

ANALISIS PENGARUH FADING TERHADAP KANAL DOWNLINK PADA WIMAX IEEE 802.16D

Boby Irawan Damanik¹, Uke Kurniawan Usman², Dwi Indra Yuwono .³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Acces) merupakan teknologi baru yang memberikan layanan informasi pita lebar seperti pada teknologi Wi-Fi yang telah ada, mampu memberikan layanan data berkecepatan tinggi hingga 120 Mbps dalam radius maksimal 40-50 Km serta dapat bekerja di daerah NLOS.

Dalam proses pentransmisian sinyal dari transmitter ke receiver akan mengalami fluktuasi daya, hal ini dikarenakan sinyal mengalami perubahan daya karena pengaruh objek-objek penghalang yang berada pada sepanjang lintasan transmisi. Akibatnya sinyal yang diterima di receiver merupakan penjumlahan dari sinyal langsung dan sejumlah sinyal terpantul dari objek-objek sekitar. Objek-objek penghalang tersebut mengakibatkan terjadinya pemantulan (reflections), pemencaran (scattering), dan pembiasan (diffractions).

Dalam tugas akhir ini menganalisa pengaruh fading terhadap kanal downlink pada WiMAX IEEE 802.16d, dimana data diperoleh dari hasil pengukuran di lapangan. Pengukuran dilakukan di empat titik lokasi yang berbeda, diantaranya: Mayapada, Ciung Wanara, HDTE, dan Soreang. Parameter-parameter yang diukur diantaranya: throughput, jitter, SNR, dan RSSI/RSL. Dari hasil pengukuran didapat nilai throughput UDP dan throughput TCP yang terbesar terdapat pada SS HDTE sebesar 5300 kbps, sedangkan nilai throughput UDP yang terkecil pada SS Ciung Wanara sebesar 4300 kbps dan untuk throughput TCP nilai terkecil pada SS Ciung Wanara dan SS Soreang sebesar 4700 kbps. Untuk pengukuran SNR yang tertinggi terdapat di SS HDTE dengan nilai 28 dB. Untuk pengukuran parameter RSSI/RSL yang tertinggi terdapat di SS Ciung Wanara dan SS Soreang dengan nilai -68 dBm. Untuk pengukuran parameter jitter hanya dilakukan pada paket UDP dengan nilai tertinggi terdapat pada SS Mayapada dengan nilai 1,748 ms.

Dari hasil pengamatan dan analisis yang telah dilakukan di dapatkan pengaruh fading terhadap kanal downlink menyebabkan selisih daya yang diterima di penerima dengan daya yang dikirim sebesar 30 dBm, hal ini disebabkan adanya objek penghalang seperti flyover, kendaraan berjalan, gedung tinggi dan pepohonan.

Kata Kunci : WiMAX, downlink, fading, throughput, jitter, SNR dan RSSI.

Telkom
University

Abstract

WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) is a new technology that provides broadband information services such as Wi-Fi technology that already exist, capable of providing high-speed data services up to 120 Mbps within a maximum radius of 40-50 km and can work in the NLOS region.

In the transmission process signals from the transmitter to the receiver will experience power fluctuations, it is because the signal power change due to the influence of objects that are obstructions along the path of transmission. As a result the signal received at the receiver is the sum of the direct signal and a number of signals reflected from surrounding objects. The objects causing the barrier reflections, scattering, and diffractions.

In this final task of analyzing the effect of fading on the downlink channel on the IEEE 802.16d WiMAX, where the data obtained from the measurements in the field. Measurements were taken at four different locations points, including: Mayapada, Ciung Wanara, HDTE, and Soreang. The parameters measured include: throughput, jitter, SNR, and RSSI / RSL. Measurement results obtained from the value of the UDP throughput and TCP throughput is greatest in the SS HDTE of 5300 kbps, whereas the UDP throughput value of the smallest on the SS Ciung Wanara for 4300 kbps and for TCP throughput in the smallest value of SS Ciung Wanara and SS Soreang of 4700 kbps. For the highest SNR measurements are in SS HDTE with 28 dB values. To measure RSSI parameter / RSL which is the highest in the SS Ciung Wanara and SS Soreang -68 dBm value. Parameters for jitter measurement is only done on the UDP packet with the highest values found in the SS with a value Mayapada 1.748 ms.

From the results of observation and analysis has been done in getting the influence of fading on the downlink channel causes the difference in received power at the receiver with the power delivered as much as 30 dBm, this is due to obstructions such as flyover objects, vehicles running, tall buildings and trees.

Keywords : WiMAX, downlink, fading, throughput, jitter, SNR and RSSI.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi *wireless* merupakan teknologi yang menjanjikan di mana teknologi tersebut semakin berkembang hingga saat ini. Teknologi *wireless* yang lagi populer sekarang ini adalah teknologi WiMAX. Hal ini disebabkan karena radius jangkauannya yang luas dan kemampuannya untuk bekerja di daerah NLOS serta kecepatan transfer data yang sangat cepat. WiMAX (*Worldwide Interoperability for Microwave Acces*) merupakan teknologi baru yang memberikan layanan informasi pita lebar seperti pada teknologi *Wi-Fi* yang telah ada. Teknologi WiMAX mampu memberikan layanan data berkecepatan tinggi hingga 120 Mbps dalam radius maksimal 40-50 km. WiMAX menggunakan standar IEEE 802.16a dan IEEE 802.16d untuk *fixed wireless* dan IEEE 802.16e untuk *mobile wireless*.

Proses pentransmisian sinyal dari *transmitter* ke *receiver* (dari BS ke SS) akan mengalami fluktuasi daya. Hal ini dikarenakan dalam proses pentransmisian, sinyal akan mengalami perubahan daya karena pengaruh objek-objek penghalang yang berada pada sepanjang lintasan transmisi. Akibatnya sinyal yang diterima di *receiver* merupakan penjumlahan dari sinyal langsung dan sejumlah sinyal terpantul dari objek-objek sekitar, mengakibatkan terjadinya fluktuasi daya di penerima yang disebut dengan *fading*. Berkurangnya daya di sisi *receiver* (penerima) diakibatkan oleh pengaruh objek-objek penghalang yang berada di sepanjang lintasan transmisi. Objek-objek penghalang tersebut dapat mengakibatkan terjadinya pemantulan (*reflections*), pemencaran (*scattering*), dan pembiasan (*diffractions*).

Adanya objek-objek penghalang tersebut menimbulkan terjadinya *fading*. *Fading* ini dapat menurunkan kualitas link radio pada teknologi WiMAX. Penurunan kualitas link radio pada teknologi WiMAX dapat diatasi dengan cara menambah daya kirim di sisi *transmitter* (P_{TX}), dan melakukan *pointing* ulang di sisi antena.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui seberapa jauh pengaruh kanal 3,5 MHz terhadap kualitas performansi jaringan WiMAX 802.16d pada arah *downlink*.
2. Mengetahui pengaruh atau efek dalam proses pentransmisi sinyal seperti pantulan (*reflections*), pemencaran (*scattering*), dan pembiasan (*diffractions*) yang mengakibatkan terjadinya fluktuasi daya (*fading*) terhadap kualitas performansi jaringan WiMAX 802.16d pada arah *downlink*.

1.3 Perumusan Masalah

Mengetahui seberapa besarnya pengaruh *fading* yang disebabkan oleh pantulan (*reflections*), pemencaran (*scattering*), dan pembiasan (*diffractions*) terhadap kanal *downlink* pada WiMAX 802.16 berdasarkan data yang diperoleh melalui pengukuran dan untuk memberikan suatu solusi pada saat instalasi SS di setiap kondisi?

1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya materi pembahasan tugas akhir ini, maka penulis membatasi permasalahan dalam tugas akhir ini hanya mencakup hal-hal berikut :

1. Standar WiMAX yang digunakan adalah IEEE 802.16d (*fixed wireless*).
2. Menggunakan frekuensi kerja yang digunakan di PT Hariff : 3335,25 MHz, 3343,25 MHz dan 3355,25 MHz.
3. Kanal *bandwidth* yang digunakan 3,5 MHz.
4. Parameter yang dianalisis adalah *Throughput*, *jitter*, SNR, dan RSSI (RSL).
5. Dalam pengukuran dan pengambilan data dilapangan menggunakan software NetPerSec, Visual Ping, dan Telnet.
6. Tanggal pengamatan dilakukan pada periode 5 Mei 2009 s/d 3 Juli 2009.
7. Proses pengukuran dilakukan dengan cara *point to point*.

1.5 Metode Penelitian

Metodologi yang akan digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Melakukan studi literatur dengan mempelajari berbagai referensi yang berhubungan dengan permasalahan di atas.

2. Pencarian perusahaan untuk melaksanakan penelitian tugas akhir ini.
3. Melakukan pengukuran dan pengambilan data dilapangan.
4. Analisa hasil studi literatur dan pengambilan data
Tahapan ini dilakukan untuk menganalisa data-data yang diperoleh di lapangan dan membandingkan hasil yang didapat setelah data-data diolah dengan teori yang mendukung.
5. Konsultasi dengan pembimbing dan berbagai pihak yang berkompeten.
Tahapan ini dilakukan untuk membantu dalam penyelesaian penyusunan laporan.
6. Penyusunan Laporan
Tahapan ini dilaksanakan untuk membuat laporan hasil analisis studi literatur dan pengambilan

1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut

1. BAB I : Pendahuluan
Pada bab dibahas tentang latar belakang penelitian, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan tugas akhir.
2. BAB II : Dasar Teori
Bab ini memuat berbagai dasar teori yang mendukung dan mendasari penulisan tugas akhir ini.
3. BAB III : Pengukuran Uji Coba Link Radio WiMAX IEEE 802.16d Di Lapangan
Pada bab ini dijelaskan prosedur pengukuran, spesifikasi alat yang digunakan dan informasi lainnya yang dibutuhkan saat uji coba di lapangan.
4. BAB IV : Analisis Pengaruh *Fading* Terhadap Kanal *Downlink* Pada WiMAX IEEE 802.16d
Pada bab ini menganalisis data yang diperoleh dari hasil pengukuran dilapangan dan membandingkannya terhadap hasil perhitungan.
5. BAB V : Penutup
Pada bab ini diberikan simpulan dari serangkaian penelitian yang dilakukan dan saran untuk pengembangan dari penelitian ini pada tahap selanjutnya.

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Dari hasil pengamatan di lapangan dan perhitungan yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa simpulan sebagai berikut :

1. Hasil pengukuran *throughput* TCP dan *throughput* UDP arah *downlink*, di dapat nilai *throughput* pada SS HDTE yang tertinggi, sebesar 5300 kbps. Sedangkan nilai *throughput* TCP yang terkecil pada SS Ciung Wanara sebesar 4300 kbps dan nilai *throughput* UDP yang terkecil pada SS Ciung Wanara dan SS Soreang sebesar 4700 kbps.
2. Nilai SNR arah *downlink* dari hasil pengukuran yang terbesar pada HDTE sebesar 28 dB, sedangkan nilai SNR yang terkecil pada SS Ciung Wanara dan SS Soreang sebesar 24 dB.
3. *Jitter* hanya terdapat saat pengukuran *throughput* UDP, semakin kecil nilai *jitter* maka performansi jaringan semakin baik. Nilai *jitter* untuk arah *downlink* terkecil pada SS Mayapada sebesar 1,748 ms, sedangkan nilai *jitter* arah *downlink* terbesar pada SS Soreang dengan nilai 5,695 ms.
4. Dari hasil pengukuran nilai RSSI arah *downlink* yang terbesar saat dilakukan pengukuran pada SS Mayapada dengan nilai 74 dBm, sedangkan nilai RSSI arah *downlink* yang terkecil pada SS Ciung Wanara dan SS HDTE sebesar 68 dBm.
5. Nilai RSSI saat pengukuran berbeda dengan nilai RSSI saat perhitungan. Hal ini disebabkan karena pada saat pengukuran, perangkat telah menghasilkan *power amplifier* (PA) sebesar 1 Watt secara otomatis.
6. Nilai *fading* yang besar terdapat pada SS Mayapada dengan kondisi lingkungan terdapat banyak bangunan dan jumlah penduduk yang padat dengan nilai RSSI sebesar 74 dBm, dan nilai *fading* yang kecil terdapat pada SS Ciung Wanara dan SS HDTE dengan nilai RSSI sebesar 68 dBm, dengan kondisi lingkungan di SS Ciung Wanara terdapat *flyover* (jalan layang), ada kendaraan bergerak, banyak gedung-gedung tinggi, dan adanya pepohonan tetapi yang paling mendominasi adalah pepohonan yang menyebabkan terjadinya *scattering*/ hamburan dan kondisi

lingkungan untuk SS HDTE terdapat gedung-gedung tinggi dan kendaraan bergerak yang menyebabkan terjadinya *reflection*/ pantulan. Untuk lokasi SS Soreang nilai RSSI yang diterima sebesar 72 dBm dengan kondisi lingkungan banyaknya kabel-kabel listrik tersebut (Sutet/Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi) yang menyebabkan terjadinya pembiasan.

5.2 Saran

1. Dalam penelitian selanjutnya, ada baiknya jika jumlah titik pengamatan di perbanyak, agar data yang diperoleh lebih bervariasi dan lebih akurat.
2. Dalam pengukuran selanjutnya sebaiknya dilakukan pengukuran tentang layanan yang digunakan, seperti data dan *voice*.
3. Sebaiknya dalam pengukuran selanjutnya dilakukan pengukuran *point to multi point*.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] A.Paulraj, "802.16e-A worldwide broadband mobile internet standard", One day workshop on WiMAX:Beceem Communication Inc, New Delhi, 2004.
- [2] IEEE Standard for local and metropolitan area network : 802.16TM, part 16 : air interface for fixed broadband wireless access systems. 2004.
- [3] Jakes,W.C,"*Microwave Mobile Communication*", Wiley, New York, 1974.
- [4] Kurniawan Usman, Uke. Modul Kuliah Sistem Komunikasi Seluler. IT Telkom.2008.
- [5] Paltenghi, Giovanni, "*Functional spesifications of the adaptive modem IEEE 802.16*", Multichannel adaptive Information System, 2004.
- [6] Panggau,Yakop Sapan.(2008)."*Analisis Performansi Modulasi Terhadap Kondisi Link Radio WiMAX IEEE 802.16d* ". Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro.IT Telkom.
- [7] Sam.W.Ho, "*Adaptive modulation (QPSK,QAM)*", intel in communication, <http://developer.intel.com>.
- [8] Svensson,arne, "*An OFDM downlink with adaptive modulation and scheduling for high mobility 4G systems*", Uppsala Universitet, <http://www.s2.chalmer.se/~arnes>.
- [9] Tektronik," *Signal To Noise Ratio relationship in 8-VSB*", IEEE copyright, 1999.
- [10] WiMAX Forum website, "*Mobile WiMAX – Part I: A Technical Overview and Performance Evaluation*", 2006.
- [11] WiMAX forum, "*WiMAX technology for LOS and NLOS environment*", <http://www.wimaxforum.org>
- [12] "*WiMAX's technology for LOS and NLOS environments*". WiMAX Forum.
- [13] Yaghoobi, hasan, "*802.16*.Broadband Wireless Access: the nex big thing in wireless*", Intel Broadband Wireless division Wireless Networking group, 2003.