adalah 121.16 dBm dan setelah melalui dimensioning 96.46 dBm, mendapatkan daya pancar sejauh 10.61 m dan coverage area sebesar 292.85 m<sup>2</sup> . Perhitungan segi coverage menghasilkan 33 access point sedang dari segi kapasitas menghasilkan 34 access point. Namun yang akan digunakan dalam perancangan adalah 34 access point melihat dari kebutuhan kapasitas user yang lebih padat pada lantai 13. Alokasi primary scrambling code sendiri berjumlah 34 nomor, sesuai dengan jumlah access point , karena tidak ada pembagian sektor pada tiap sel

**Kata Kunci :** UMTS , femtocell, link budget, COST 231 Multiwall, primary scrambling code

---

### Abstract

UMTS , femtocell, link budget, COST 231 Multiwall, primary scrambling code

In performing design calculations carried in terms of capacity and link budget , using software simulation RPS ( Radiowave Propagation Simulator ) and propagation models are suitable for the design of the COST 231 Multiwall loss scattered attention of the room. The loss in the form of wall and floor number . Allocation of primary scrambling code is also important because the primary scrambling code is the identity of a cell in WCDMA

By using a transmit power of 13 dBm (according to the specifications FAP) MAPL calculation result is 121.16 dBm and 96.46 dBm after dimensioning, getting as far as 10.61 m transmit power and coverage area of 292.85 m<sup>2</sup>. Calculation of coverage in terms of generating 33 access points were in terms of the capacity of producing 34 access points. But that will be used in the design are 34 access points look of user capacity needs more densely on the 13th floor. Allocation of primary scrambling code itself amounted to 34 numbers, according to the number of access points, because there is no division of sectors in each cell

**Keywords :** UMTS, femtocell, link budget, COST 231 Multiwall, primary scrambling code.

---

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Seiring dengan bertambahnya pengguna telepon seluler serta bertambahnya pula gedung-gedung yang cukup tinggi mendesak para operator untuk membangun dan menambah jumlah *Base Tranceiver Station* (BTS), baik BTS makro, mikro ataupun pico di wilayah yang jumlah trafiknya padat dengan tujuan meningkatkan kualitas dan cakupan jaringan sinyal operator tersebut. Namun pada *blankspot* yang jauh dari BTS dan dengan pengguna yang relatif sedikit seperti *provider* masih berpikir ulang meskipun untuk membangun *micro* atau *picocell*. Disinilah *femtocell* hadir sebagai gagasan untuk mengatasi hal tersebut (memberikan lingkup layanan lebih besar dengan biaya rendah) dimana sebuah *Base Station* (BS) berdaya rendah dan kaya fitur untuk telepon bergerak yang terhubung menggunakan koneksi DSL *Broadband* atau layanan kabel ke jaringan operator/*provider*. *Femtocell* hadir dengan menawarkan layanan konektivitas jaringan mobile yang lebih baik yakni dengan menempatkannya di area yang lemah sinyal dan mengantarkan layanan jaringan mobile melalui jaringan berbasis IP ke operator service provider. Dengan membangun jaringan *femtocell* maka mampu menurunkan biaya infrastruktur, berdaya rendah, plug and play, meningkatkan availabilitas dan mobilitas baik bagi pengguna maupun bagi operator jaringan.

Tugas akhir ini merupakan perbaikan dari tugas akhir sebelumnya dengan judul “3G *Femtocell Coverage Area Planning Analysis Case Study At Management of Telkom Institute*” yang tidak membandingkan perhitungan MAPL arah uplink dan downlink dimana keduanya sangat penting dalam melakukan perancangan, serta tidak membahas adanya *planning scrambling code*. Pada kondisi *real*, alokasi PSC (*primary scrambling code*) sangatlah penting, karena PSC yang menentukan perbedaan identitas antar sel UMTS yang tidak terdapat pada teknologi sebelumnya.

*Service* yang dikehendaki para *user* adalah komunikasi berbasis kecepatan data yang tinggi, kapasitas yang besar, serta kemampuan *triple play* yang terimplementasi dalam teknologi 3G. Dengan kondisi tersebut, jaringan yang ada harus dapat men-*cover* seluruh *user* dalam situasi apapun. Seperti, pada sebuah ruangan dalam gedung bertingkat yang tidak terjangkau jaringan *outdoor* atau bahkan dalam *lift* yang sedang beroperasi.

Gedung Apartemen Buah Batu Park merupakan salah satu gedung yang dijadikan sebagai asrama Mahasiswa IT Telkom . Mayoritas penghuninya adalah *user* dengan intensitas untuk terhubung dengan layanan komunikasi yang cukup tinggi. Kebutuhan layanan jaringan 3G di dalam ruangan terus meningkat. Maka agar kebutuhan layanan terpenuhi, dibutuhkan sebuah rancangan jaringan *indoor (femtocell)* yang baik sehingga dapat *men-cover* semua pelanggan untuk semua kondisi dalam ruangan.

## 1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. Merancang jaringan *Femtocell* yang sesuai untuk diaplikasikan di Gedung Apartemen Buah Batu Park
2. Menganalisis hasil perancangan apakah sudah sesuai dengan standar KPI.

## 1.3 Perumusan Masalah

Beberapa permasalahan yang diangkat pada penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. Pengukuran kualitas sinyal *user* dalam kondisi *existing network* dilakukan dengan menggunakan *software TEMS Investigation*.
2. Parameter apa yang harus dipertimbangkan dalam merancang konfigurasi jaringan;
3. Bagaimana perhitungan *link budget*;
4. Model propagasi yang cocok digunakan dalam perancangan sistem;
5. Lokasi yang sesuai untuk penempatan *access point* tersebut;
6. Menentukan alokasi *primary scrambling code* pada masing-masing sel;

## 1.4 Batasan Masalah

1. Menggunakan layanan *voice* menggunakan frekuensi 2100 Mhz, serta tidak membahas HSDPA dengan menggunakan model propagasi Cost 231 *multiwall*;
2. *Planning Femtocell* dilakukan di Gedung Apartemen Buah Batu Park;
3. Simulasi menggunakan software RPS (*Radio Propagation Simulator*).
4. Hasil perhitungan *link budget* berupa daya pancar, jangkauan *access point* , luas daerah yang dicakup, serta jumlah *access point* yang dibutuhkan;
5. Plotting *primary scrambling code* secara manual serta hanya ada satu sektor pada setiap sel;

6. Tidak memperhitungkan backhaul jaringan;
7. Desain gambar denah menggunakan Autocad;
8. Parameter yang digunakan dalam menghitung *link budget coverage area* UMTS :  
RSCP,  $E_c/N_0$  dan Throughput.

## 1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam Tugas Akhir ini antara lain :

### 1. Studi Pustaka

Metode ini peneliti mendapatkan informasi yang diperlukan melalui tugas akhir terdahulu, buku, bulletin, majalah, brosur, jurnal, dan browsing internet.

### 2. Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan dengan survai kekuatan sinyal di gedung apartemen untuk mendapatkan data yang dibutuhkan dalam perancangan. Mendatangi sumber- sumber yang terkait di lapangan untuk mendapatkan bahan atau materi yang diperlukan dalam penelitian.

### 3. Konsultasi

Melalui metode ini peneliti mendapatkan informasi dengan cara tukar pendapat dengan dosen pembimbing, para dosen dengan ilmu terkait, pihak luar yang terkait dengan perluasan coverage area, pihak operator seluler dan semua mahasiswa.

## 1.6 Sistem Penulisan

Sistematika penulisan tentang Tugas Akhir ini adalah:

### BAB 1 Pendahuluan

Bab ini menerangkan latar belakang, tujuan, manfaat, perumusan masalah, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan Tugas Akhir.

### BAB 2 Landasan Teori

Bab ini berisikan pemaparan konsep macam-macam jaringan *indoor*, *femtocell*, layanan yang didukung dan komponen perancangan *femtocell* yang mencakup informasi lokasi penelitian, serta *device* pendukung perancangan.

BAB 3 Pemodelan sistem

Bab ini berisikan tentang metode apa yang digunakan dalam melakukan perancangan dan penentuan spesifikasi perangkat.

BAB 4 Hasil yang diharapkan

Bab ini berisi hasil dari simulasi RPS serta pengalokasian *primary scrambling code*.

BAB 5 Penutup

Bab ini berisi mengenai kesimpulan perencanaan dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.



## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari penelitian perencanaan *coverage area* femtocell di gedung Apartemen Buah Batu diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan menggunakan daya pancar sebesar 13 dBm (sesuai dengan spesifikasi FAP) hasil perhitungan MAPL adalah 121.16 dBm dan setelah melalui dimensioning 96.46 dBm, mendapatkan daya pancar sejauh 10.61 m dan *coverage area* sebesar 292.85 m<sup>2</sup>.
2. Dalam perhitungan kapasitas didapatkan total 34 FAP yang dibutuhkan, sedang dari segi coverage hanya 33 FAP. Pada lantai dasar dan lantai 13 diletakkan 3 FAP karena pada lantai tersebut jumlah user yang melebihi lantai lainnya. Sedang pada lantai 1 s/d 15 diletakkan 2 FAP. Penempatan FAP pada lantai 1 s/d 15 kecuali lantai 13 sama, karena dari segi denah dan konstruksi bangunan yang sama.
3. Pada simulasi di RPS total ada 3 skenario yang dilakukan. Semua skenario sudah memenuhi syarat KPI Indosat. Namun pada skenario 1 yang menjadi skenario terbaik di setiap lantai, karena penempatan FAP yang di lorong tengah yang memungkinkan sinyal tersebar merata di setiap kamar.
4. Alokasi *primary scrambling code* total ada 34 nomor sesuai dengan jumlah FAP, karena tidak ada pembagian sektor pada setiap access point.

#### 5.2 Saran

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan lagi di masa mendatang, sebagai berikut:

1. Harus dipastikan format dari gambar *support* dengan *software* RPS.
2. Pemilihan material pada software RPS harus lebih sesuai dengan kenyataan di lapangan.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai efek interferensi intersystem

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Harri Holma and Antti Toskala, "HSDPA/HSUPA FOR UMTS", "John Wiley & Sons, England, 2004.
- [2] Huawei, Internal ISSUE "WCDMA Primary Scrambling Code Planning"
- [3] Jefry, Kartini, "Perencanaa Perluasan Coverage Area 3G Pada Pengembangan Area Bandung Super Mall". IT Telkom. Bandung : 2012
- [4] Kevab, "Indoor Coverage in 3G and the Benefits of Pico Base Stations". Reports.
- [5] Kumeni, HR " 3G Femtocell Coverage Area Planning Analysis Case Study At Management of Telkom Institute" IT Telkom. Bandung :2012
- [6] Permata Sari, Putri , "Analysis of 3G Network Performance for Video Call Service in Malang Area". IT Telkom. Bandung :2011
- [7] Slide Pelatihan Labaoratorium Mobile Communication "Femtocell"
- [8] Surjati, Indra. "Analisis Perhitungan Link Budget Indoor Penetration Wideband Code Division Multiple Access(WCDMA)". Trisakti. Jakarta : 2008.
- [9] Uke Kurniawan Usman, Ir.,MT. *Propagasi Gelombang Radio pada Sistem Seluler*. Slide Sistem Komunikasi Bergerak.2006.
- [10] Young-Ho Jung and Yong H. Lee "Scrambling Code Planning for 3GPP W-CDMA Systems", Korea Advanced Institute of Technology Department of EECS. Korea : 2001.
- [11] Zhang Jie and Guillaume de la Roche "Femtocells : Technologies and Deployment". Willey. Amerika : 2011.

Telkom  
University