

ANALISIS PERFORMANSI HORIZONTAL HANDOVER MOBILE WiMAX 802.16E PADA LAYANAN VIDEO STREAMING

Indra Nurpratama¹, Sofia Naning Hertiana², Uke Kurniawan Usman³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Video streaming marak digunakan dewasa ini untuk berbagai kebutuhan seperti video conference dan e-learning. Di samping itu juga infrastruktur jaringan telekomunikasi pun marak digunakan sebagai media akses dari user yang mengakses video streaming tersebut, salah satunya ada mobile WiMAX 802.16e. Karena mobile WiMAX 802.16e sudah memiliki fitur aksesibilitas user dalam keadaan mobile, maka handover merupakan sebuah tantangan ketika user dengan akses video streaming melakukan mobilitas. Hal ini tentunya akan berpengaruh terhadap QoS dari kualitas layanan yang diterima oleh user tersebut karena sifat dari mobile WiMAX 802.16e di sini adalah BoD(Bandwidth on Demand) .

Dalam tugas akhir ini dilakukan analisis terhadap kualitas layanan video streaming dalam hal ini QoS(Quality of Service) yang meliputi jitter, delay, throughput, dan packet loss pada user yang mobile dan memiliki kecepatan tertentu pada jaringan mobile WiMAX 802.16e. Pengerjaan tugas akhir ini dilakukan dengan bantuan dan pendekatan software OPNET 14.5, yaitu dalam tahap desain jaringan, penentuan skema horizontal handover dengan tipe hard handover, sampai kepada pengambilan data simulasi. User yang sedang mengakses layanan video streaming nantinya akan bergerak dari satu BS(Base Station) ke BS lainnya untuk melihat pengaruh QoS terhadap kecepatan user dan komposisi jumlah user yang bertindak sebagai background traffic semakin bertambah untuk melihat pengaruh demand terhadap QoS yang diterima.

Dari hasil analisa simulasi didapatkan bahwa implementasi video streaming tidak direkomendasikan mulai dari kecepatan 80km/jam karena memiliki packet loss yang melebihi standar yang ditetapkan yakni > 20%. Pada skenario 1(tanpa background traffic) diperoleh jitter dengan hasil terbaik 8.13E-06 s, delay terbaik 0.036112 s, throughput terbaik 3345510 bps, dan packet loss terbaik 16.42803%. Pada skenario 2(dengan background traffic) diperoleh jitter dengan hasil terbaik 6.89E-06 s, delay terbaik 0.037609 s, throughput terbaik 3313562 bps, dan packet loss terbaik 17.22612 %.

Kata Kunci : Jitter, delay, throughput, packet loss, handover, video streaming, mobile WiMAX 802.16e

Telkom
University

Abstract

Video streaming has been used for many necessities such as video conference and elearning. Besides network telecommunication infrastructure has been used too as media access from user who access those video streaming, one of them is mobile WiMAX 802.16e. Because mobile WiMAX 802.16e has had accessibilities feature user on mobile state, then handover becomes a challenge while user is accessing video streaming on mobile. It definitely will affect QoS from quality service which received by user, because the characteristic of mobile WiMAX 802.16e in this case is BoD(Bandwidth on Demand).

This final project is analyzed quality service of video streaming called QoS (Quality of Service) which involves jitter, delay, throughput, and packet loss for mobile user and has certain speed on WiMAX 802.16e network. Working on this final project is done by help and software approach OPNET 14.5, in designing network, determining horizontal handover schema with its hard type handover, and obtaining data simulation. When user access video streaming, it will move from one BS(Base Station) to other BS to observe the effect of QoS toward user speed and composition of user amount that have role as background traffic increases to observe the effect of demand toward received QoS.

Based on result of simulation analysis is obtained that the implementation of video streaming is not recommended for speed up to 80 km/hour, because it has packet loss which is more than the established standard . In Scenario 1 (without background traffic) was obtained the best result with $8.13E-06$ s, delay 0.036112 s, throughput 3345510 bps, dan packet loss 16.42803%. In scenario 2 (with background traffic) was obtained the best result with jitter $6.89E-06$ s, delay 0.037609 s, throughput 3313562 bps, and packet loss 17.22612 %.

Keywords : Jitter, delay, throughput, packet loss, handover, video streaming, mobile WiMAX 802.16e

BAB I

PENDAHULUAN

1. 1. Latar Belakang

Mobile WiMAX 802.16e merupakan salah satu varian *WiMAX* yang dikembangkan oleh *IEEE 802.16* yang mampu menangani *user* yang memiliki mobilitas yang memungkinkan *user* bergerak dari *BS(Base Station)* ke *BS* yang lain. Selain itu ada jaminan garansi *QoS(Quality of Service)* pada masing-masing layanan yang diterapkan pada *mobile WiMAX 802.16e*. Dengan adanya fitur garansi *QoS* pada *mobile WiMAX 802.16e*, *user* dalam keadaan *mobile* dan *handover* pun masih bisa menggunakan layanan-layanan yang membutuhkan garansi *QoS* seperti *video streaming*.

Video streaming dewasa ini marak digunakan untuk berbagai aplikasi seperti *video conference* dan *e-learning*. Sehingga hal ini bisa menjawab tantangan mobilitas ketika seseorang ingin menggunakan layanan *video streaming*. Untuk *user* yang mengakses layanan tersebut secara berpindah-pindah(*mobile*), maka satu hal yang tidak bisa ditolak adalah *user* tersebut mengalami *handover* dari *coverage BS 1* ke *coverage BS* yang lain. Terlebih lagi ketika *user* sedang mengakses *video streaming* dalam kecepatan tinggi. Dan hal ini akan berpengaruh kepada kualitas(dalam hal ini *QoS*) dari layanan *video streaming* yang sedang diakses oleh *user*.

Dalam penelitian tugas akhir ini dilakukan skenario mobilitas *user* untuk melihat pengaruh kecepatan terhadap *QoS* dan penambahan jumlah *user* sebagai *background traffic* pada *mobile WiMAX 802.16e* untuk menganalisis performansi kualitas layanan atau *QoS* ketika *user* mengakses *video streaming* pada kondisi *user* sedang mengalami *horizontal handover*. Untuk *vertical handover* sendiri sudah pernah diteliti untuk layanan-layanan tertentu, sehingga pada penelitian tugas akhir ini difokuskan pada *horizontal handover*.

1. 2. Tujuan

Pengerjaan tugas akhir ini bertujuan untuk menganalisis performansi(yang ditunjukkan oleh *QoS*) pada jaringan *mobile WiMAX 802.16e* ketika *user* sedang mengakses layanan *video streaming* saat terjadinya *horizontal handover* dan

bagaimana pengaruh kecepatan *user* terhadap kualitas layanan *video streaming* yang sedang diakses oleh *user* dengan *background traffic* yang semakin bertambah.

1. 3. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang didapat dari uraian di atas adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana menentukan model jaringan *mobile WiMAX 802.16e* yang akan dibangun pada simulasi ini?
2. Skenario apa yang dilakukan untuk bisa diperoleh karakteristik performa dari skema *handover* yang telah ditentukan?
3. Bagaimana analisis yang diberikan untuk hasil yang diperoleh dari skenario yang telah ditentukan sebelumnya?
4. Bagaimana pengaruh penambahan kecepatan dan jumlah *user* terhadap performansi *video streaming* yang diakses?

1. 4. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- Parameter QoS yang diukur meliputi *jitter*, *delay*, *throughput*, dan *packet loss*.
- Skenario yang digunakan adalah *user* dengan kecepatan [20, 40, 60, 80, 100, 120, 140] km/jam.
- Tidak membahas *layer 1 OSI*.
- Tipe *horizontal handover* yang diamati adalah *hard handover*.
- *User* yang diamati pada simulasi ini terbatas pada *single user*.
- *Software* simulasi yang digunakan adalah OPNET 14.5.

1. 5. Metodologi

Dalam pelaksanaan penelitian pada tugas akhir ini digunakan pendekatan simulasi dengan menggunakan bantuan *software* OPNET 14.5. Langkah-langkahnya meliputi :

1. Studi literatur merupakan tahap pendalaman materi dengan cara pengumpulan teori dan literatur, buku referensi, artikel-artikel, dan jurnal mengenai performansi *video streaming* pada jaringan *mobile WiMAX 802.16e*
2. Pemodelan terhadap jaringan yang akan disimulasikan dengan menggunakan *software* simulasi dalam hal ini menggunakan OPNET 14.5

3. Simulasi terhadap jaringan yang sudah dimodelkan dengan software OPNET 14.5
4. Analisa terhadap data yang sudah diperoleh berdasarkan hasil simulasi
5. Konsultasi dengan pembimbing tugas akhir

1. 6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini meliputi :

BAB I Pendahuluan

Pada bagian ini berisi latar belakang, tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II Dasar Teori

Pada bagian ini berisi penjelasan tentang konsep dasar *mobile* WiMAX 802.16e, QoS pada *mobile* WiMAX 802.16e, *service class* pada *mobile* WiMAX 802.16e, struktur layer *mobile* WiMAX 802.16e, handover pada *mobile* WiMAX, *multimedia*(*Video Streaming*), dan QoS suatu jaringan.

BAB III Pemodelan Sistem

Pada bagian ini menjelaskan tentang model jaringan *mobile* WiMAX 802.16e yang akan disimulasikan, persebaran *user* pada masing-masing BS sebagai *background* trafik, parameter yang digunakan, ruang lingkup simulasi, dan skenario kecepatan *user* yang digunakan.

BAB IV Analisis Hasil Simulasi

Pada bagian ini menjelaskan analisis terhadap hasil simulasi performansi QoS *video streaming* pada *mobile* WiMAX 802.16e dengan skenario kecepatan dan *demand* yang telah ditentukan.

BAB V Penutup

Pada bagian ini berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian beserta saran untuk penelitian yang selanjutnya dilakukan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari analisis yang dilakukan pada bab sebelumnya, ada beberapa hal yang bisa ditarik sebagai kesimpulan diantaranya :

1. Nilai *mean jitter* baik pada skenario 1 dengan hasil terbaik $8.13E-06$ s maupun pada skenario 2 dengan hasil terbaik $6.89E-06$ s secara keseluruhan untuk tiap kecepatan jika dibandingkan dengan standar yang ditetapkan, masih memenuhi kriteria untuk layanan *video streaming* yaitu besarnya *mean jitter* < 60 ms. Besarnya nilai *mean jitter* secara umum memiliki kecenderungan/ *trend* meningkat seiring dengan peningkatan kecepatan *user* yang mengakses layanan *video streaming*.
2. Nilai *mean delay* baik pada skenario 1 dengan hasil terbaik 0.036112 s maupun pada skenario 2 dengan hasil terbaik 0.037119 s secara keseluruhan untuk tiap kecepatan jika dibandingkan dengan standar yang ditetapkan, masih memenuhi kriteria untuk layanan *video streaming* yaitu besarnya *mean delay* < 300 ms. Besarnya nilai *mean delay* secara umum memiliki kecenderungan/ *trend* meningkat seiring dengan peningkatan kecepatan *user* yang mengakses layanan *video streaming*.
3. Nilai *mean throughput* yang diperoleh jauh dari *mean throughput* yang diinginkan yakni 3686400 bps, dengan hasil terbaik pada skenario 1 yaitu 3345510 bps dan hasil terbaik pada skenario 2 yaitu 3313562 bps. Besarnya nilai *mean throughput* secara umum memiliki kecenderungan/ *trend* menurun seiring dengan peningkatan kecepatan *user* yang mengakses layanan *video streaming*.
4. Nilai *mean packet loss* sudah tidak memenuhi standar baik dari skenario 1 maupun skenario 2 mulai dari kecepatan 80 km/jam dimana besarnya *mean packet loss* yang diperoleh > 20 %.
5. *Horizontal handover* dalam hal ini *hard handover*, efek doppler, dan distorsi yang terjadi selama proses simulasi ini memiliki pengaruh terhadap *jitter*, *delay*, *throughput*, dan *packet loss* pada *video streaming*.

5.2.Saran

Ada beberapa saran untuk kelanjutan dari penelitian tugas akhir ini yaitu :

1. Agar bisa dibandingkan dengan penggunaan *bandwidth channel available* pada WiMAX 802.16e.
2. Simulasi dengan mengikutsertakan IMS pada jaringan *server* nya.
3. Menggunakan ukuran *video streaming* lainnya.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] 2011. *WiMAX Tutorial Using OPNET 14.5*. Bandung: Laboratorium Akses IT Telkom
- [2] 2006. *Mobile WiMAX-Part.1: A Technical Overview and Performance Evaluation*. WiMAX Forum
- [3] Baga, Petrus Pedro. 2011. *Analisa QoS Handover Layanan IPTV Pada Mobile WiMAX*. Bandung: IT Telkom
- [4] Hruday, Will. 2009. *Streaming Video And Audio Content over Mobile WiMAX Networks*. Simon Frasher University
- [5] Hruday, Will., L. Trajković. 2008. *Streaming Video Content Over IEEE 802.16/WiMAX Broadband Access*. Vancouver: Simon Frasher University
- [6] Hu, Mengke., H. Zhang., T.A Le., H.Nguyen. 2010. *Performance Evaluation of Video Streaming over Mobile WiMAX Networks*. France: Institut Telecom.
- [7] Mahendra, Ruli. 2010. *Analisa QoS Handover Layanan IPTV Pada Mobile WiMAX*. Bandung: IT Telkom
- [8] *OPNET 14.5 Application Attributes*. OPNET Technology, Inc
- [9] Setiyono, Aris Rohman. 2011. *Implementasi IPTV Berbasis IP Multimedia Subsystem(IMS)*. Bandung: IT Telkom
- [10] Tang, Soek-Yee., P. Müller., H.R Sharif. 2010. *WiMAX Security And Quality of Service(An End-to-End Perspective)*. United Kingdom: Wiley
- [11] Usman, Uke Kurniawan. 2008. *Teknologi Jaringan Nirkabel*. Bandung: IT Telkom
- [12] Wibisono, Gunawan., G. D Hantoro. 2006. *WiMAX : Teknologi Broadband Wireless Access(BWA) Kini dan Masa Depan*. Bandung: Penerbit Informatika.