

IMPLEMENTASI DAN ANALISIS HANDOVER MENGGUNAKAN ALGORITMA SMOOTHED ROUND ROBIN (SRR), DEFICIT ROUND ROBIN (DRR), DAN WEIGHTED ROUND ROBIN (WRR) PADA JARINGAN IEEE 802.16E

I Gde Ngurah Oka Perdana¹, Tri Brotoharsono², Gandeva Bayu Satrya³

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Teknologi WiMax (Worldwide Interoperability Microwave Access) merupakan sebuah sistem jaringan yang berlandaskan pada keluarga IEEE 802.16 di mana pertama kali dipublikasikan pada bulan Oktober tahun 2004 di mana pada awalnya, teknologi ini dibangun tanpa dukungan untuk melakukan Handover antar perangkat mobile. Namun kemudian pada tahun 2005, standarisasi ini diperbaharui dan dimodifikasi agar dapat mengimplementasikan Handover antar mobile cells yang kemudian versi terbaru ini diberikan kode standar 802.16e.

Algoritma-algoritma yang telah diujikan sebelumnya menunjukkan beberapa kelemahan dalam proses penjadwalan IEEE 802.16e terutama pada pengujian dengan proses Handover. Pada tugas akhir ini yang adapun algoritma yang digunakan adalah 3 algoritma round robin family yaitu Smoothed Round Robin, Deficit Round Robin, dan Weighted Round Robin karena RR merupakan algoritma yang dapat menanggulangi burstiness dan memberikan angka fairness yang baik.

Terdapat faktor-faktor eksternal proses handover yang diikutsertakan sebagai pengujian pada tugas akhir ini, yaitu kecepatan MS, trayektori MS, serta topologi jaringan yang penulis konfigurasi secara statis. Walaupun memberi pengaruh terhadap nilai uji, namun faktor yang paling berpengaruh pada proses handover pada tugas akhir ini adalah algoritma penjadwalan yang digunakan. Dalam tugas akhir ini, SRR merupakan algoritma yang terbaik dan dapat dikatakan paling stabil dalam melakukan tugasnya sebagai penjadwalan paket serta sebagai handover trigger.

Kata Kunci : IEEE 802.16e, Smoothed Round Robin (SRR), Deficit Round Robin (DRR), Weighted Round Robin (WRR)

Telkom
University

Abstract

WiMax Technology (Worldwide Interoperability Microwave Access) is a network system which is based on the IEEE 802.16 family that first published in October 2004 which at the beginning , it was built without support technology to perform handover between mobile devices . But then in 2005, the standardization is updated and modified in order to implement a mobile handover between cells, which is the latest version of this network's standard code given as 802.16e.

Algorithms that have been previously tested showed some weaknesses in the IEEE 802.16e scheduling process primarily on tested to the handover process. In this final task the algorithm that used are 3 round robin algorithm family such Smoothed Round Robin , Deficit Round Robin , and Weighted Round Robin because the RR is an algorithm that can cope with burstiness packet and provide good figures of fairness.

Here are external factors that included at the handover process of this tested task, such the MS speed, the MS trajectory , and the network topology which is statically configured by the author . Neither giving effect to the figures of the test, the most influential factor in the handover process in this final task is the scheduling algorithm that used. In this final task , SRR is an algorithm that can be said to be the best scheduling algorithm and most stable in performing its duties as a packet scheduling as well as the handover trigger

Keywords : IEEE 802.16e, Smoothed Round Robin (SRR), Deficit Round Robin (DRR), Weighted Round Robin (WRR)



BAB I

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

WiMax (Worldwide Interoperability Microwave Access) merupakan sebuah sistem jaringan yang berlandaskan pada keluarga IEEE 802.16 di mana teknologi ini pertama kali dipublikasikan pada bulan Oktober tahun 2004 dengan mendukung berbagai jenis topologi di antaranya adalah PMP (*Point-to-Multipoint*) dan MESH. Pada awalnya, teknologi ini dibangun tanpa dukungan untuk melakukan Handover antar perangkat *mobile*. Namun kemudian pada tahun 2005, standarisasi ini diperbaharui dan dimodifikasi agar dapat mengimplementasikan Handover antar *mobile cells* yang kemudian versi terbaru ini diberikan kode standar 802.16e yang menyajikan berbagai fitur jaringan *mobile* secara simpel, maupun kompleks sesuai keinginan *users*[1].

Teknologi ini menangani lingkup permasalahan jaringan seperti *interoperability, security, availability, capability* (kapabilitas / kemampuan dalam memberikan layanan broadband), *Non Line of Sight* (NLOS), jarak jangkauan yang luas, dan yang terpenting adalah *mobility*. Secara teoritis, handover pada jaringan ini dapat dilakukan ketika mobilitas user berkecepatan tinggi (*up to 160 km/h*).

Algoritma-algoritma yang telah diujikan sebelumnya menunjukkan beberapa kelemahan dalam proses penjadwalan IEEE 802.16e terutama pada pengujian dengan proses *Handover*. Begitu juga dalam pengujian Chuanxiong Guo [7] yang memaparkan bahwa SRR memberikan performa penjadwalan paket yang sangat baik dibanding *Round Robin Family* lainnya. Hal inilah yang menjadi latar belakang penulis untuk melakukan analisis performansi *handover* pada jaringan ini dengan algoritma *Round Robin Family* (SRR, DRR, dan WRR) di mana oleh Dhrona Pattrick [5], dikatakan bahwa kelas *round robin* sendiri memberikan angka *fairness* yang cukup baik dalam *handover trigger*. Kemudian dikenal adanya QOS (*Quality Of Service*) beserta parameter dan variabelnya tersendiri untuk melihat secara khusus performansi layanan *handover* pada jaringan ini, begitu juga penjadwalan paket dengan klasifikasi layanan berdasar jenisnya seperti UGS, rtPS, nrtPS, dan BE akan penulis ujikan secara implisit pada karya ini.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang dirumuskan pada penelitian ini antara lain adalah :

1. Bagaimana membangun simulasi dalam pengimplementasian *Handover* dengan algoritma *Weighted Round Robin (WRR)*, *Deficit Round Robin (DRR)*, serta *Smoothed Round Robin (SRR)* pada jaringan IEEE 802.16e.
2. Bagaimana menganalisis perbandingan performansi algoritma penjadwalan *Weighted Round Robin (WRR)*, *Deficit Round Robin (DRR)*, serta *Smoothed Round Robin (SRR)* pada parameter QOS *throughput*, *delay*, waktu *handover-delay*, dan *packetloss*.

1.3. Batasan Masalah

Optimasi penulisan tugas akhir ini dilakukan dengan membatasi permasalahan yang dibicarakan pada topik tugas akhir berikut, yaitu :

1. Algoritma penjadwalan yang digunakan adalah *Smoothed Round Robin (SRR)*, *Deficit Round Robin (DRR)*, serta *Weight Round Robin (WRR)*.
2. Parameter performansi yang akan dianalisis melalui hasil simulasi di atas pada tugas akhir ini adalah performansi QOS jaringan IEEE 802.16e dengan parameter QOS yang telah ditentukan, yaitu *throughput*, *delay*, *handover-delay*, serta *packetloss*.
3. Konfigurasi untuk *coverage area* pada BS dan parameter nirkabel pada pengujian ini menggunakan parameter standar yang disesuaikan dengan OPNET Modeler.
4. Trafik yang diobservasi adalah dengan arah *downlink* (trafik dari *Base Station* ke *Subscribe Station* pada WiMAX).

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian tugas akhir ini antara lain adalah :

1. Membangun simulasi pada pengimplementasian *Handover* dengan algoritma penjadwalan : *Weighted Round Robin (WRR)*, *Deficit Round Robin (DRR)*, serta *Smoothed Round Robin (SRR)*.
2. Menganalisis performansi *handover* oleh algoritma penjadwalan *Weighted Round Robin (WRR)*, *Deficit Round Robin (DRR)*, serta *Smoothed Round Robin (SRR)* pada QOS jaringan IEEE 802.16e dengan menggunakan parameter *throughput*, *delay*, waktu *handover-delay*, dan *packetloss*.

1.5 Metoda Penelitian

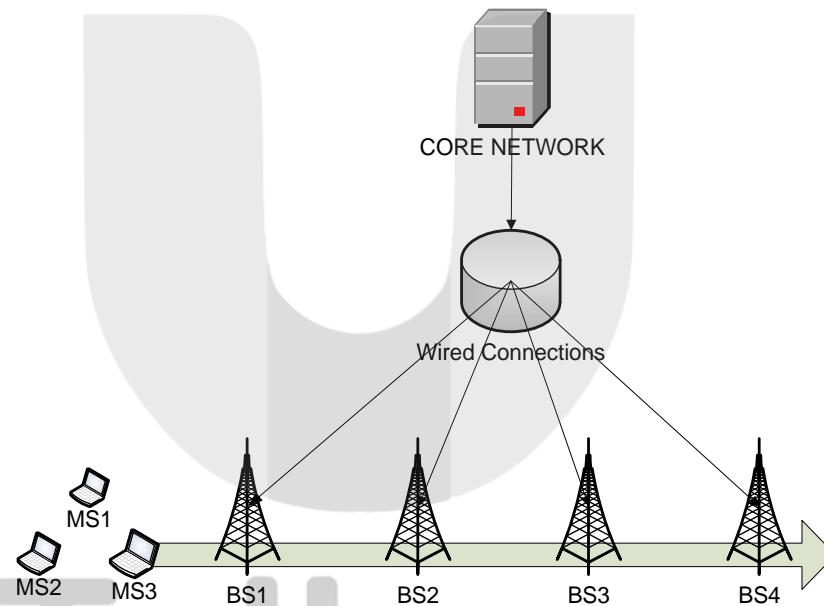
Adapun metode penelitian yang penulis gunakan dalam penyusunan tugas akhir ini antara lain adalah :

1. Tahap studi literatur

Pada tahap ini penulis mendalami semua materi-materi terkait judul dan topik tugas akhir dengan membaca berbagai literatur tentang Handover serta metoda-metoda yang digunakan sebagai bahan penelitian tugas akhir ini.

2. Perancangan Model

Pada tahapan ini penulis mencoba untuk memodelkan sistem jaringan yang diujikan dan disimulasikan untuk tahapan berikutnya. Adapun model distribusi jaringan yang penulis maksudkan adalah seperti berikut :



Gambar 1.1. Model Topologi Jaringan

3. Tahap percobaan dengan memakai simulasi software OPNET Modeler.

Seperti yang penulis telah terangkan di atas, bahwasanya sistem jaringan Handovers WiMax, berikut dengan algoritma *scheduling*-nya disimulasikan menggunakan *software* OPNET Modeler untuk kemudian hasil simulasi yang berkaitan dengan performansi, dan atau QOS untuk sistem jaringan tersebut terlihat melalui tahapan simulasi ini.

4. Tahap analisis dan penarikan kesimpulan.

Pada tahapan ini penulis menganalisa hasil akhir dari simulasi pada tahap sebelumnya. Analisa dibentuk melalui pengelolaan data yang detail untuk kemudian dicocokkan dengan Hipotesa penulis mengenai perbandingan

ketiga algoritma yang dipakai sebagai metoda pengujian *packet scheduling* Handover WiMax. Dan pada akhirnya penulis menarik kesimpulan mengenai pengujian tersebut.

5. Penyusunan Laporan Tugas Akhir

1.6 Sistematika Penulisan

Bab 1 : PENDAHULUAN

Pada bab ini, dijelaskan mengenai latar belakang, tujuan, batasan masalah, dan metoda pelaksanaan penelitian serta sistematika pembahasan laporan.

Bab 2 : DASAR TEORI

Bab ini berisikan tentang teori dasar dari WiMAX, teori konfigurasi WiMAX, stuktur layer, kelas-kelas QoS, parameter perfomansi pada WiMAX, dan teori Smoothed Round Robin (SRR), Deficit Round Robin (DRR), serta Weighted Round Robin (WRR).

Bab 3 : PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisi tentang skema perancangan sistem yang memakai Smoothed Round Robin (SRR), Deficit Round Robin (DRR), serta Weighted Round Robin (WRR) serta mengukur parameter perfomansi QoS pada WiMAX.

Bab 4 : HASIL PERANCANGAN

Bab ini berisi tentang analisis terhadap hasil simulasi dan analisis terhadap kinerja sistem yang meliputi analisis throughput, delay dan packet loss.

Bab 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari Tugas Akhir dan saran untuk pengembangan berikutnya.

BAB V

Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

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

- a. Pada proses *handover* jaringan IEEE 802.16e, algoritma *Smoothed Round Robin* merupakan metode penjadwalan paket yang memberikan performa paling konsisten, stabil, dan dapat digunakan pada *High Speed Mobility Network* serta *handover trigger* dibandingkan dengan algoritma *Deficit Round Robin* dan *Weighted Round Robin*. Namun kedua algoritma ini belum dapat dikatakan lebih buruk daripada SRR.
- b. Walaupun memberikan pengaruh terhadap nilai variabel pengujian, namun Trayektori, Kecepatan MS, serta Topologi jaringan tidak dapat dikatakan memberikan dampak besar terhadap proses *handover* itu sendiri karena ketiga faktor ini merupakan faktor penunjang eksternal terjadinya proses *handover* pada jaringan IEEE 802.16e.

5.2 Saran

Saran yang diperlukan untuk pengembangan *system* lebih lanjut adalah sebagai berikut :

- a. Melakukan analisis performansi QOS menggunakan algoritma penjadwalan di atas terhadap topologi-topologi jaringan yang sesuai dengan metode *handover* lain seperti *Hard Handover (HHo)*, *Macro Diversity Handover (MDHo)*, dan *Fast Base Station Switching (FBSS)*.
- b. Menambahkan parameter uji *Jain's Fairness Index* untuk mengetahui perbedaan nilai *fairness* algoritma-algoritma penjadwalan pada *handover* serta menemukan algoritma penjadwalan *handover* yang terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahson syed, and Mohammad Ilyas. 2008. "Wimax standards and Security".CRC Press.
- [2] Bayu S., Gandeva. Performance Analysis Of Packet Scheduling With QoS In IEEE 802.16e Networks, Institut Teknologi Bandung, Bandung, 2012
- [3] Becvar, Zdenek., and Zelenka, J. 2008. *Handovers in The Mobile WiMax*, Czech Technical University Department of Telecommunication Engineering, Czech Republic.
- [4] Becvar, Zdenek dan Zelenka Jan. *Implementation of Handover Delay Timer into WiMax*. Czech Technical University, Department of Telecommunication Engineering. Prague. 2009.
- [5] Dhrona, Praktik. *A Performance Study of Uplink Scheduling Algorithms in Point to Multipoint WiMAX Networks*. 2007.
- [6] Gunawan Wibisono dan Gunadi Dwi Hantoro, "WiMAX Teknologi Broadband Wireless Access (BWA) Kini dan Masa Depan". Informatika 2006.
- [7] Guo, Chuanxiong. 2008. *Improved Smoothed Round Robin Schedulers for High-Speed Packet Networks*. Institute of Communications Engineering. China.
- [8] IEEE Std 802.16-2009. 2009. "IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks Part 16 : Air Interface for Broadband Wireles Access Systems". IEEE.
- [9] IEEE Std 802.16j-2009, *IEEE standard for Local and metropolitan area Networks, Part 16: Air Interface for Broadband Wireless Access Systems*. 2009.
- [10] INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION. 2001. Series G: *Transmission Systems and Media, Digital Systems and Networks*.
- [11] Ktevenis, Manolis. Sidiropoulos, Stefanos. dan Courcoubetis, Costas. *Weighted Round-Robin Cell Multiplexing in a General-Purpose ATM Switch Chip*.1991.
- [12] Nie, Wei dan Wang, Houjun. *Packet Scheduling with QOS and Fairness for Downlink Traffic in Wi Max Networks*. Journal of Information Processing Systems, Vol.7, No. 2. Cina. 2011
- [13] Qiu, Jing. *An Adaptive Dynamic Bandwidth Allocation Algorithm For WiMAX IEEE802.16e System*. Tshwane University of Technology. 2007.
- [14] Rachmat, Dwi W. U. Analisis Perbandingan Algoritma Penjadwalan Weighted Round Robin dan Deficit Round Robin pada WiMax. Fakultas Informatika Institut Teknologi Telkom. Bandung. 2011.

- [15] Radityo Putro, Bagas. Analisis Mekanisme Handover pada Performansi Jaringan Worldwide Interoperability for Microwave Access. Fakultas Informatika, Institut Teknologi Telkom. Bandung. 2012.
- [16] Satya Saragih, Adi. Analisis Performansi QoS Dengan Algoritma Weighted Fair Queuing Pada WiMax. Fakultas Informatika Institut teknologi Telkom. Bandung. 2010.
- [17] Semeria, Chuck. *Supporting Defferentiated Service Classes : Queue Scheduling Disciplines*. Juniper Networks, Inc. California. 2001.
- [18] Singh, Gурpal S., Kaushal, Sandeep, dan Banga, Kumar V., Dr. *Qos Analysis Of WiMax Network 802.16*. International Journal of Engineering Research & Techology. 2012.
- [19] Shreedhar, M. and George, Vardhese. 1996. *Efficient Fair Queuing Using Deficit Round Robin*. IEEE/ACM TRANSACTION ON NETWORKING, VOL.4, NO. 3, pages 375-385.
- [20] Sukiswo. Evaluasi Kinerja Algoritma Penjadwalan Weighted Round Robin pada Wimax. Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Tembalang, Semarang.
- [21] WiMAX.com. 2010. *What is WiMAX?* [ONLINE] (<http://www.WiMAX.com/general/what-is-WiMAX> diakses tanggal 11 Mei 2012)