

ANALISIS MEKANISME HANDOVER PADA PERFORMANSI JARINGAN WORLDWIDE INTEROPERABILITY FOR MICROWAVE ACCESS (WiMAX)

Bagas Radityo Putro¹, Tri Brotoharsono², Gandeve Bayu Satrya³

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Dalam beberapa waktu terakhir, sistem nirkabel yang canggih muncul di pasar dunia, salah satunya WiMAX. Di jaman yang serba bergerak ini, semua diharuskan untuk mengikuti apa yang sedang tren saat itu. Jika ada seorang klien yang mengakses internet menggunakan jaringan WiMAX secara bergerak pasti akan terjadi perpindahan dari BS (Base Station) dalam pengaksesannya untuk menghindari terminasi.

Proses Handover adalah untuk menangani pengiriman data untuk MS yang bergerak. Metode Handover yang umum dipakai adalah Soft Handover (SHO) dimana MS bersamaan terhubung ke dua atau lebih sel dari BS selama koneksi data berlangsung. Dalam proses Handover, terdapat parameter yang bisa mempengaruhi proses Handover, yaitu kecepatan pergerakan MS, perubahan pergerakan MS, pengaturan daya transmisi BS, pengaturan modulasi dan coding frekuensi BS dan pengaturan pathloss MS.

Pengaruh signifikan terdapat pada pengaturan daya transmisi BS, pengaturan modulasi dan coding frekuensi BS dan pengaturan pathloss MS dikarenakan merupakan parameter penting dalam konfigurasi WiMAX. Hasil evaluasi eksperimental yang dilakukan menunjukkan bahwa parameter daya transmisi berpengaruh pada daya jangkauan dan kekuatan sinyal dari BS. Untuk parameter modulasi dan coding berpengaruh pada jarak jangkauan dan cara mengirimkan sinyal serta untuk parameter pathloss berpengaruh pada bagaimana daya jangkauan dan penanganan gangguan sinyal dari BS.

Kata Kunci : WiMAX, Soft Handover, Daya transmisi BS, Modulasi dan Coding Frekuensi BS, Pathloss BS

Abstract

In recent times, sophisticated wireless systems in the emerging market world, one WiMAX. In the era of the all these moves, all are required to follow what was the trend at that time. If there is a client that accesses the internet using a mobile WiMAX network will inevitably happen displacement of the BS (Base Station) in accessing to avoid termination.

Handover is the process for handling data transfer for a moving MS. Handover method commonly used is the Soft Handover (SHO) where MS simultaneously connected to two or more cells of the BS during a data connection lasts. In the process of handover, there is a parameter that can affect the process of handover, ie the speed of movement of MS, changes in the movement of MS, BS transmission power settings, setting the frequency of modulation and coding pathloss BS and MS settings.

There is a significant influence on the setting BS transmission power settings, setting the frequency of modulation and coding BS and MS due to pathloss setting is an important parameter in the configuration of WiMAX. The results of experimental evaluation carried out SHOwed that the transmission power parameters affect the coverage and signal strength of BS. For modulation and coding parameters affect the range and how to send signals as well as to an effect on how the pathloss parameters for coverage and handling of signal interference from the BS.

Keywords : WiMAX, Soft Handover, BS transmission power, Frequency Modulation and Coding of BS, Pathloss of MS

BAB I

Pendahuluan

1.1 Latar belakang masalah

Dalam beberapa waktu terakhir, sistem nirkabel yang canggih muncul di pasar dunia, salah satunya *WiMAX*. *WiMAX* adalah *Broadband Wireless Access Metropolitan Area Network* (BWAMAN) teknologi berdasarkan standar IEEE 802.16. *WiMAX* adalah juga sering disebut sebagai *Wireless MAN* (*Metropolitan Area Network*), dan telah hampir menjadi identik dengan IEEE 802.16. *WiMAX* dibedakan untuk kinerja tinggi baik dalam kecepatan dan area tertutup [4].

Di jaman yang serba bergerak ini, semua diharuskan untuk mengikuti apa yang sedang tren saat itu. Termasuk juga perkembangan *WiMAX* ini. Jika ada seorang klien yang mengakses internet menggunakan jaringan *WiMAX* secara bergerak pasti akan terjadi perpindahan dari BS (*Base Station*) / transmiter dalam pengaksesannya untuk menghindari pemutusan hubungan internet. Cakupan jaringan tiap BS belum begitu mampu untuk mengatasi klien yang bergerak jika hanya ada satu BS saja dalam sebuah kota. Secara teknis, klien akan mengakses dua BS yang berbeda jika dalam posisi yang bergerak [18]. Maka dari itu, diperlukan proses *Handover* [3]. Dalam terjadinya proses *Handover*, terdapat beberapa pengaruh dari parameternya agar didapat hasil pengiriman data yang maksimal [13].

Dalam Tugas Akhir ini, metode *Handover* yang digunakan adalah SHO (*Soft Handover*). SHO adalah metode *Handover* di mana MS secara bersamaan terhubung ke dua atau lebih sel (atau sektor sel) dari BS selama koneksi data berlangsung jika sektor ini dari situs sel fisik yang sama [4]. Metode tersebut digunakan untuk mengetahui bagaimana cara *Handover* itu bekerja sesuai dengan metode diatas. Dari metode tersebut akan dicari bagaimana pengaruh dari kecepatan pergerakan MS dengan kinerja *WiMAX* saat terjadi *Handover*, bagaimana pengaruh pergerakan dari MS, pengaruh parameter daya BS, parameter modulasi dan *coding* pengiriman sinyal serta parameter *pathloss* pada MS. Kemudian hasil dari simulasi yang menggunakan media / alat OPNET MODELER akan dianalisis performansi dari metode *Handover* pada jaringan *WiMAX*.

1.2 Perumusan masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan, maka masalah yang akan dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mekanisme metode *Handover* dalam jaringan *WiMAX* ?
2. Bagaimana menguji dan menganalisis performansi dan hasil kerja sistem berdasarkan hasil simulasi ?
3. Bagaimana pengaruh *Handover* pada nilai *delay*, *throughput*, *packet loss* koneksi data pada *WiMAX* ?

1.3 Batasan masalah

Dalam pengerjaannya, terdapat beberapa batasan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini. Batasan masalah tersebut adaah :

1. Hanya akan membahas mekanisme *Handover* pada jaringan *WiMAX* IEEE 802.16.e.
2. Metode yang digunakan hanya *Soft Handover*.
3. Analisa yang dilakukan melalui simulasi dengan tools OPNET Modeler simulator mengacu pada paper yang dipahami.
4. Kecepatan perpindahan MS antara 5 hingga 25 m/s.
5. Trafik yang mengalir pada jaringan *WiMAX* adalah data (http), file transfer (ftp), voice dan video.
6. Parameter yang diuji adalah *delay*, *throughput*, *packet loss* dan waktu *delay Handover*.
7. Layer transport yang dipakai adalah TCP karena yang dialirkan dalam jaringan *WiMAX* nantinya merupakan paket data.

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk :

1. Mengetahui mekanisme metode *Handover* dalam jaringan *WiMAX*.
2. Menguji dan menganalisis performansi dan hasil kerja sistem berdasarkan hasil simulasi.
3. Mengetahui pengaruh *Handover* pada nilai *Handover delay*, *delay*, *throughput*, *packet loss* koneksi data pada *WiMAX*.

1.5 Metodologi penyelesaian masalah

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

a) Identifikasi Masalah

Pada tahap ini dilakukan *brainstorming* dan identifikasi mengenai fenomena yang dibahas di Tugas Akhir ini, yaitu mengenai proses dan metode *Handover* pada jaringan *WiMAX* yang bergerak

b) Studi Literatur

Merupakan tahapan dalam mempelajari konsep dan teori pendukung untuk memecahkan permasalahan. Pada tahap ini dilakukan pencarian dari berbagai referensi terkait dengan metode yang digunakan, meliputi pencarian referensi mengenai metode *Handover* dan bagaimana memodelkannya menjadi metode dalam mengimplementasikan metode SHO, serta informasi lainnya yang menunjang pembuatan tugas akhir ini.

c) Perancangan Model

Pada tahap ini dilakukan perancangan simulasi dalam mengimplementasikan *WiMAX* dengan menggunakan konsep analisis dan desain yang terstruktur.

d) Implementasi Metode

Pada tahap ini dilakukan implementasi *Handover* dalam perancangan jaringan *WiMAX* untuk dianalisis nilai *delay*, *throughput*, *packet loss* dan waktu *delay Handover* dalam jaringan yang bergerak.

e) Simulasi dan Analisis Hasil

Pada tahap ini dilakukan simulasi terhadap skenario yang sudah dirancang kemudian menganalisis keluaran atau hasil yang diperoleh dimana analisis mengacu terhadap perumusan masalah dan tujuan penelitian sehingga didapat beberapa grafik nilai *delay*, *throughput*, *packet loss* dan waktu *delay Handover*.

f) Penyusunan laporan

Pada tahap ini dilakukan penyusunan hasil laporan terhadap penelitian yang telah dilakukan dan membuat kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan. Setelah ditarik kesimpulan, maka akan didokumentasikan kedalam sebuah laporan Tugas Akhir yang dinamakan buku Skripsi. Buku Skripsi ini berisi dasar teori, tahapan proses penelitian, serta hasil penelitian Tugas Akhir.

1.6 Sistematika penulisan

a) BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penulisan, manfaat, batasan masalah, serta sistematika penulisan.

b) BAB II Landasan Teori

Dalam bab ini dibahas mengenai teknologi *WiMAX*, proses terjadinya *Handover* pada *WiMAX*, parameter yang berhubungan dengan sistem *Handover* pada *WiMAX*, *tools simulator* OPNET dan beberapa parameter uji dari simulasi.

c) BAB III Perancangan dan Simulasi

Dalam bab ini diuraikan metode yang dipakai dalam penyusunan program simulasi komputer yang akan dibuat, penetapan parameter-parameter sistem *WiMAX* yang dipakai dan skenario pengujian yang dilakukan.

d) BAB IV Pengujian dan Analisis Hasil Simulasi

Bab ini menampilkan pembahasan dari hasil program simulasi *Handover* yang dibuat yang dianalisis pengaruh parameter pada performansi *Handover*.

e) BAB IV Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan hasil pembahasan simulasi *Handover* pada *WiMAX* tersebut.

BAB V

Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian yang dilakukan dalam Tugas Akhir ini, dapat disimpulkan bahwa :

- a. Jarak antar BS mempengaruhi terjadinya *Handover* pada jaringan *WiMAX*. Semakin dekat jarak antar BS, maka akan semakin baik kinerja atau proses *handover* ketika sebuah MS bergerak. Jika jangkauan antar BS saling tumpang tindih akan mengakibatkan terjadinya *overhead* sistem *Soft Handover*.
- b. Kecepatan pergerakan dari MS bukan merupakan parameter yang mempengaruhi terjadinya *Handover* pada jaringan *WiMAX*. Disini kecepatan pergerakan dari MS merupakan sebuah faktor luar terjadinya *Handover*, sehingga data yang dihasilkan selalu berbeda tiap kecepatannya dan tidak bisa dijadikan acuan tepat dalam pengembangan jaringan *WiMAX*. Dan juga jika diterapkan dalam dunia nyata, perubahan kecepatan dari MS pasti akan *random* dan tidak bisa dibatasi. Pada proses terjadinya *Handover*, pengaruh dari kecepatan adalah perubahan pada hasil pengukuran dimana MS dengan kecepatan rendah menghasilkan nilai *throughput* tinggi, dan *average delay* yang rendah yang disebabkan oleh fase *decision* dan *initiation* yang lebih matang prosesnya karena prosesnya yang tidak terlalu cepat dan fase *synchronization* yang baik pula.
- c. Perubahan pergerakan dari MS bukan merupakan parameter yang mempengaruhi terjadinya *Handover* pada jaringan *WiMAX*. Disini kecepatan pergerakan dari MS merupakan sebuah faktor luar terjadinya *Handover*, sehingga data yang dihasilkan selalu berbeda tiap kecepatannya dan tidak bisa dijadikan acuan tepat dalam pengembangan jaringan *WiMAX*. Dan juga jika diterapkan dalam dunia nyata, perubahan pergerakan dari MS pasti akan *random* dan tidak bisa dibatasi. Pada proses terjadinya *Handover*, pengaruh dari arah pergerakan MS adalah perubahan pada hasil pengukuran dimana MS dengan arah perubahan *random* menghasilkan nilai *packet loss*, dan *average delay* yang rendah yang disebabkan oleh fase *synchronization* yang baik.

- d. Parameter daya *Base Station* berpengaruh terhadap parameter yang diuji. Nilai daya *Base Station* yang semakin besar akan mengakibatkan kekuatan sinyal yang dikirimkan dari *Base Station* menjadi lebih kuat sehingga dapat mengirimkan data menjadi lebih baik dan handal. Terbukti dengan nilai *throughput* yang terkirim bernilai lebih baik.
- e. Parameter Modulasi Adapter berpengaruh terhadap parameter yang diuji. Metode modulasi hendaknya disesuaikan dengan kebutuhan sehingga tepat guna. Modulasi 64QAM $\frac{3}{4}$ memiliki nilai optimal dikarenakan jarak jangkauannya tidak terlalu lebar dan memiliki bit per simbol 6 sehingga *bandwidth* yang disediakan menjadi lebih lebar.
- f. Parameter *Pathloss MS* berpengaruh terhadap parameter yang diuji. Metode *pathloss Free Space* menghasilkan nilai yang baik karena sebenarnya *pathloss Free Space* dirancang untuk menangani jaringan melalui udara yang luas sehingga paket data yang dikirimkan tidak banyak yang menghilang.

5.2 Saran

Saran yang diperlukan untuk pengembangan sistem lebih lanjut adalah sebagai berikut :

- a. Melakukan analisis terhadap metode *Handover* lain, seperti *Hard Handover*, *Macro Diversity Handover* dan *Fast Base Station Switching*.
- b. Disarankan untuk menganalisis tiap parameter dari *WiMAX* dibandingkan dengan kecepatan serta jarak antara BS dengan MS.

Telkom
University

Daftar Pustaka

- [1] _____. 2002. *Introduction to Using OPNET Modeler* [Online]. (http://www.sce.carleton.ca/faculty/lambadaris/courses/5001/opent_tutorial.pdf diakses tanggal 11 Mei 2012)
- [2] _____. 2010. *Pengenalan OPNET* [Online]. (<http://diakbar.wordpress.com/2010/09/02/pengenalan-opnet/> diakses tanggal 11 Mei 2012).
- [3] A. Ulvan, R. Bestak. 2009. *The Analysis of Scanning Time in IEEE802.16m's Handover Procedure*. Czech Technical University, Prague, 28 December 2009.
- [4] Al-Saedi, Firas Abdullah Thweny, Maddallah, Wafa A . *Evaluation of Handover Process in WIMAX Networks* in IJCSET |January 2012| Vol 2, Issue 1,831-838 ISSN: 2231-0711.
- [5] Annadata,V.2010.802.16e & 3GPP Systems Network Handover Interworking.
- [6] ASHoka, B., Eyers, D., Huang, Z. 2011. *Handover Delay in Mobile WiMAX: A Simulation Study* [ONLINE]. (http://www.cs.otago.ac.nz/staffpriv/hzy/papers/pdcat11_bhaskar.pdf diakses tanggal 11 Mei 2012)
- [7] del-Castillo, J.I, Delicado, J, Delicado, F.M, Olivares, T., and Villalon, J.M. 2010. *A Scheduling Algorithm for Overhead Reduction in IEEE 802.16* in 2010 Fifth International Conference on Systems and Networks Communications pg. 289 IEEE.
- [8] Diab, A., Mitschle-Thiel, A. 2004. *Minimizing Mobile IP Handoff Latency* [ONLINE]. (http://researchwebserv.com/uploads/168_P48.pdf diakses tanggal 11 Mei 2012)
- [9] ETSI. 2008. *Speech Processing, Transmission and Quality Aspects (STQ); User related QoS parameter definitions and measurements; Part 4: Internet access* [ONLINE]. (<http://bit.ly/K5XkqO> diakses tanggal 11 Mei 2012)
- [10] Farahbakhsk, Reza, Abdolhosseini, Amir M. 2010. *WiMAX Handover Improvement in IPv6-Based Next Generation Network*. Paper no. 978-1-4244-7932-0/10 IEEE.
- [11] IEEE Std 802.16j-2009, IEEE standard for Local and metropolitan area Networks, Part 16: Air Interface for Broadband Wireless Access Systems. 2009.

- [12] INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION. 2001. *Series G: Transmission Systems and Media, Digital Systems and Networks*.
- [13] Lakotski, Pero, Popovski, Borislav. 2010. *Evaluation of Mobile WiMAX Handover Procedure*. Paper no. 978-1-4244-5795-3/10 IEEE.
- [14] Li, Xujie. 2010. *A Fast Handover Scheme for WiMAX System*. Paper no. 978-1-4244-3709-2/10 IEEE.
- [15] M. Lax and A. Dammander. 2006. *WIMAX - A Study of Mobility and a MAC-layer Implementation in GloMoSim* [ONLINE]. (<http://www8.cs.umu.se/education/examina/Rapporter/CarlbergDammander.pdf> diakses tanggal 11 Mei 2012).
- [16] Majanen, M., Perala, Pekka H.J., Casey, T., Nurmi, J., Vasinovic, N. 2009. *Mobile WiMAX Handover Performance Evaluation*. Paper no. 978-0-7695-3586-9/09 IEEE
- [17] OPNET. 2005. *OPNET Modeler 14.5 Documentation*.
- [18] Pardi, M. Sidek, Baba, M. Dani, Ibrahim, Muhammad. *Analysis of Handover Performance in Mobile WiMAX Networks* in 2011 IEEE Control and System Graduate Research Colloquium. Paper no. 978-1-4577-0339-3/11 IEEE.
- [19] Radio-electronics.com. 2005. *Comparison of 8-QAM, 16-QAM, 32-QAM, 64-QAM, 128-QAM, 256-QAM, etc* [ONLINE]. (<http://www.radio-electronics.com/info/rf-technology-design/pm-phase-modulation/8qam-16qam-32qam-64qam-128qam-256qam.php> diakses tanggal 11 Mei 2012)
- [20] Wang, W., Sharif, H, Hempel, M., Zhou, T., Wysocki, B., and Wysocki, T. 2010. *Implementation and Performance Evaluation of QoS Scheduling Algorithms in Mobile WiMAX NS-2 Simulator*. Paper no. 978-1-4244-7907-8/10 IEEE.
- [21] Wahana Komputer. 2009. *Kupas Tuntas Teknologi WiMAX*. Andi: Yogyakarta.
- [22] WiMAX.com. 2010. *What is WiMAX?* [ONLINE]. (<http://www.WiMAX.com/general/what-is-WiMAX> diakses tanggal 11 Mei 2012)
- [23] WiMAXforum.org. 2006. *Mobile WiMAX – Part 1: A Technical Overview and Performance Evaluation* [ONLINE]. (<http://bit.ly/MpHNUX> diakses tanggal 11 Mei 2012)
- [24] Xiao, L., Yang, J., Hui, L., and Zhang, W. 2011. *Handover algorithm in WiMAX system* in 2011 Third International Conference on Communications and Mobile Computing. Paper no. 978-0-7695-4357-4/11 IEEE.