

PERENCANAAN JARINGAN MOBILE WiMAX UNTUK LAYANAN BROADBAND STUDI KASUS KOTA BANDUNG

Sukma Rini Chandra Dewi¹, Miftadi Sudjai², Kris Sujatmoko³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Perkembangan teknologi wireless makin pesat, diawali dengan munculnya teknologi WiFi yang menawarkan kemudahan akses internet. Munculnya teknologi WiMAX mampu memberikan angin segar di dunia wireless karena area cakupannya yang luas dan kecepatannya yang mencapai 7 kali kecepatan WiFi. Teknologi WiMAX telah dikembangkan untuk pita lebar baik fixed, nomadic, portable, dan bahkan mobile tanpa harus LOS (Line of Sight) dengan Base Station. Pada umumnya radius sel antara 3 sampai 10 kilometer. Pada sistem sertifikasi WiMAX forum diteliti bahwa mobile WiMAX dapat menyediakan kapasitas sampai 15 Mbps dengan radius sel sampai 3 kilometer

Pada tugas akhir ini akan dibahas mengenai perancangan jaringan mobile WiMAX untuk layanan broadband dengan menggunakan data data beberapa asumsi yang dibutuhkan dalam perencanaan. Akan dibahas mengenai peramalan permintaan trafik, coverage layanan, kapasitas jaringan, payback period, dan tools untuk memudahkan dalam perhitungan trafik dan link budget.

Hasil perencanaan untuk kota Bandung dengan spesifikasi frekuensi kerja 2.3 GHz dan bandwidth channel 5Mhz, dari sisi trafik dan link budget didapatkan jumlah sel yang dibutuhkan adalah 60 sel dengan rincian 49 sel di daerah urban dan 11 sel di daerah suburban. Serta tools perencanaan dapat diterapkan untuk perencanaan daerah lainnya baik untuk bandwidth 5 MHz, 10 MHz, maupun 20 MHz.

Kata Kunci : perencanaan jaringan, wireless, mobile WiMAX.

Abstract

The development of wireless technology grow quickly, began with WiFi technology that provide the easily of internet access. The emerge of WiMAX gave good change in the wireless world due to it wide coverage and speed that 7 times faster than WiFi. WiMAX is developed for broadband including fixed, nomadic, and mobile without have to at the LOS condition. Usually it can reach 3 until 10 km. WiMAX forum certification researched that WiMAX can provide access speed until 15 Mbps in the coverage 3 km.

This final exam will study about the network planning of mobile WiMAX for broadband services with data and a few assumptions need for this planning. Will be explained about the traffic demand forecasting, coverage, capacity of the network, simple payback period analysis, and will be made tools for calculate the traffic demand forecasting and link budget use matlab 7.3.

The result of network planning in Bandung area with specification frequency operation 2.3 GHz and bandwidth system 5 MHz, based on traffic demand and link calculation the cells need are 60 cells, 49 cells are in urban area and 11cells are in suburban area. Also the network planning tools can used for another mobile WiMAX network planning with bandwidth system 5 MHz, 10 MHz, and 20 MHz.

Keywords : network planning, wireless, mobile WiMAX

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi WiMAX yang menjanjikan banyak keunggulan terus dikembangkan untuk mendapatkan kepuasan dalam akses data internet. Radius jangkauannya yang lebar dan kemampuannya untuk bekerja di daerah non LOS adalah salah satu keunggulan teknologi WiMAX.

Wimax adalah jaringan *wireless* di area metropolitan (*Wireless Metropolitan Area Network*). Ada beberapa pembagian prinsip dasar mengenai *Wireless Metropolitan Area Network* :

- **IEEE 802.16**

IEEE 802.16 digunakan oleh user yang bersifat tetap tidak berpindah pindah. User ini biasanya menggunakan PC desktop di rumahnya masing masing menggunakan frekuensi 10 sd 66 GHz dan bersifat LOS (*Line Of Sight*).

- **IEEE 802.16a**

IEEE 802.16a digunakan oleh user yang berpindah pindah sel. User ini menggunakan koneksi internet kemudian memutuskannya terlebih dahulu sebelum pindah ke sel lain. Dalam hal ini tidak ada mekanisme *handover*. Frekuensi yang digunakan dalam standar ini adalah 2 sd 11 Ghz.

- **IEEE 802.16e**

IEEE 802.16e digunakan oleh user yang bersifat *mobile*. User ini melakukan perpindahan sel tanpa memutuskan koneksi internet terlebih dahulu dengan demikian komunikasi data yang ada tetap terjadi.

Pada tugas akhir ini akan digunakan standar IEEE 802.16e yang membahas tentang *mobile WiMAX*, standar 16e mempunyai spesifikasi teknik sebagai berikut:

- Frekuensi operasi di bawah 6 Ghz.
- Support terhadap *mobile service* maupun *fixed service*.
- Bandwidth kanal dari 1,25 MHz sampai dengan 28 Mhz

Mobile WiMAX system menawarkan skalabilitas pada teknologi radio akses maupun arsitektur jaringan. Sehingga menambah banyak fleksibilitas pada pilihan pengembangan jaringan dan penawaran layanan. Beberapa fitur yang mendukung pada

mobile WiMAX adalah *High Data Rates, Quality of Service (QoS), Scalability, Security,* dan *Mobility*.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah :

1. *Traffic Forecasting*, yaitu membahas prediksi kebutuhan trafik pelanggan
2. *Coverage*, yaitu membahas area jangkauan jaringan yang akan dibangun
3. *Capacity*, yaitu membahas kapasitas yang mampu ditangani oleh jaringan
4. *Costs*, yaitu membahas biaya perencanaan secara sederhana.
5. *Tools* perencanaan dibuat dengan pemrograman Matlab 7.3 dengan tampilan GUI (*Graphical User Interfaces*) dan visualisasi sel menggunakan map info 7.5

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari tugas akhir ini adalah :

1. Merencanakan jaringan radio *mobile WiMAX* meliputi *traffic forecasting, coverage, capacity, dan cost (simplest payback period)* beserta *tools* perencanaan dan visualisasi letak sel.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari tugas akhir ini adalah :

1. Perencanaan radio meliputi perencanaan jumlah sel, estimasi trafik tapi tidak termasuk pada perencanaan *Access Service Network (ASN), Connectivity Service Network (CSN)*
2. Beberapa parameter masih berupa asumsi karena penulis tidak dapat melakukan riset khusus untuk mendapatkan data yang valid.
3. Perencanaan jaringan diasumsikan benar benar baru tanpa dipengaruhi teknologi sebelumnya yang mendukung
4. Pembahasan biaya hanya membahas *Payback period* secara sederhana.
5. Studi kasus perencanaan adalah kota Bandung pada frekuensi kerja 2.3GHz dan Bandwidth system 5 MHz.

1.5 Metode Perencanaan

Metode yang digunakan dalam penyelesaian tugas akhir ini adalah :

1. Studi literatur
2. Menentukan parameter parameter perencanaan yang akan dirancang
3. Menentukan pemodelan yang tepat dan rumusan rumusan yang akan dipakai dalam perhitungan
4. Mencari data data yang diperlukan untuk perencanaan
5. Membuat software perencanaan
6. Melakukan perhitungan yang diperlukan dalam perencanaan
7. Memvisualisasikan letak sel
8. Menganalisa hasil perencanaan

1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Tugas Akhir ini disusun berdasarkan sistematika sebagai berikut:

BAB I : Pendahuluan

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

BAB II : Dasar Teori

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

BAB III : Perencanaan Jaringan Mobile WiMAX

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

BAB IV : Analisa Perencanaan dan Perangkat Lunak

Pada bab ini akan dijelaskan analisa hasil perencanaan dan penjelasan mengenai *tools* perencanaan dan visualisasi sel.

BAB V : Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran untuk pengembangan selanjutnya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Pada perencanaan dipilih spektrum frekuensi 2.3 GHz karena paling berpeluang untuk menghindari interferensi dengan teknologi yang sudah ada sebelumnya.
2. Perkiraan kebutuhan trafik kota Bandung pada tahun ke-0 (2007) adalah 7.998 Mbps/km² dengan 5.41 Mbps/km² daerah urban dan 2.588Mbps/km² daerah suburban, dan pada tahun ke-5 (2012) adalah sebesar 15.76 Mbps/km² dengan 10.82 Mbps/km² di daerah urban dan 4.94 Mbps/km² di daerah suburban.
3. Kapasitas mobile WiMAX sangat dipengaruhi oleh kondisi kanal, yang disuport oleh modulasi adaptif yang penggunaannya bergantung pada kondisi kanal. Pada saat kondisi kanal bagus kapasitas bisa maksimum tapi pada saat kondisi kanal jelek kapasitas akan menurun.
4. Hasil perencanaan jaringan *mobile WiMAX* kota Bandung, jumlah sel yang harus dibangun untuk memenuhi permintaan trafik pada tahun ke-0 (2007) adalah 16 sel di daerah urban dan 3 sel di daerah suburban dan pada tahun ke-5 (2012) adalah sebanyak 49 sel di daerah urban dan 11 sel di daerah suburban.
5. Untuk menentukan jari jari sel diambil jari jari berdasarkan MAPL UL (142.2 dB) karena nilainya lebih kecil daripada jari jari MAPL DL (149.2 dB) dan jari jari trafik. Hal ini bertujuan agar semua kebutuhan trafik dan *coverage* dapat terpenuhi.
6. Jari jari sel yang mampu dijangkau dari hasil perencanaan adalah 1.03 km di daerah urban dan 1.25 km di daerah suburban dengan asumsi tinggi antenna BS optimum adalah 35m dan tinggi antenna MS adalah 1.5m.
7. Hasil analisa biaya *payback period* secara sederhana kira-kira pengembalian biaya investasi akan berlangsung selama 2-3 tahun, jadi bisa dikatakan pembangunan jaringan mobile WiMAX ini cukup layak dan menjanjikan.
8. Tools perencanaan menggunakan matlab 7.3 dirancang untuk memudahkan pengguna dalam kalkulasi perencanaan jaringan *mobile WiMAX*.

5.2 Saran

Saran dalam pengembangan selanjutnya adalah :

1. Perlu dibuat sistem informasi geografis dalam penentuan letak sel sehingga hasilnya lebih akurat.
2. Perlu dibuat pemodelan bisnis yang lebih mendetail berdasarkan data data real perusahaan.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik. “*Bandung Dalam Angka 2005*”.
- [2] Badan Pusat Statistik. “*SUSENAS 2005*”. Oktober 2005.
- [3] Ghosh Arunabha, & G. Andrews Jeffrey, Muhamed Rias. “*Fundamentals of WIMAX*”. Department of Electrical and Computer Engineering The University of Texas, Austin. 2007.
- [4] G. Newman, Donald. “*Engineering Economic Analysis*”. Engineering Press, California , 1998.
- [5] Gray, Doug. “ *The Bussiness Case for 802.16e WIMAX Networks for Stationary, Portable and Mobile Subscribers Rev 2.2*”. New York : www.wimaxforum.org. 2005.
- [6] Hidayat, Arief. “*Perencanaan dan aplikasi WIMAX untuk Jaringan Backhaul pada sistem Komunikasi Wireless untuk Studi Kasus di Jaringan PSN Jakarta*”. Tugas Akhir. STT Telkom. Bandung. 2005.
- [7] Mufti A., Nachwan. “*Transmisi Komunikasi Bergerak*”. Diktat Kuliah. STT Telkom. Bandung. 2000.
- [8] Rappaport, Theodore S. “*Wireless Communications*”. Prentice Hall, New Jersey. 1996.
- [9] Suandary, Hermina. “*Perencanaan Bussines WIMAX Untuk Daerah Urban dan Suburban*”. Tugas Akhir. STT Telkom. Bandung. 2005.
- [10] Sudjai, Miftadi “*Perencanaan Jaringan Selular*”. Diktat Kuliah. STT Telkom. Bandung. 2000.
- [11] WiMAX Forum. “*Mobile WiMAX- Part I : A Technical Overview and Performance Evaluation*”. New York : www.wimaxforum.org. 2006