

## ANALISIS PENGARUH KECEPATAN USER TERHADAP LAYAANAN DATA PADA MOBILE WIMAX

Gunawan Rhany<sup>1</sup>, Uke Kurniawan Usman<sup>2</sup>, Ida Wahidah<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

---

### Abstrak

Abstrak Mobile Wimax (Worldwide Interoperability for Microwave Access) merupakan teknologi dengan akses wireless pita lebar berstandar IEEE 802.16e yang didesain mengatasi keterbatasan jaringan wireline untuk memenuhi kebutuhan layanan broadband akses ke pelanggan yang dibarengi dengan mobilitas tinggi. Kelebihan Mobile Wimax dibandingkan dengan teknologi generasi sebelumnya yaitu interoperability, security, availability, capability (mampu memberikan layanan broadband), NLOS (Non Line of Sight), jarak jangkauan yang luas dan mobility, maka Mobile Wimax tak kalah penting juga menawarkan QoS (Quality of Service). Dalam penelitian tugas akhir ini, dilakukan simulasi dan analisis performansi jaringan mobile wimax (IEEE 802.16e) terhadap perubahan kecepatan user dalam mengakses layanan data dengan pemodelan jaringan menggunakan software simulator yaitu NS-2 (Network Simulator 2). Penilaian performansi jaringan menggunakan parameter-parameter Quality of Service (QoS) seperti throughput, delay, jitter, dan paket loss. Sedangkan kecepatan yang di ujikan dalam tugas akhir ini adalah kecepatan user ketika 0 km/jam, 5 km/jam, 15 km/jam, 30 km/jam, 60 km/jam, dan 120 km/jam. Hasil simulasi diperoleh bahwa perubahan kecepatan user dalam mengakses layanan data berpengaruh dalam kualitas data yang diterima oleh user, dalam hal ini kualitas data yang diterima oleh user mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya kecepatan user. Hal itu terbukti dengan bertambahnya nilai delay, jitter, dan paket loss. Serta semakin mengecilnya nilai throughput seiring dengan bertambahnya kecepatan user. Dari analisis di dapat bahwa kualitas data yang diterima user mengalami distorsi pada kecepatan 60 km/jam, karena nilai jitter dan paket loss yang didapat sudah melebihi standar internasional yaitu untuk nilai jitter < 5ms, sedangkan paket loss < 5%.

Kata Kunci : Kata kunci : IEEE 802.16e, NS-2, Kecepatan user, Throughput, Delay, Jitter, Packet loss.

---

### Abstract

Abstract Mobile Wimax (Worldwide Interoperability for Microwave Access) is a technology Broadband Wireless Access that have standard IEEE 802.16e which desained to overcome the limitation of network wireline to fulfill requirement of service broadband access to user which high mobility accompanied. Excess Mobile Wimax compared to a previous generation technology is interoperability, security, availability, capability ( can give the service broadband), NLOS ( Non Line of of Sight), apart the wide range and mobility, hence Mobile Wimax do not less important also offer the Qos ( Quality Of Service). In my final project, will be done a simulation and analyse the performansi of network of mobile wimax ( IEEE 802.16e) to change of speed user in accessing data services which modeled network using the software simulator that is NS-2 (Network Simulator 2). Assessment of network performance use the parameter of Quality of Service ( Qos) like throughput, delay, jitter, and packet loss. While speed which is tested in this final project user speed when 0 kmph, 5 kmph, 15 kmph, 30 kmph, 60 kmph, and 120 kmph. Result of simulation obtained that the change of user speed in accessing data services have an effect on quality of data that accepted by user, in this case the quality of data accepted by user is become degradation along with increasing of user speed. That thing is proven by increasing assess the delay, jitter, and packet loss. And also progressively minimize assess the throughput along with increasing of user speed. From the analyse we can get that the data quality which accepted by user became distortion when user speed at 60 kmph, because the value of jitter and packet loss is over international standard that is jitter < 5ms, and packet loss < 5%.

Keywords : Keyword : IEEE 802.16e, NS-2, user speed, Throughput, Delay, Jitter, Packet loss.

## BAB I PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Beberapa tahun yang lalu telekomunikasi identik dengan layanan telepon (*voice*). Namun seiring dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan pelanggan, maka sudah mengarah ke layanan data *broadband*. Bahkan akhir-akhir ini pertumbuhan trafik data meningkat secara signifikan. Selain didukung dengan pemanfaatan internet yang semakin meluas, maka banyak perusahaan dan individu yang melakukan proses bisnis dan transaksi secara online. Akibatnya kebutuhan akan layanan broadband semakin meningkat. Banyak ragam yang digunakan oleh operator telekomunikasi untuk memberikan layanan broadband akses ke pelanggan. Dari sisi media yang digunakan dapat dibedakan menjadi dua yaitu teknologi wireline (kabel) dan teknologi wireless (tanpa kabel). Dari kategori teknologi wireline dapat digunakan teknologi DSL (Digital Subscriber Line), kabel modem, HFC, maupun optik. Sedangkan dari kategori wireless dapat memanfaatkan teknologi wireless LAN dan BWA (Broadband Wireless Access).

Teknologi yang saat ini dipakai pelanggan untuk mengakses layanan broadband semisal DSL maupun WLAN memiliki kekurangan. Pada DSL, laju data rate berkurang seiring dengan bertambahnya jarak dari pelanggan ke operator. Selain itu teknologi ini kurang memberikan kebebasan bergerak bagi para pelanggannya karena DSL diperuntukkan bagi pelanggan yang tetap (*fixed*). Sedangkan pada teknologi WLAN, pelanggan dapat bergerak dengan bebas selama berada didalam daerah coverage *hotspot*. Tapi mobilitas pelanggan ini pun terbatas karena biasanya jangkauan rata-rata hotspot hanya mencapai 100 m saja.

Diharapkan dengan berkembangnya teknologi terutama di bidang telekomunikasi, permasalahan yang sering terjadi didunia telekomunikasi saat ini dapat teratasi terutama dalam masalah bandwidth dan mobilitas. Dimana saat ini kebanyakan user (pelanggan) membutuhkan bandwidth yang besar untuk kebutuhan layanan datanya sehari-hari dibarengi dengan mobilitas yang dikhawatirkan akan menyebabkan terjadinya penurunan

## *BAB I Pendahuluan*

kualitas layanan akses data. Maka mobile Wimax merupakan solusi yang tepat untuk mengatasi masalah tersebut, dimana mobile Wimax dapat memberikan layanan data yang besar (broadband) bagi user yang mengaksesnya dengan laju data bisa mencapai 70 Mbps dibarengi dengan mobilitas yang cukup tinggi.

### **I.2 Perumusan Masalah**

Adapun beberapa masalah yang dibahas dalam tugas akhir ini adalah:

1. Mensimulasikan kualitas pengiriman paket-paket data terhadap perubahan kecepatan user.
2. Mengukur parameter-parameter dari data yang disimulasikan tersebut seperti throughput, delay, jitter, dan packet loss.
3. Evaluasi kinerja, dari paket-paket data yang disimulasikan tersebut dengan mengukur parameter yang telah ditentukan. Kita dapat mengetahui pengaruh perubahan kecepatan user terhadap kualitas layanan data yang diakses.

### **I.3 Batasan Masalah**

Pada tugas akhir ini dibatasi pada masalah-masalah sebagai berikut :

1. Parameter analisa yang dipergunakan meliputi throughput, delay, jitter, dan paket loss.
2. Frekuensi kerja yang digunakan pada mobile wimax ini yaitu 2.4 GHz.
3. Pensimulasian menggunakan Network Simulator 2 versi 2.31.
4. Parameter perubahan kecepatan user yang dipergunakan adalah 0 km/jam, 5 km/jam, 15 km/jam, 30 km/jam, 60 km/jam, dan 120 km/jam.
5. Mencari pengaruh kecepatan user maksimal yang bisa mempengaruhi kualitas layanan akses data pada mobile wimax serta laju data yang diperoleh user.
6. Analisa meliputi kondisi pada satu sel dalam keadaan tidak handoff.

## BAB I Pendahuluan

### I.4 Tujuan Penelitian

Penelitian kali ini bertujuan untuk menganalisa pengaruh pergerakan *mobile station* atau *user* terhadap kualitas dalam mengakses layanan data pada mobile wimax, dengan membuat korelasi hubungan antara parameter-parameter *Quality of Service (Qos)* seperti throughput, delay, jitter, dan paketloss terhadap kecepatan *user (mobile station)*.

### I.5 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metodologi sebagai berikut :

1. Tahap studi literatur.
2. Tahap Simulasi.
3. Mengumpulkan data untuk kemudian dikaji.
4. Tahap analisis dan penarikan kesimpulan.
5. Mendiskusikannya dengan dosen pembimbing.

### I.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah :

- **BAB I. PENDAHULUAN**

Pada bab ini dibahas mengenai latar belakang permasalahan, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, metode penyelesaian masalah serta sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini.

- **BAB II. DASAR TEORI**

Pada bab ini akan dibahas tentang konsep dasar standar IEEE 802.16 dan mobile wimax serta teori-teori lain yang menunjang tugas akhir ini.

- **BAB III. PEMODELAN SISTEM**

Bab ini membahas tentang sistem yang dipakai pada simulasi di tugas akhir ini serta *script* program penunjang parameter yang digunakan pada software *ns\_2* sebagai tools observasi serta skenario yang digunakan pada tugas akhir ini.

*BAB I Pendahuluan*

- **BAB IV. ANALISIS PERFORMANSI QoS**

Bab ini berisi tentang data-data dari hasil simulasi yang telah dilakukan dan analisis performansi layanan data terhadap kecepatan user dengan mengukur parameter *QoS* yang meliputi : *throughput, delay, jitter, dan paket loss*.

- **BAB V. PENUTUP**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari pembahasan bab-bab sebelumnya, serta saran-saran yang diperlukan untuk pengembangan lebih lanjut dari topik tugas akhir ini.



## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil penelitian dan simulasi didapatkan bahwa nilai delay pada skenario 2 lebih besar daripada nilai delay pada skenario 1. Nilai delay minimum dan maksimum pada skenario satu berturut-turut adalah sebesar 2,40131ms dan 16,15116ms, sedangkan nilai delay minimum dan maksimum pada skenario 2 adalah 23,1485ms dan 48,1585ms. Perbedaan nilai delay ini terjadi karena adanya perbedaan ukuran paket pada simulasi. Tetapi nilai delay pada kedua skenario ini masih tetap dikatakan baik karena masih dalam standarisasi internasional.
2. Nilai jitter minimum dan maksimum pada skenario 1 adalah sebesar 1,1432ms dan 7,4551ms. Nilai jitter minimum dan maksimum pada skenario 2 adalah sebesar 2,00839ms dan 9,9983ms. Dari data didapatkan bahwa kualitas data sudah mengalami distorsi pada saat kecepatan user 60 km/jam, karena nilai jitter pada kedua skenario ini sudah melebihi standar internasional yaitu  $< 5$ ms. Sedangkan nilai Jitter pada skenario 1 dan skenario 2 pada saat kecepatan user 60 km/jam adalah sebesar 5,15352ms dan 5,6547ms.
3. Nilai throughput minimum dan maksimum pada skenario 1 adalah sebesar 53,3676 kbps dan 80,0265 kbps, sedangkan nilai minimum dan maksimum pada skenario 2 adalah sebesar 1732,94 kbps dan 934,707 kbps. Pada kedua skenario ini, penurunan nilai throughput paling maksimum adalah pada saat user bergerak dengan kecepatan 120 km/jam, yaitu penurunan sebesar 33,3% pada skenario 1 dan penurunan sebesar 46,1% pada skenario 2.
4. Nilai paket loss maksimum pada skenario 1 dan skenario 2 terjadi pada saat user bergerak dengan kecepatan 120 km/jam yaitu sebesar 8,25% pada skenario 1 dan 8,95% pada skenario 2. Dari data didapat bahwa pada kedua skenario ini kualitas data sudah mengalami distorsi pada kecepatan user 60 km/jam. Pada kecepatan

## BAB V Penutup

60 km/jam ini nilai paket loss pada kedua skenario sudah melebihi standarisasi internasional yaitu  $< 5\%$ , sedangkan nilai paket loss pada skenario 1 dan skenario 2 berturut-turut adalah sebesar 5,05% dan 5,55%.

5. Kecepatan user atau mobile station mempengaruhi tingkat performansi system mobile wimax. Hal ini karena adanya *efek doppler* yang semakin besar seiring bertambahnya kecepatan user, sehingga menyebabkan terjadinya distorsi sinyal yang diterima oleh user serta adanya *small scale fading* yang menyebabkan sinyal di user atau penerima menjadi fluktuatif dan tak menentu sehingga berakibat pada kualitas layanan data yang kurang baik. Karena kualitas layanan data yang diakses oleh user bergantung dari kualitas sinyal yang diterima oleh user pada waktu yang bersamaan.
6. Data dengan aplikasi FTP dengan ukuran paket sebesar 1500 bytes mempunyai nilai throughput, delay, dan jitter yang lebih besar dibandingkan dengan aplikasi CBR dengan ukuran paket sebesar 200 bytes. Semakin besar ukuran paket yang ditransmisikan, semakin besar nilai dari throughput, delay, dan jitter yang didapat.

### 5.2 Saran

1. Pada penelitian ini telah dibuktikan kinerja sistem mobile wimax terhadap kecepatan user dalam mengakses layanan data dengan *single user*. Diharapkan dalam penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan banyak user (*multi user*).
2. Dalam penelitian selanjutnya diharapkan analisis pengaruh kecepatan user terhadap layanan data tidak dalam satu sel saja, tetapi pada saat melewati beberapa sel dan pada saat melakukan handover.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andi Bayu Wirawan & Eka Indarto. 2004. Mudah Membangun Simulasi dengan **Network Simulator-2**. Yogyakarta. ANDI Yogyakarta.
- [2] Gunadi Dwi Hantoro, “*Kupas Tuntas Standar WiMAX*”, Telkom RDC Media, 2006.
- [3] Gunadi Dwi Hantoro, “*Quality of Service (QoS) pada WiMAX*”, Telkom RDC Media, 2006.
- [4] Jeffrey G Andrews, Arunabha Ghosh, Rias Muhamed. 2007. Fundamentals of WIMAX, Understanding Broadband Wireless Networking. Massachusets. Prentice Hall PTR.
- [5] Rappaport, Theodore S. 2002. Wireless Communication, principles and practice. New York. Prentice Hall PTR.
- [6] Roza, widya. 2007. Analisis Mobilitas User Terhadap Performansi Layanan Voice Pada Sistem CDMA 20001x. Bandung. STT Telkom.
- [7] Usman, Uke Kurniawan . 2007. “*Handout SISKOMBER S1*”. Bandung. STT Telkom.
- [8] Yan Zhang & Hsiao Hwa-Chen. 2008. MOBILE WIMAX, Toward Broadband Wireless Metropolitan Area Network. New York. Auerbach Publications.

Telkom  
University