

PERANCANGAN BACKHAUL BERBASIS TEKNOLOGI FIXED WIMAX UNTUK MENUNJANG JARINGAN LTE DI KOTA BANDUNG

Nanda Masitha Kaluku¹, Rina Pudji Astuti², Uke Kurniawan Usman³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Perkembangan dunia telekomunikasi sekarang ini sangatlah pesat sehingga dibutuhkan suatu jaringan yang handal yang dapat mengirimkan data dengan kecepatan tinggi dan mendukung semua fitur layanan yang dibutuhkan. Maka lahirlah teknologi seluler generasi ke-4 yaitu Long Term Evolution (LTE). Di kota Bandung sangat potensial untuk dikembangkan suatu teknologi seluler seperti LTE karena populasi di kota Bandung yang cukup padat dan banyaknya pengguna seluler.

Pada tugas akhir ini, backhaul yang dirancang menggunakan akses teknologi fixed WiMAX (802.16d-2004). Geografis di kota Bandung sangat mendukung dibangunnya WiMAX sebagai backhaul. Berdasarkan perencanaan tersebut teknologi fixed WiMAX adalah sistem komunikasi microwave berbasis yang dapat mendukung fungsi akses maupun backhaul.

Perencanaan ini menghasilkan 10 hop backhaul untuk 49 site LTE dengan network throughput LTE sebesar 944.095 Mbit serta total target user LTE mencapai 99541 user. Pada perhitungan kondisi LOS (Line Of Sight), Received Signal Level mencapai -45.39 dBm.

Hasil yang dicapai pada tugas akhir ini adalah perancangan backhaul berbasis teknologi fixed WiMAX yang dapat memenuhi kebutuhan throughput LTE di kota Bandung.

Kata Kunci : LTE, WiMAX, Backhaul, Line Of Sight

Abstract

Development of the telecommunications world today is very fast and so we need a reliable network that can transmit data at high speed and supports all the features required services. Thus was born the third generation of cellular technologies-4 is Long Term Evolution (LTE). Bandung potential to be developed as an LTE cellular technology because the population in the city is quite dense and the number of mobile users.

In this final project, backhaul access technologies that are designed using fixed WiMAX (802.16d-2004). Geographically in the city is very supportive construction of WiMAX as a backhaul. Based on the planning of fixed WiMAX technology is based microwave communications system that can support the function of access and backhaul.

This plan resulted in a 10 hop backhaul for LTE with 49 site network throughput of 944 095 Mbit LTE and LTE user targeted total reach 99 541 users. In the calculation of the condition of LOS (Line Of Sight), Received Signal Level reached -45.39 dBm. The results obtained in this thesis is the design of fixed WiMAX-based backhaul technology that can meet the throughput needs of LTE in the city of Bandung.

Keywords : LTE, WiMAX, Backhaul, Line Of Sight

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dunia telekomunikasi sekarang ini sangatlah pesat sehingga dibutuhkan suatu jaringan yang handal yang dapat mengirimkan data dengan kecepatan tinggi dan mendukung semua fitur layanan yang dibutuhkan. Maka lahirlah teknologi seluler generasi ke-4 yaitu *Long Term Evolution (LTE)*. Di kota Bandung sangat potensial untuk dikembangkan suatu teknologi seluler seperti LTE karena populasi di kota Bandung yang cukup padat dan banyaknya pengguna seluler.

Long Term Evolution (LTE) adalah sebuah nama yang diberikan pada sebuah projek dari *Third Generation Partnership Project (3GPP)* untuk memperbaiki *standart mobile phone* generasi ke-3 (3G) yaitu UMTS WCDMA. LTE ini merupakan pengembangan dari teknologi sebelumnya, yaitu UMTS (3G) dan HSPA (3.5G) yang mana LTE disebut sebagai generasi ke-4 (4G). Pada LTE kecepatan transfer data mencapai 50 Mbps pada sisi *uplink* dan 100 Mbps pada sisi *downlink*. Selain itu LTE ini mampu mendukung semua aplikasi yang ada baik *voice*, data, *video*, maupun ip TV.

Pada tugas akhir ini, *backhaul* yang dirancang menggunakan akses teknologi *fixed WiMAX (802.16d-2004)*. Geografis di kota Bandung sangat mendukung dibangunnya WiMAX sebagai *backhaul*. Berdasarkan perencanaan tersebut teknologi *fixed WiMAX* adalah sistem komunikasi *microwave* berbasis yang dapat mendukung fungsi akses maupun *backhaul*.

Hasil yang dicapai pada tugas akhir ini adalah perancangan *backhaul* berbasis teknologi *fixed WiMAX* yang dapat memenuhi kebutuhan *throughput* LTE di kota Bandung.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang menjadi acuan dalam pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana menentukan kebutuhan jaringan LTE di kota Bandung?
2. Bagaimana menentukan parameter propagasi pada backhaul dengan memperhatikan faktor yang mempengaruhi kondisi LOS?
3. Bagaimana simulasi perancangan jaringan LTE dan backhaul di kota Bandung?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian untuk tugas akhir ini adalah:

1. Dapat memberikan masukan dalam melakukan perencanaan kapasitas dan daerah cakupan jaringan *backhaul* di kota Bandung.
2. Penentuan jumlah *hop backhaul* di kota Bandung.
3. Terpenuhinya kebutuhan total *throughput* dan *coverage* LTE.
4. Melakukan evaluasi dari hasil perancangan melalui *software* Atoll.

1.4 Batasan Masalah

Dalam pembahasannya, penelitian tugas akhir ini dibatasi oleh hal-hal berikut:

1. Perancangan jaringan akses LTE pada kota Bandung tidak dibahas.
2. Aplikasi yang dibahas pada LTE hanya VoIP, Signalling, Browsing dan FTP.
3. Frekuensi yang digunakan pada Fixed WiMAX adalah 3.5 GHz.
4. Tidak membahas QOS (*Quality Of Service*)
5. Tidak membahas *Core Network*.
6. Pada perancangan ini, hanya membahas *single throughput* sebagai metode pada jaringan LTE.
7. Perencanaan *link backhaul* menggunakan *software* Atoll dalam menentukan koordinat setiap site dan perhitungan *power link budget*.
8. Tidak membahas tentang impedansi antena.
9. Perencanaan dibatasi pada parameter *power link budget* (kondisi LOS, *Fresnel Zone*, *Free Space Loss*, RSL)

1.5 Metode Penelitian

Beberapa langkah penelitian yang dilakukan dalam tugas akhir ini adalah:

1. Studi literatur
Merupakan tahap pendalaman materi, identifikasi permasalahan dan teori yang berkaitan dengan permasalahan dalam penelitian.
2. Pengumpulan data
Bertujuan untuk mendapatkan data yang akan diteliti dari *survey* sebagai masukan dari sistem.
3. Studi pengembangan aplikasi
Bertujuan untuk menentukan rancangan suatu sistem dan melakukan analisis terhadap sistem tersebut.
4. Implementasi program aplikasi
Bertujuan untuk melakukan implementasi metode pada program aplikasi sesuai dengan perancangan yang telah dilakukan.
5. Analisis performansi
Bertujuan untuk melakukan analisis dari simulasi program aplikasi.
6. Pengambilan kesimpulan
Bertujuan untuk mengambil simpulan berdasar analisis yang sudah didapatkan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini disusun menjadi dengan rincian sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Pada bab ini berisi tentang dasar teori yang diperlukan serta literatur yang mendukung dalam tugas akhir ini.

BAB III PERANCANGAN JARINGAN

Pada bab ini membahas tentang sistem perancangan jaringan *backhaul* WiMAX dan jaringan LTE.

BAB IV ANALISIS HASIL SIMULASI

Pada bab ini menjelaskan dan menganalisis hasil keluaran dari sistem dan performansi sistem.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi simpulan dan saran pengembangan lebih lanjut.



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan teori, perhitungan dan analisis pada perancangan dalam tugas akhir ini, didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada perencanaan jaringan LTE, total target *user* LTE adalah 99582 *user*
2. *Network throughput* pada sisi *downlink* sebesar 944037.36 dengan jumlah site yang dihasilkan untuk kebutuhan LTE sebanyak 49 site.
3. Pada sisi *Uplink*, EIRP yang dihasilkan sebesar 41 dBm dengan *Receiver Sensitivity* sebesar -109.26 dBm dan perhitungan MAPL sebesar 128.26 dB. Dan pada sisi *downlink*, EIRP yang dihasilkan sebesar 59 dBm dengan *Receiver Sensitivity* sebesar -104.46 dBm dan perhitungan MAPL sebesar 132.96 dB.
4. Pada perancangan ini, hasil perhitungan parameter terbaik adalah pada site 14-26 dengan hasil *Fresnel Zone* adalah 28.39m, faktor kelengkungan bumi sebesar 0.2607m, Tinggi Antena total 36m, dan RSL yang dihasilkan $-45.39 \text{ dBm} > -101 \text{ dBm}$.
5. Perangkat WiMAX yang digunakan adalah Starmax 4100 dengan kapasitas sebesar 100 Mbps, yang juga menghasilkan 9 *hop backhaul* dari hasil *network throughput* LTE sebesar 944.095 Mbit.

5.2 Saran

Adapun saran dari proses pengerjaan tugas akhir ini adalah :

1. Adanya software lain yang lebih akurat dalam menghitung *power link budget* untuk *backhaul* dan LTE di masa depan.
2. Melakukan *frequency planning* yang merupakan lanjutan dari Tugas Akhir ini.
3. Melakukan penelitian dan perhitungan yang lebih akurat untuk *repeater* yang akan digunakan jika hasil perhitungan antena melebihi rata-rata tinggi antena pada umumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sarmonikas, George. *WiMAX Deployment Workshop*. Telefocal Asia. Singapore. 26-27 March 2006
- [2] Siaran Pers No.155/PIH/KOMINFO/7/2009. *Pengumuman hasil lelang tender BWA*. <http://id.wikipedia.org/wiki/WiMAX>
- [3] Manjaya, Adi. *Analisis perancangan jaringan WiMAX 802.16d dengan memanfaatkan menara Telkom Flexi*. 2013
- [4] WiMAX Forum. (2004). *WiMAX's Technology for LOS and NLOS Environments*.
- [5] <http://google.com/gambar/fresnel-zone>
- [6] Nugraha, Iqbal. (2011) *Perancangan Topologi Link Backhaul Jakarta-Bandung*. Tugas Besar Siskomsel.
- [7] www.kotabandung.go.id
Mobilecomm Laboratory. (2012). *LTE Capacity Handout*.
Nugraha, Iqbal. (2011) *Perancangan Topologi Link Backhaul Jakarta-Bandung*. Tugas Besar Siskomsel.
Wardhana, Lingga. (2011). *2G/3G RF Planning and Optimization*.
Wibisono, Gunawan dan Gunadi Dwi Hantoro dan Uke Kurniawan Usman. (2008). *Konsep Teknologi Seluler*. Informatik, Bandung.
Wibisono, Gunawan, et.al. (2008). *Peluang dan Tantangan Bisnis WiMAX di Indonesia*. Informatika, Bandung.
www.nulisbuku.com.