

THOMHERT SUPRAPTO SIADARI

Thomhert Suprpto Siadari¹, Hafidudin², Iman Hedi Santoso³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Worldwide Interoperability for Microwave Access (WiMAX) merupakan teknologi nirkabel yang berdasarkan standar IEEE 802.16. Teknologi WiMAX menggabungkan beberapa mekanisme Quality of Service (QoS) dalam satu lapis Media Access Control (MAC) yang menjamin kualitas layanan data, suara, dan video.

Teknologi WiMAX juga menggunakan algoritma penjadwalan dalam pembagian resources kepada user. Algoritma penjadwalan yang baik harus bisa menjamin penggunaan bandwidth yang baik serta keadilan (fairness) untuk semua user. Pada tugas akhir ini disimulasikan algoritma penjadwalan TRS+RR menggunakan Network Simulator 2 (NS2.29).

Skenario yang dirancang adalah melakukan penambahan jumlah node dan offered traffic yang hasilnya dibandingkan dengan algoritma RR. Perubahan nilai SNR threshold memberikan pengaruh terhadap nilai average delay, throughput, dan packet loss. Nilai SNR Threshold paling ideal adalah 8.5 dB. Perubahan Time Removed (TR) mengalami peningkatan nilai average delay yang awalnya 3.39367 ms, peningkatan nilai throughput yang awalnya 22.764 Kbps, dan peningkatan nilai packet loss 0.0184468 %. Perubahan nilai L times memberikan peningkatan nilai average delay yang awalnya 3.39367 ms, peningkatan nilai throughput yang awalnya 22.764 Kbps, dan penurunan nilai packet loss 0.0184468 %. Dari hasil simulasi disimpulkan bahwa algoritma TRS+RR memiliki performansi yang lebih baik karena kemampuannya memblokir node yang memiliki SNR dibawah standar threshold.

Kata Kunci : WiMAX, Scheduling, TRS+RR, QoS, NS2.29

Abstract

Worldwide Interoperability for Microwave Access (WiMAX) is wireless technology based on IEEE.802.16 standard; has many applications and services in Metropolitan Area Network (MAN) area. WiMAX technology combine several Quality of Service (QoS) mechanism in one of Media Access Control (MAC) layer. This technology guarantees quality of data, voice, and video.

WiMAX technology requires a suit algorithm scheduling so that can support several QoS. This algorithm should guarantee bandwidth allocations so that fairness can be reached for all users. In this research is using Network Simulator NS-2.29 as a tools to simulate the program.

The scenario is designed to increase the number of nodes and offered traffic results compared with RR algorithm. SNR Threshold value changes affect the value of average delay, throughput, and packet loss. Threshold most ideal SNR value is 8.5 dB. Change Time Removed (TR) have increased the value of average that originally 3.39367 ms delay, which initially increased the value of 22.764 Kbps throughput, packet loss and increase the value of 0.0184468%. Change the value of L times provides increased leverage the value of 3.39367 ms initial delay, the initial increase in the value of 22.764 Kbps throughput, packet loss and decrease the value of 0.0184468%. From the simulation results conclude that TRS+RR algorithm has better performance because of its ability to block a node that has a SNR below the threshold.

Keywords : WiMAX, scheduling, TRS+RR, QoS, NS-2.29

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Worldwide Interoperability for Microwave Access (WiMAX) merupakan teknologi nirkabel yang berdasarkan standar IEEE 802.16. Berdasarkan standar tersebut, WiMAX dapat melayani *fixed* maupun *mobile user*. *Base Station* (BS) pada WiMAX dalam menyediakan BWA sampai jarak 50 km untuk pengguna yang bersifat tetap, dan 3 s.d. 10 km pada pengguna *mobile* dengan maksimum *data rate* hingga 70 Mbps ^[11].

Teknologi WiMAX menggabungkan beberapa mekanisme *Quality of Service* (QoS) dalam satu lapis *Media Access Control* (MAC) yang menjamin kualitas layanan data, suara, dan video. Lapis MAC IEEE 802.16 menspesifikasikan 5 tipe kelas QoS: *Unsolicited Grant Service* (UGS), *real-time Polling Service* (rtPS), *non real-time Polling Service* (nrtPS), *extended real-time Polling Service* (ertPS), dan *Best Effort* (BE) ^[11]. Masing-masing kelas layanan ini didefinisikan guna memenuhi syarat kelayakan QoS yang berbeda-beda.

Algoritma penjadwalan (*scheduling algorithm*) digunakan untuk pembagian *resources* secara efisien. Algoritma penjadwalan harus mempertimbangkan kelas QoS dan syarat kebutuhan layanan serta harus menyediakan tingkat *throughput* yang tinggi. Namun standar IEEE 802.16 tidak menspesifikasikan secara jelas algoritma penjadwalan yang harus digunakan dalam suatu sistem.

Dalam penelitian ini dibuat beberapa simulasi menggunakan algoritma penjadwalan TRS+RR. Dari hasil simulasi diambil beberapa parameter yaitu *average delay*, *throughput*, dan *packet loss* sehingga dapat diketahui performansi TRS+RR. Hasil penelitian ini selanjutnya dapat menjadi panduan untuk perencanaan penerapan WiMAX dalam pemilihan algoritma penjadwalan yang tepat.

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk:

- a. Mensimulasikan algoritma *scheduling* TRS+RR pada jaringan WiMAX
- b. Menghasilkan suatu analisis performansi algoritma TRS+RR dengan parameter *throughput*, *average delay*, dan *packet loss*.
- c. Menjadi masukan untuk pemilihan algoritma yang tepat bagi perencanaan jaringan WiMAX dengan kelas layanan rtPS.

1.3 Rumusan Masalah

Pembagian permasalahan yang dibahas yaitu:

- a. Bagaimana mensimulasikan algoritma *scheduling* TRS+RR WiMAX pada jaringan WiMAX
- b. Bagaimana mengukur parameter QoS: *throughput*, *average delay* dan *packet loss*
- c. Bagaimana performansi algoritma *scheduling* TRS+RR dari hasil simulasi

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan masalah sebagai berikut :

- a. Klasifikasi WiMAX menggunakan standar IEEE 802.16
- b. Perancangan jaringan WiMAX dengan menggunakan algoritma penjadwalan TRS+RR
- c. Fokus pada layanan rtPS
- d. Pengamatan dilakukan pada *Base Station* jaringan WiMAX
- e. Perancangan dan simulasi menggunakan *software* NS-2.29
- f. Tidak membahas *PHY layer*
- g. Tidak membahas aspek modulasi dan keamanan pada jaringan WiMAX
- h. Menggunakan *patch* WiMAX dan skrip tcl modifikasi dari Aymen Belghith

1.5 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian Tugas Akhir ini yaitu:

- a. Studi literatur tentang WiMAX, *Scheduling*, dan *Quality of Service*.
- b. Desain jaringan dan membuat simulasi dengan NS-2.29
- c. Penentuan skenario simulasi pada jaringan WiMAX.
- d. Analisis hasil simulasi berdasarkan parameter *throughput*, *average delay*, dan *packet loss*.
- e. Penulisan laporan.

1.6 Sistematika Penulisan

Pembahasan penelitian ini terdiri dari lima bab, yaitu:

- Bab I berisi latar belakang masalah, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika pembahasan.
- Bab II menjelaskan teori tentang WiMAX, *Scheduling*, dan *Quality of Service* pada WiMAX.
- Bab III berisikan spesifikasi model sistem yang digunakan, parameter-parameter yang digunakan pada software NS-2.29.
- Bab IV membahas analisis performansi algoritma *scheduling* yang dipakai dan tingkat performasinya pada kelas layanan rtPS
- Bab V berisi kesimpulan dan saran.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil simulasi, pengambilan data dan analisa, maka dapat diambil kesimpulan, yaitu:

1. Dari skenario perubahan jumlah *subscriber* menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah *subscriber* maka semakin rendah nilai delay antrian dan nilai throughput.
2. Beban trafik yang ditawarkan pada jaringan memberikan pengaruh terhadap nilai delay antrian dan throughput jika menggunakan algoritma TRS+RR. Semakin besar beban trafik yang ditawarkan maka semakin besar nilai *delay* dan *throughput* yang dihasilkan.
3. Perubahan nilai SNR *threshold* memberikan pengaruh terhadap nilai *average delay*, *throughput*, dan *packet loss*. Nilai SNR *Threshold* paling ideal adalah 8.5 dB.
4. Perubahan *Time Removed* (T_R) mengalami peningkatan nilai *average delay* yang awalnya 3.39367 ms, peningkatan nilai *throughput* yang awalnya 22.764 Kbps, dan peningkatan nilai *packet loss* 0.0184468 %.
5. Perubahan nilai *L times* memberikan peningkatan nilai *average delay* yang awalnya 3.39367 ms, peningkatan nilai *throughput* yang awalnya 22.764 Kbps, dan penurunan nilai *packet loss* 0.0184468 %.
6. Dari semua skenario simulasi dapat disimpulkan bahwa TRS+RR memiliki performansi yang lebih baik untuk kelas layanan rtPS jika dibandingkan dengan algoritma RR yang sudah ada pada WiMAX.

5.2 Saran

Adapun saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah

1. Perlu dilakukan penelitian terhadap nilai fairness sehingga perlu mencari algoritma yang bisa mengatasi permasalahan fairness.
2. Perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan software simulasi selain NS-2.29
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang kelas layanan WiMAX yang lain.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andrews, Jeffrey G, Arunabha Ghosh, dan Rias Muhamed. *Fundamental of WiMAX Understanding Broadband Wireless Networking*. Prentice Hall. Amerika Serikat. 2007.
- [2] Ball, C.F, F. Tremi, X. Gaube, dan A. Klein. *Performance Analysis of Temporary Removal Scheduling applied to mobile WiMAX Scenarios in Tight Frequency Reuse*. Jerman. 2006.
- [3] Belghith, Aymen dan Loutfi Nuaymi. *Comparison of WiMax Scheduling Algorithms and Proposals for the rtPS Qos Class*. France. 2008
- [4] Belghith, Aymen dan Loutfi Nuaymi. *Design and Implementation of a Qos-Include WiMax Module for NS-2 Simulator*. France. 2008
- [5] Belghith, Aymen dan Loutfi Nuaymi. *Design and Implementation of a Qos-Include WiMax Module for NS-2 Simulator*. France. 2008
- [6] Fatahillah DW. Tugas Akhir Analisis dan Simulasi Perbandingan Uplink Scheduling Algorithm Modified Deficit Round Robin (MDRR), Weighted Round Robin (WRR), Weighted Fair Queuing (WFQ), dan FIFO terhadap Performansi Jaringan WiMAX IEEE 802.16e. IT Telkom. 2009.
- [7] Indoskripsi, *Pemodelan Perancangan WIMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) untuk Daerah Urban dan Sub Urban*, 2008
- [8] Khalil, Ayman dan Adlen Ksentini. *Classification of the Uplink Scheduling Algorithms in IEEE 802.16*. Universite de Rennes 1. France. 2007.
- [9] Laksmiati, Dewi, *Simulasi dan Analisa Kualitas Layanan Trafik Video Streaming pada WiMax 802.16*. Universitas Indonesia, Jakarta, 2009
- [10] Ma, Dr. Maode. *Current Technology Developments of WiMax Systems*. Springer. Singapura. 2009
- [11] Nuaymi, Loutfi. *WiMAX Technology for Broadband Wireless Access*. John Wiley & Sons Ltd. Inggris. 2007.
- [12] Santoso, Iman Hedi. Tesis Algoritma Scheduling Weighted Round Robin dan Deficit Round Robin pada Jaringan WiMAX. ITB. 2007.

- [13] Sukiswo. *Evaluasi Kinerja Algoritma Penjadwalan Weighted Round Robin Pada WiMAX*. Semarang. 2008
- [14] "WiMAX – *Delivering on the Promise of Wireless Broadband*", *Xcell Journal - Issue 57, Second Quarter 2006*
- [15] WiMAX Reference Network Model.
http://www.tutorialspoint.com/wimax/wimax_network_model.htm pada 24 Januari 2011
- [16] WiMAX Broadband Wireless Access. <http://ittelkom.ac.id/library> 24 Januari 2011

