

PERANCANGAN JARINGAN WIMAX UNTUK LAYANAN DATA DI WILAYAH KABUPATEN SUMEDANG (STUDI KASUS PT. TELKOM BANDUNG)

Fajry Anggria Rachman¹, Uke Kurniawan Usman², R. Bambang Cahyo Widodo³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Saat ini Kabupaten Sumedang merupakan salah satu wilayah yang membutuhkan layanan komunikasi data berkapasitas besar dengan karakteristik daerah yang berbukit. Dalam memenuhi permintaan pelanggan, perusahaan penyedia layanan jasa telekomunikasi dalam hal ini PT. Telkom harus memberikan tanggapan secepat mungkin dengan berdasar pada customer value dengan tetap memperhatikan efisiensi waktu dan biaya dalam pembangunan jaringan, dan dalam hal ini tentunya implementasi teknologi wireless memiliki nilai lebih jika dibandingkan dengan implementasi teknologi wired.

Oleh karena itu, sebuah teknologi wireless yaitu WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) dipilih sebagai media akses untuk mencakup wilayah tersebut karena mampu memberikan layanan komunikasi broadband dengan jangkauan yang luas, menerapkan QoS serta memiliki kemampuan Line of Sight (LOS) dan Non Line of Sight (NLOS). Dalam Tugas Akhir ini dilakukan perancangan jaringan WiMAX 802.16d mengenai coverage (meter) dan capacity (Mbps) untuk wilayah Kabupaten Sumedang. Model propagasi yang digunakan adalah model propagasi ECC-33 dan model propagasi Erceg, untuk selanjutnya dibandingkan model propagasi mana yang lebih merepresentasikan kondisi nyata WiMAX 802.16d pada daerah suburban ini. Parameter yang dikaji diantaranya adalah pathloss (dB), radius sel (meter), kapasitas base station (Mbps), dan receive signal level (dBm).

Hasil perancangan dari jaringan WiMAX 802.16d yang telah dilakukan, didapatkan dengan menggunakan model propagasi ECC-33 sesuai dengan kondisi lingkungan pada daerah suburban Kabupaten Sumedang. Dengan bandwidth channel sebesar 3,5 MHz yang digunakan, kapasitas maksimum base station di dapat sebesar 8,12 Mbps pada modulasi terbaik yaitu 64 QAM 3/4 dengan radius maksimum sejauh 900 meter, dan untuk kapasitas minimum base station di dapat sebesar 0,9 Mbps pada modulasi terendah yaitu BPSK 1/2 dengan radius maksimum sejauh 3000 meter. Hal ini dikarenakan konsekuensi antara coverage dan capacity, yaitu untuk mendapatkan capacity yang besar maka harus menurunkan coverage dan juga sebaliknya.

Kata Kunci : perancangan jaringan, WiMAX 802.16d, coverage, dan capacity.

Telkom
University

Abstract

Today, District of Sumedang is one area that requires large-capacity data communication services with characteristics of a hilly area. Within fulfilling customer demand, the telecommunication service provider in this case PT. Telkom should respond as quickly as possible on the basis of customer value while considering the time and cost efficiency in network implementation. And in this case, the implementation of wireless technology has more value when if it is compared with wired technology implementations.

Therefore, a wireless technology that is WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) is selected as the media access to cover the area because it can provide broadband communication services with wide coverage, has the ability to implement QoS, Line of Sight (LOS) and non Line of Sight (NLOS). In this Final Project, performed designing WiMAX 802.16d network about coverage (meters) and capacity (Mbps) for District Sumedang. Propagation model used are ECC-33 propagation model and Erceg propagation model, for further propagation models compared to determine which one is better represents the real condition of WiMAX 802.16d in this suburban area. The parameters studied include pathloss (dB), the cell radius (meter), the capacity of base station (Mbps), and the receive signal level (dBm).

The results of the designing of WiMAX 802.16d network that has been performed, obtained by using ECC-33 model propagation in accordance with the environmental conditions in the suburban of District Sumedang. With bandwidth channel of 3,5 MHz is used, the maximum base station capacity is 8,12 Mbps at the best modulation is 64 QAM 3/4 with a maximum radius as far as 900 meters, and the minimum base station capacity is 0,9 Mbps at the lowest modulation is BPSK 1/2 with maximum radius as far as 3000 meters. This is because the consequences between coverage and capacity, which is to obtain a large capacity will be reduce the coverage and vice versa.

Keywords : network design, WiMAX 802.16d, coverage, and capacity.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam memenuhi permintaan pelanggan, perusahaan penyedia layanan jasa telekomunikasi dalam hal ini PT. Telkom harus memberikan tanggapan secepat mungkin dengan berdasar pada *customer value*, namun tetap memperhatikan efisiensi waktu dan biaya dalam pembangunan jaringan. Selain itu pertumbuhan teknologi telekomunikasi semakin hari semakin pesat, hal ini juga akan meningkatkan kebutuhan kapasitas yang lebih besar dengan kualitas layanan yang lebih baik.

Dalam hal efisiensi waktu dan biaya untuk pembangunan jaringan, tentunya implementasi teknologi *wireless* memiliki nilai lebih jika dibandingkan dengan implementasi teknologi *wireline*. Oleh karena itu, sebuah teknologi *wireless* yaitu WiMAX (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*) dipilih sebagai media akses yang mampu memberikan layanan *broadband* dengan kecepatan akses tinggi dan jangkauan yang luas, menerapkan QoS serta memiliki kemampuan *Line of Sight* (LOS) dan *Non Line of Sight* (NLOS).

Dikarenakan saat ini Kabupaten Sumedang merupakan salah satu wilayah yang membutuhkan layanan komunikasi data berkapasitas besar dengan karakteristik daerah yang berbukit, maka dalam Tugas Akhir ini dilakukan perancangan jaringan WiMAX 802.16d untuk area tersebut. Hasil dari perancangan ini diharapkan dapat di implementasikan dalam instalasi jaringan WiMAX 802.16d di Kabupaten Sumedang.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam Tugas Akhir ini membahas beberapa permasalahan antara lain :

1. Konsep dasar jaringan WiMAX.
2. Tahapan dalam perancangan jaringan WiMAX.
3. Parameter-parameter yang dibutuhkan dalam perancangan cakupan area dan kapasitas jaringan WiMAX.

1.3 Tujuan

Penyusunan Tugas Akhir ini bertujuan untuk :

1. Melakukan perancangan jaringan WiMAX 802.16d mengenai *coverage* dan *capacity* di area Kabupaten Sumedang.
2. Mengimplementasikan hasil perancangan.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam Tugas Akhir ini yaitu :

1. Spesifikasi teknis dari *vendor* dalam hal ini adalah TRG WiMAX.
2. 802.16d sebagai standar yang digunakan dengan frekuensi sebesar 3,3 GHz dengan *bandwidth channel* yang digunakan sebesar 3,5 MHz.
3. Menggunakan model propagasi ECC-33 dan model propagasi Erceg.
4. Modulasi adaptif yang digunakan terdiri dari 64QAM 3/4, 64QAM 2/3, 16QAM 3/4, 16QAM 1/2, QPSK 3/4, QPSK 1/2, dan BPSK 1/2.
5. Antena yang digunakan adalah SISO *Adaptive Antenna System* (AAS) dengan tipe sektoral 120⁰.
6. Asumsi trafik yang digunakan adalah pelanggan-pelanggan korporasi.
7. Kabupaten Sumedang sebagai area perancangan jaringan WiMAX 802.16d.
8. Parameter-parameter yang dikaji dalam perancangan ini antara lain *pathloss* (dB), radius sel (meter), kapasitas (Mbps), dan *receive signal level* (dBm).
9. Tidak membahas mengenai regulasi.

1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Studi literatur dari buku-buku atau jurnal-jurnal yang berkaitan dengan konsep jaringan WiMAX dan perancangannya.
2. Desain model perancangan jaringan disesuaikan sehingga dapat memenuhi syarat analisis performansi jaringan.
3. Analisis hasil perancangan dan membuat kesimpulan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penyusunan Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memberikan uraian tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penyusunan, pembatasan masalah dan sistematika penulisan proposal tugas akhir ini.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas teori yang mendukung dengan penelitian yang dilakukan.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisi pemodelan sistem, tahapan dan proses dalam perancangan cakupan area dan kapasitas *Base Station* pada jaringan *fixed* WiMAX.

BAB IV ANALISIS HASIL PERANCANGAN

Bab ini membahas analisis dari data dan perhitungan dari cakupan area dan kapasitas *Base Station* pada jaringan *fixed* WiMAX.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari analisis hasil perancangan yang dilakukan serta saran untuk penelitian lebih lanjut.



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Hal-hal yang dapat disimpulkan dari perancangan ini adalah

1. Berdasarkan analisis dari hasil perhitungan *link budget*, model propagasi ECC-33 memberikan *coverage* lebih luas dari model propagasi Erceg yaitu 3 km. Dengan hasil pengukuran RSL seperti terlihat dalam Tabel 4.10, dapat diketahui bahwa model propagasi ECC-33 lebih sesuai dengan kondisi lingkungan WiMAX 802.16d di area suburban Kabupaten Sumedang daripada model propagasi Erceg.
2. Pada model propagasi ECC-33 dan model propagasi Erceg, 64 QAM 3/4 sebagai modulasi terbaik digunakan untuk mendapatkan *bit rate* tertinggi yaitu 8,12 Mbps dengan *coverage* sejauh 900 meter.
3. Modulasi BPSK 1/2 digunakan untuk mendapatkan *coverage* terjauh yaitu 3000 meter (ECC-33) dan 2.250 meter (Erceg), namun *bit rate* yang dapat dicapai hanya 0,9 Mbps.
4. Untuk memperbesar *coverage* dapat dilakukan dengan meningkatkan daya pancar ke kelas yang lebih tinggi seperti kelas 3 ($23 \leq P_{Tx,max} < 30$) dan kelas 4 ($30 \leq P_{Tx,max}$).
5. Selain dengan memperbesar daya pancar, dalam meningkatkan *coverage* kita bisa mengubah mode instalasi SS dari mode NLOS menjadi mode LOS. Hal ini terlihat dari perhitungan *free space loss* bahwa *coverage* dapat menembus hingga lebih dari 30 km.
6. Dengan *Bandwidth Channel* sebesar 3,5 MHz, didapat kapasitas maksimum sebesar 8,12 Mbps. Dengan tiga kanal yang dimiliki, maka kapasitas total menjadi 24,36 Mbps. Dengan begitu, banyaknya jumlah *Base Station* yang digunakan tergantung seberapa besar kapasitas data yang dibutuhkan.

5.2 Saran

1. Dapat dijadikan sebagai referensi PT. Telkom dalam optimalisasi pelanggan di wilayah Kabupaten Sumedang maupun di kota lainnya.
2. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan standar teknis perangkat dari *vendor* lain.

3. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan pada daerah lain seperti daerah urban dan rural, sesuai dengan kebutuhan data pelanggan.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] IEEE standard for Local and metropolitan area networks. “Part 16 : Air Interface for Fixed Broadband Wireless Access Systems”.
- [2] Wibisono, Gunawan., Hantoro, Gunadi Dwi., Meganjaya, Made., Pram, Yudi (2007). “Peluang dan Tantangan Bisnis WiMAX di Indonesia”, Penerbit Informatika, Bandung.
- [3] Prasetyo, Muhammad Bayu, “Studi Perancangan Jaringan WiMAX Di Daerah Urban (Studi Kasus Kota Medan)”, Universitas Sumatra Utara, Medan. 2009.
- [4] Kamboj, Vivek, “COMPARISON OF PATH LOSS MODELS FOR WIMAX IN RURAL ENVIRONMENT AT 3.5 GHZ”, M.M University, Mulana INDIA.
- [5] Izzudin, Iqbal, “Analisis Implementasi WiMAX Dalam Perkembangan Telekomunikasi Di Indonesia”, Universitas Gunadarma, Jakarta.
- [6] Makarios, Natanael, “Prakiraan Kebutuhan Akses *Broadband* dan Perencanaan Jaringan *Mobile* WiMAX Untuk Kota Bandung”, Institut Teknologi Bandung.
- [7] TRG WiMAX, “Petunjuk Penggunaan *TRGMAX-BS-ODU/MN/01*”
- [8] DitJen POSTEL, “Penataan Spektrum Frekuensi Radio Layanan Akses Pita Lebar Berbasis Nir Kabel”, KOMINFO, Nopember 2006.