

ANALISIS PENGARUH ALGORITMA PENJADWALAN TRS+MSIR DAN MMSIR UNTUK MENENTUKAN QUALITY OF SERVICE PADA JARINGAN BERBASIS WIMAX

Hartanto Prabowo¹, Niken Dwi Cahyani², Rachmat Hariyanto³

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Wimax merupakan teknologi komunikasi yang bertujuan menyediakan komunikasi data nirkabel jarak jauh. Secara umum jaringan Wimax terdiri dari Subscriber Station (SS), Base Station (BS), dan Network Management System (NMS). Wimax memerlukan sebuah penjadwalan paket dengan menggunakan algoritma yang mampu mendukung QoS untuk berbagai kelas layanan. IEEE 802.16 tidak memberikan standar mengenai penggunaan algoritma penjadwalan pada Wimax. Dengan adanya sejumlah permintaan akses resource dari user maka dibutuhkan scheduling Wimax dengan menggunakan algoritma yang bisa memberikan fairness bagi user. Pada Tugas Akhir ini disimulasikan algoritma penjadwalan TRS+mSIR (Temporary Removal Scheduler + maximum Signal to Interference Ratio) dan mmSIR (modified maximum Signal-to-Interference) yang diterapkan dalam jaringan Wimax. Simulasi ini dijalankan dengan skenario yang telah dirancang yaitu penambahan jumlah SS.

Tugas Akhir ini bertujuan untuk melihat pengaruh algoritma penjadwalan terhadap Quality of Service (QoS) pada jaringan berbasis Wimax. Cara yang digunakan adalah dengan mensimulasikan algoritma penjadwalan TRS+mSIR dan mmSIR pada scheduling Wimax. Kelas QoS yang dianalisis pada Tugas Akhir ini adalah UGS, rtPS dan BE. Parameter yang diukur adalah throughput, packet loss, average delay, dan fairness untuk melihat bagaimana performansi penjadwalan Wimax menggunakan algoritma tersebut. Perancangan simulasi jaringan Wimax dalam Tugas Akhir ini menggunakan Network Simulator 2 (NS2).

Dari hasil simulasi dapat diketahui bahwa algoritma penjadwalan TRS+mSIR menghasilkan nilai throughput yang lebih besar dibandingkan algoritma penjadwalan mSIR. Algoritma penjadwalan mmSIR menghasilkan nilai average delay yang lebih kecil dibandingkan algoritma penjadwalan mSIR. Nilai packet loss yang dihasilkan oleh algoritma penjadwalan TRS+mSIR dan mmSIR masih di bawah nilai standar maksimal packet loss yang dikeluarkan oleh ITU-T.

Kata Kunci : scheduling WiMAX, algoritma penjadwalan TRS+mSIR, mmSIR, QoS

Telkom
University

Abstract

Wimax is a communications technology that aims to provide long-distance wireless data communications. Wimax architecture consists of Base Station (BS), Subscriber Station (SS), and Network Management System (NMS). At Wimax is needed a packet scheduling with use algorithm that can support QoS for different classes of service. IEEE 802.16 doesn't give a fix standard for scheduling algorithm choosing in Wimax. Scheduling algorithm that provide fairness for users is needed for Wimax, because the resource access is request from users. This final project simulated about TRS+mSIR (Temporary Removal Scheduler + maximum Signal to Interference Ratio) and mmSIR (modified maximum Signal-to-Interference) scheduling algorithm on Wimax network. This simulation is worked based on increasing the number of SS scenario.

This final Project aims to see the effect of scheduling algorithms on the Quality of Service (QoS) on networks based on Wimax. The way to reach that aims by simulate TRS+mSIR and mmSIR scheduling algorithm on Wimax. QoS classes are analyzed in this final project are UGS, rtPS, and BE. Performance parameters that measured are throughput, average delay, packet loss, and fairness to see how the performance of Wimax scheduling using mSIR algorithm. In the design of Wimax network simulation using Network Simulator 2 (NS2).

The simulation results show the TRS+mSIR scheduling algorithm produces values greater throughput than scheduling algorithms mSIR. MmSIR scheduling algorithm produces a value of average delay is smaller than mSIR scheduling algorithms. Value of packet loss generated by the TRS+mSIR scheduling algorithm and mmSIR is still below the standard maximum packet loss are issued by the ITU-T.

Keywords : WiMAX scheduling, TRS+mSIR scheduling algorithm, mmSIR, QoS

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan akan Internet membuat perkembangan teknologi informasi menjadi sangat cepat, sehingga membuat permintaan baru akan adanya suatu teknologi yang dapat memberikan informasi yang cepat, akurat, dapat diakses di manapun tidak tergantung pada lokasi pengguna dan dapat memberikan akses yang tinggi. Untuk memenuhi permintaan kebutuhan akses nirkabel dengan kecepatan tinggi, maka dirancnglah suatu teknologi *wireless broadband* yang disebut dengan Wimax.

Wimax (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*) adalah teknologi komunikasi yang bertujuan menyediakan komunikasi data nirkabel jarak jauh. Wimax dirancang untuk memberikan akses internet kepada pengguna tanpa harus berada pada *Line of Sight* (LoS). Kecepatan akses jaringan Wimax mencapai 40Mbps.

Topologi jaringan Wimax dapat dibagi menjadi dua kategori besar yaitu *Point to Multipoint* (PMP) dan *Point to Point* (P2P) serta dapat dikembangkan dalam bentuk mesh. Topologi PMP biasanya digunakan untuk melayani akses langsung ke pelanggan. Dalam topologi ini *Base Station* (BS) digunakan untuk meng-handle beberapa *Subscriber Station* (SS).

Salah satu keunggulan Wimax dibandingkan teknologi wireless internet yang telah ada adalah kemampuan untuk memberikan kepastian *Quality of Service* (QoS). QoS pada Wimax diberikan berdasarkan empat kelas layanan QoS, yaitu : *Unsolicited Grand Service*, *real time Polling Service*, *non real Time Polling Service*, dan *Best Effort*.

Pada IEEE standard 802.16, tidak ditetapkan algoritma penjadwalan untuk *downlink* maupun *uplink*. Hal ini menjadikan algoritma penjadwalan yang efisien merupakan tantangan bagi peneliti dan pengembang Wimax.

Kebebasan untuk menentukan algoritma penjadwalan menimbulkan banyak jenis algoritma penjadwalan yang mungkin diimplementasikan.

Ada dua jenis algoritma penjadwalan untuk Wimax saat ini, pertama algoritma penjadwalan yang telah ada untuk sistem wireless yang diterapkan pada sistem Wimax, yang kedua adalah algoritma penjadwalan yang khusus dibuat untuk sistem Wimax.

Algoritma penjadwalan yang telah ada sebelumnya adalah : *Round Robin* (RR), *Weighted Round Robin* (WRR), *Maximum Signal-to-Interference* (mSIR), *Deficit Round Robin* (DRR). Beberapa algoritma penjadwalan yang khusus dirancang untuk sistem Wimax seperti, *Temporary Removal Scheduler* (TRS), *Temporary Removal Scheduler + Round Robin* (TRS+RR), *Temporary Removal Scheduler + maximum Signal to Interference Ratio* (TRS+mSIR), *modified maximum Signal-to-Interference* (mmSIR).

Berdasarkan penelitian oleh *Dr Aymen Belghith* dengan mensimulasikan dan membandingkan beberapa algoritma seperti WRR, mSIR, TRS+RR, TRS+mSIR dan mmSIR pada kelas layanan kelas rtPS dan berbagai macam modulasi untuk melihat performansi algoritma. Pada penelitian tersebut menunjukkan bahwa untuk algoritma penjadwalan TRS+mSIR menghasilkan nilai *throughput* yang lebih besar dibandingkan algoritma penjadwalan mSIR dan algoritma penjadwalan mmSIR menghasilkan *delay* yang lebih kecil dibandingkan algoritma penjadwalan mSIR.

Tugas akhir ini, fokus untuk membandingkan *throughput* algoritma penjadwalan TRS+mSIR dengan algoritma penjadwalan mSIR dan membandingkan *average delay* algoritma penjadwalan mmSIR dengan algoritma penjadwalan mSIR serta untuk melihat performansi dari kedua algoritma penjadwalan.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang diuraikan adalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana perbandingan nilai *throughput* yang dihasilkan oleh algoritma penjadwalan TRS+mSIR dan mSIR pada jaringan wimax untuk kelas layanan rtPS?
- b. Bagaimana perbandingan nilai *average delay* yang dihasilkan oleh algoritma penjadwalan mmSIR dan mSIR pada jaringan wimax untuk kelas layanan rtPS?
- c. Bagaimana performansi algoritma penjadwalan TRS+mSIR dan mmSIR pada jaringan Wimax ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah :

- a. Topologi yang digunakan adalah topologi *Point To Multipoint (PMP)*.
- b. Tugas akhir ini fokus pada *MAC layer* dalam jaringan Wimax.
- c. Kelas layanan yang diuji pada tugas akhir ini adalah *Unsolicited Grand Service (UGS)*, *real time Polling Service (rtPS)*, dan *Best Effort (BE)*.
- d. Metrik QoS yang digunakan adalah *throughput*, *delay*, *packet loss*, dan *fairness*.
- e. Variabel dalam pengujian ini adalah jumlah dari layanan UGS, rtPS dan BE.
- f. Satu SS diasumsikan mengakses satu layanan UGS atau rtPS atau BE.
- g. Pengujian dilakukan dengan simulasi jaringan atau dengan *software* pengujian, tidak dilaksanakan di *real network*.
- h. Tidak membahas mengenai jenis modulasi yang digunakan.
- i. Perancangan dan simulasi menggunakan simulator *software NS2*.
- j. Karakter-karakter pada lapisan PHY dan MAC, mengikuti *default* yang sudah ada di *software*.

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam pelaksanaan tugas akhir ini adalah :

- a. Melakukan simulasi untuk mendapatkan nilai *throughput* menggunakan algoritma penjadwalan TRS+mSIR dan mSIR pada jaringan wimax.
- b. Melakukan simulasi untuk mendapatkan nilai *average delay* menggunakan algoritma penjadwalan mmSIR dan mSIR pada jaringan wimax
- c. Menganalisis hasil simulasi nilai *throughput* algoritma penjadwalan TRS+mSIR dengan mSIR, dan nilai *average delay* algoritma penjadwalan mmSIR dengan mSIR serta performansinya.

Hipotesa pada tugas akhir ini adalah :

Algoritma penjadwalan TRS+mSIR memiliki nilai *throughput* yang lebih besar dibandingkan algoritma penjadwalan mSIR untuk kelas layanan rtPS. Algoritma mmSIR memiliki nilai *average delay* yang lebih kecil dibandingkan algoritma penjadwalan mSIR untuk kelas layanan rtPS.

1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

Dalam penyusunan tugas akhir ini untuk dapat menyelesaikan masalah maka akan dilakukan metodologi sebagai berikut:

- a. Studi Literatur
Bertujuan mempelajari konsep teknologi Wimax dan algoritma penjadwalan TRS+mSIR dan mmSIR.
- b. Simulasi Awal
Bertujuan melakukan simulasi terhadap metode *scheduling* dengan algoritma penjadwalan TRS+mSIR dan mmSIR.
- c. Analisis Simulasi
Hasil simulasi awal dianalisis berdasarkan parameter *throughput*, *delay*, *packet loss*, dan *fairness*.
- d. Penulisan laporan.
Penulisan laporan hasil simulasi yang telah dilakukan dan analisis hasil simulasi.

1.1 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini adalah:

BAB I: PENDAHULUAN

Berisi latar belakang masalah, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II: DASAR TEORI

Menjelaskan teori tentang *Wimax Scheduling*, dan *Quality of Service* pada Wimax.

BAB III: MODEL SISTEM DAN SIMULASI

Menjelaskan spesifikasi model sistem yang digunakan, parameter-parameter yang digunakan pada *software NS2*.

BAB IV: HASIL SIMULASI DAN ANALISIS

Membahas analisis terhadap performansi sistem *scheduling* dengan menggunakan algoritma penjadwalan TRS+mSIR dan mmSIR.

BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dan saran yang berkaitan dengan tugas akhir ini.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil percobaan simulasi, pengambilan data dan analisa performansi trafik pada jaringan wimax menggunakan algoritma TRS+mSIR dan mmSIR maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu:

1. Algoritma penjadwalan TRS+mSIR menghasilkan peningkatan nilai *throughput* rata-rata kelas layanan rtPS, sebesar 6.62% dibandingkan algoritma penjadwalan mSIR untuk ketiga percobaan.
2. Algoritma penjadwalan mmSIR memberikan penurunan nilai *average delay* rata-rata kelas layanan rtPS, sebesar 0.37% dibandingkan algoritma penjadwalan mSIR untuk ketiga percobaan.
3. Nilai *packet loss* yang dihasilkan oleh algoritma penjadwalan TRS+mSIR dan mmSIR masih di bawah nilai standar maksimal *packet loss* yang di keluarkan oleh ITU-T.
4. Nilai *average fairness* yang dihasilkan dari ketiga percobaan oleh algoritma penjadwalan TRS+mSIR sebesar 0.618 dan algoritma penjadwalan mmSIR sebesar 0.579.

5.2 Saran

Beberapa saran yang diberikan dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Dilakukan pengujian dan analisis untuk algoritma penjadwalan TRS+mSIR dan mmSIR pada jaringan wimax dengan parameter yang lain seperti kompleksitas algoritma.
2. Dilakukan pengujian dan analisis untuk algoritma penjadwalan TRS+mSIR dan mmSIR pada jaringan wimax *mobile*.
3. Dilakukan pengujian dan analisis algoritma penjadwalan yang lainnya pada jaringan wimax seperti algoritma penjadwalan *hybrid*, TRS+RR, ODRR untuk melihat performansi algoritma yang paling baik dalam penerapannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Afihuda, Aulia. *Simulasi dan Analisis Algoritma Penjadwalan mSIR pada Kelas Layanan QoS WiMAX IEEE 802.16*. IT Telkom. 2011
- [2] Ahson, Syed dan Mohammad Ilyas. *WiMAX Standard and Security*. CRC Press. Amerika Serikat. 2008
- [3] Andrews, Jeffrey G, Arunabha Ghosh, dan Rias Muhamed. *Fundamental of WiMAX Understanding Broadband Wireless Networking*. Prentice Hall. Amerika Serikat. 2007
- [4] Belghith, Aymen dan Loutfi Nuaymi. *Comparison of WiMax Scheduling Algorithms and Proposals for the rtPS Qos Class*. France. 2008
- [5] Belghith, Aymen dan Loutfi Nuaymi. *Design and Implementation of a Qos-Include WiMax Module for NS-2 Simulator*. France. 2008
- [6] Demichelis, C. dan P. Chimento. *IP Paket Delay Variation Metric for IP Performance Metrics (IPPM)*. Draft IETF. 2002
- [7] Dhalman, Erik, dkk. *HSPA and LTE for Mobile Broadband*. Academic Press. London. 2008
- [8] 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
- [9] IEEE 802.16-2004. *IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Network, Air Interface for Fixed Broadband Wireless Access System*. Amerika Serikat. 2004
- [10] Jain, Raj, Arjan Duresi, dan Gojko Babic. *Throuhput Fairness Index: An Explanation*. The Ohio State University.
- [11] Khalil, Ayman dan Adlen Ksentini. *Classification of the Uplink Scheduling Algorithms in IEEE 802.16*. Universite de Rennes 1. France. 2007
- [12] Ma, Dr. Maode. *Current Technology Developments of WiMax Systems*. Springer. Singapura. 2009
- [13] Maheshwari, Abhisek. *Implementation and Evaluation of a MAC Scheduling Architecture for IEEE 802.16 WiressMANs*. Indian Institute of Technology Kanpur. India. 2006

- [14] Nuaymi, Loutfi. *WiMAX Technology for Broadband Wireless Access*. John Wiley & Sons Ltd. Inggris. 2007
- [15] Quality of Service. http://en.wikipedia.org/wiki/Quality_of_service, diakses 21 Juni 2011
- [16] Santoso, Iman Hedi. *Tesis Algoritma Scheduling Weighted Round Robin dan Deficit Round Robin pada Jaringan WiMAX*. ITB. 2007
- [17] Sukiswo. *Evaluasi Kinerja Algoritma Penjadwalan Weighted Round Robin Pada WiMAX*. Semarang. 2008
- [18] WiMAX Broadband Wireless Access. <http://ittelkom.ac.id/library>
- [19] WiMAX. <http://id.wikipedia.org/wiki/WiMAX>, diakses 21 Juni 2011
- [20] WiMAX Reference Network Model.
http://www.tutorialspoint.com/wimax/wimax_network_model.htm, diakses 21 Juni 2011