

PEMBUATAN TOOLS UNTUK PERANCANGAN JARINGAN WIMAX / IEEE 802.16

Febrinal¹, Sofia Naning Hertiana², Nachwan Mufti³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Perkembangan teknologi yang semakin pesat belakangan ini menyebabkan kebutuhan akan komunikasi data semakin meningkat. Hal ini ditunjukkan oleh semakin meningkatnya permintaan akan high-speed Internet access. Selain kebutuhan kecepatan data yang semakin besar, dibutuhkan juga suatu network access dengan jangkauan yang luas. Broadband Wireless Access (BWA) merupakan teknologi alternatif terbaru untuk memenuhi permintaan tersebut. WIMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) merupakan salah satu bentuk dari teknologi Broadband Wireless Access (BWA). WiMAX merupakan fixed Broadband Wireless Access yang mengacu pada standar IEEE 802.16. WiMAX mempunyai suatu standarisasi untuk mendisain algoritma packet-scheduling baru berdasarkan kebutuhan untuk mendukung Quality of Service (QoS) untuk layanan real time.

Dalam tugas akhir dibuat suatu tools atau perangkat lunak yang digunakan untuk memudahkan dalam perancangan jaringan pada WiMAX. Tools tersebut dibandingkan dengan tugas akhir sebelumnya yang menggunakan perhitungan secara manual, hasil dari perbandingannya adalah terdapat beberapa perbedaan pada hasil perhitungan jumlah cell, yang dikarenakan adanya perbedaan ketelitian antara perhitungan manual dengan perhitungan menggunakan software. Selain itu tools tersebut juga disimulasikan dengan menggunakan beberapa kasus. Dari hasil perhitungan yang didapat oleh tools dengan menggunakan beberapa kasus tersebut didapat faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi pendimensionian pada jaringan WiMAX, antara lain jumlah penduduk, jumlah user, tinggi antenna BS dan MS, dan frekuensi yang digunakan.

Kata Kunci : Broadband Wireless Access (BWA), WiMAX, IEEE 802.16

Abstract

Lately, rapid development of technology causing the need for data communications is increasing. This is demonstrated by the increasing demand for highspeed Internet access. In addition to the needs of the greater data speeds, it takes also a network access with a wide range. Broadband Wireless Access (BWA) is a new alternative technologies to fulfill the request.

WIMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) is one form of technology Broadband Wireless Access (BWA). WiMAX is a fixed Broadband Wireless Access based on IEEE 802.16 standards. WiMAX has a standard for designing a packetscheduling algorithm based on the need to support the new Quality of Service (QoS) for real-time service.

In this final task has been made a tool or software to be used to facilitate design of the WiMAX network. This Tools is compared with previous work which is using manual calculation, the results of the comparison is there are some differences in the calculation of the number of cells, which because of differences of accuracy between the manual calculations with calculations using the software. Additionally, this tools is also simulated by using a few cases. From the calculation results obtained by using the tools can be achieved in some cases the factors that influence Dimensioning of WiMAX networks, such as population, number of users, height of antenna BS and MS, and the frequency used.

Keywords : Broadband Wireless Access (BWA), WiMAX, IEEE 802.16

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang semakin pesat belakangan ini menyebabkan kebutuhan akan komunikasi data semakin meningkat. Hal ini ditunjukkan oleh semakin meningkatnya permintaan akan *high-speed Internet access*. Selain kebutuhan kecepatan data yang semakin besar, dibutuhkan juga suatu *network access* dengan jangkauan yang luas. *Broadband Wireless Access* (BWA) merupakan teknologi alternative terbaru untuk memenuhi permintaan tersebut.

Standar Broadband Wireless Access (BWA) yang saat ini umum diterima dan secara luas digunakan adalah standar yang dikeluarkan oleh *Institute of Electrical and Electronics Engineering* (IEEE). Standar tersebut adalah 802.15 untuk *Personal Area Network* (PAN), 802.11 untuk *Wireless Fidelity* (WiFi), dan 802.16 untuk *Worldwide Interoperability for Microwave Access* (WiMAX).

Pada jaringan WiMAX terdapat 2 kategori besar topologi jaringan yaitu *Point to Multi Point* (PMP) dan *Point To Point* (P2P). Kedua topologi jaringan tersebut dapat dikembangkan menjadi topologi mesh. *Point To Point* digunakan untuk menghubungkan suatu *Base Station* (BS) ke *Base Station* lainnya, sedangkan *Point to Multi Point* digunakan untuk menghubungkan *Base Station* ke *Subscriber Station* (SS) atau ke *Mobile Station* (MS).

Pada saat ini terdapat 2 standar WiMAX yang digunakan, yaitu fixed WiMAX dan mobile WiMAX. Fixed WiMAX menggunakan standar IEEE 802.16d sedangkan mobile WiMAX menggunakan standar IEEE 802.16e. Untuk mempermudah perancangan jaringan WiMAX, dibutuhkan suatu alat bantu yang digunakan dalam perancangan jaringan WiMAX. Dalam Tugas Akhir ini dibuat suatu software atau perangkat lunak yang digunakan sebagai alat bantu untuk merancang jaringan WiMAX, baik jaringan fixed WiMAX maupun mobile WiMAX.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan dalam tugas akhir ini adalah :

1. Membuat aplikasi untuk merencanakan dan melakukan perhitungan dalam perencanaan jaringan WiMAX
2. Menganalisis jaringan WiMAX berdasarkan perhitungan yang didapat pada aplikasi yang dibuat.
3. Membandingkan cakupan dan kapasitas *fixed* WiMAX dan *mobile* WiMAX

1.3 Manfaat

Hasil Tugas Akhir ini diharapkan dapat digunakan untuk memudahkan perancangan dan perhitungan pada jaringan WiMAX, baik jaringan *mobile* WiMAX maupun jaringan *fixed* WiMAX.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah

1. Bagaimana pemodelan pada jaringan WiMAX (*fixed* dan *mobile*)?
2. Bagaimana menentukan jumlah sel pada kedua jenis standar WiMAX berdasarkan pertimbangan *coverage* dan kapasitas ?
3. Bagaimana menentukan radius untuk kedua jenis jaringan WiMAX ?

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah penelitian Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Standar IEEE 802.16d sebagai standar jaringan *fixed* WiMAX dengan frekuensi yang digunakan adalah 3.5 GHZ
2. Standar IEEE 802.16e sebagai standar jaringan *mobile* WiMAX dengan frekuensi yang digunakan adalah 2.5 GHZ

3. Perancangan jaringan WiMAX dilakukan pada kondisi *Line Of Sight* (LOS) dan *Non Line Of Sight* (NLOS)
4. *Bandwidth* yang digunakan sebesar 5 MHz, baik pada jaringan fixed maupun mobile WiMAX
5. Perancangan jaringan WiMAX dilakukan dengan menggunakan pendekatan luas wilayah
6. Tidak membahas masalah keamanan pada jaringan WiMAX

1.6 Metodologi Penelitian

Adapun metodologi yang dilakukan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Dalam studi literatur ini yang dilakukan adalah mengkaji bahan-bahan yang dapat mendukung ataupun menjadi dasar dalam melakukan analisa pada tugas akhir ini.

2. Pemodelan sistem

Pada pemodelan sistem ini yang dilakukan adalah memodelkan sistem untuk dibuat aplikasinya dan disimulasikan.

3. Pembuatan Aplikasi

Aplikasi dibuat dari model sistem yang telah dirancang. Aplikasi akan berisi parameter-parameter yang telah ditentukan pada pemodelan system.

4. Simulasi

Adapun aplikasi yang telah dibuat akan disimulasikan dan dicatat nilai-nilai dari parameter yang telah ditentukan.

5. Analisa hasil simulasi

Hasil simulasi berupa nilai-nilai parameter yang telah ditentukan. Dengan nilai-nilai parameter tersebut dilakukan perbandingan dan analisa.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini adalah

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi penjelasan mengenai latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : DASAR TEORI

Pada bab ini berisi teori-teori dasar mengenai WiMAX.

BAB III : PERANCANGAN JARINGAN DAN PEMBUATAN PLANNING SOFTWARE

Pada bab ini berisi mengenai perancangan jaringan pada *mobile* WiMAX dan *fixed* WiMAX, serta pembuatan aplikasi untuk merancang jaringan tersebut.

BAB IV : ANALISIS JARINGAN DAN PLANNING SOFTWARE

Pada bab ini berisi mengenai analisis jaringan WiMAX yang dirancang, baik jaringan pada *mobile* WiMAX maupun jaringan *fixed* WiMAX, serta berisi analisis aplikasi yang telah dibuat

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisis yang dilakukan dan saran-saran untuk penelitian lebih lanjut.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan perhitungan pada Tugas Akhir ini, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Dari hasil perbandingan antara hasil perhitungan secara manual dengan hasil perhitungan menggunakan *software* yang dibuat, terdapat beberapa perbedaan. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan ketelitian antara perhitungan manual dengan perhitungan menggunakan *software*. Secara keseluruhan hasil perhitungan menggunakan *software* hampir sama dengan hasil perhitungan secara manual.
2. Perhitungan path loss pada WiMAX, baik mobile maupun fixed, menggunakan model SUI sebagai model propagasinya. Besarnya path loss tergantung pada tipe area, tinggi antenna BS dan MS, dan jarak BS - MS. Hal ini dilihat pada hasil perhitungan, pada jarak BS - MS 500 m menghasilkan path loss sebesar 124.6897 sedangkan pada jarak BS - MS 1000 m menghasilkan path loss sebesar 139.982. semakin jauh MS dari BS maka semakin besar path loss yang dihasilkan.
3. Coverage range WiMAX, baik mobile maupun fixed, tergantung pada tinggi antenna BS dan MS yang digunakan. Semakin tinggi antenna BS yang digunakan maka coverage range akan semakin besar/luas. Hal ini dilihat pada hasil perhitungan, pada saat tinggi antenna BS 10 m dan antenna MS 5 m, coverage range yang dihasilkan sebesar 0.51834 km untuk perhitungan mobile WiMAX pada area urban, sedangkan pada saat tinggi antenna BS 50 m dan antenna MS 5 m, coverage range yang dihasilkan sebesar 2.3369 km untuk perhitungan mobile WiMAX pada area urban.
4. Luas cell WiMAX tergantung pada besarnya coverage range atau jari-jari cell. Semakin besar coverage range maka cell WiMAX akan semakin luas. Hal ini akan berpengaruh

terhadap jumlah cell yang terdapat pada suatu wilayah. Semakin besar luas cell WiMAX maka jumlah cell akan semakin sedikit, begitu juga sebaliknya. Hal ini dapat dilihat dari hasil perhitungan, pada cell dengan coverage 0.51834 m menghasilkan jumlah cell sebanyak 117 cell, sedangkan pada cell dengan coverage 2.3369 m menghasilkan jumlah cell sebanyak 26 cell.

5. Untuk cell planning berdasarkan kapasitas cell, jumlah cell tergantung pada jumlah user yang terdapat pada suatu area. Semakin banyak jumlah user maka jumlah cell yang digunakan akan semakin banyak. Hal ini dapat dilihat dari hasil perhitungan, pada jumlah pelanggan sebanyak 20000 jumlah cell yang digunakan sebanyak 13 cell, sedangkan pada saat jumlah pelanggan sebanyak 100000 pelanggan, jumlah cell yang digunakan sebanyak 62 cell pada area urban untuk mobile WiMAX.

5.2 Saran

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan dan hasil yang telah dicapai pada tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada sistem ini, maka dapat diambil beberapa saran yang dapat dikembangkan lebih lanjut diantaranya :

1. Sebaiknya software ini kedepannya bisa dikembangkan dengan menambahkan visualisasi dari cell planning WiMAX.
2. Sebaiknya software ini kedepannya dicobakan dengan menggunakan modulasi yang berbeda-beda.
3. Sebaiknya software ini kedepannya dikembangkan dengan menambahkan proses-proses perancangan jaringan yang lengkap, seperti peramalan trafik, penempatan BS, dan lain-lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Araújo, Marco, António Navarro, Armando Rocha. *Cellular planning of 802.16e WiMAX networks*.
- [2] Abhayawardhana, V.S. *Comparison of Empirical Propagation Path Loss Models for Fixed Wireless Access Systems*
- [3] Javornik, Tomaž, Gorazd Kandus, Andrej Hrovat, Igor Ozimek. *Comparison of WiMAX coverage at 450MHz and 3.5GHz*
- [4] *Mobile WiMAX – Part I: A Technical Overview and Performance Evaluation*. WiMAX forum. 2006
- [5] *Mobile WiMAX – Part II: A Comparative Analysis*. WiMAX forum. 2006
- [6] *WiMAX's technology for LOS and NLOS environments*. WiMAX forum. 2004
- [7] Wibisono, Gunawan. Gunadi Dwi Hantoro. 2006. *WiMAX Teknologi Broadband Wireless Access (BWA) Kini dan Masa Depan*. Bandung : Penerbit Informatika
- [8] Wibisono, Gunawan. Gunadi Dwi Hantoro. 2008. *Mobile Broadband Tren Teknologi Wireless Saat ini dan Masa Datang*. Bandung : Penerbit Informatika.
- [9] Wibisono, Gunawan. dkk. 2007. *Konsep Teknologi Seluler*. Bandung : Penerbit Informatika.
- [10] Gray, Doug. *The Bussiness Case For 802.16e WiMAX Netwok For Stationary, Portable, And Mobile Subscribers Rev 2.2*. WiMAX forum. 2005
- [11] Marzuki, Marza Ihsan. *Perencanaan Jaringan Dan Model Bisnis WiFi 2.4 GHz Pada Wireless MAN Dengan WiMAX Sebagai Backhaul*. Bandung
- [12] Arumsasi, Dewi. 2008. *Perencanaan Jaringan WiMAX Untuk Integrasi Komunikasi Fixed (802.16-2004) Dan Mobile (802.16e) Studi Kasus Kota Bandung*. STT Telkom, Bandung
- [13] Prasetyo, Oki, 2008. *Perancangan Jaringan WiMAX Di Bandung Menggunakan Tower Pemerintah Provinsi Jawa Barat*. STT Telkom, Bandung
- [14] <http://id.wikipedia.org/wiki/WiMAX>
- [15] http://very_sa.students-blog.undip.ac.id/2009/07/21/propagasi-los-dan-nlos-pada-wimax

- [16] <http://www.wimax.com/education/wimax/>
- [17] http://en.wikipedia.org/wiki/Network_planning_and_design
- [18] AA, Gunaidi. 2006. *The Shortcut of Matlab*. Bandung : Informatika

