

ANALISIS DAN PERBANDINGAN ALGORITMA PENJADWALAN WEIGHTED ROUND ROBIN DAN DEFICIT ROUND ROBIN PADA WiMAX

Dwi Rakhmat Wiji Utomo¹, Tri Brotoharsono², Vera Suryani³

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Worldwide Interoperability for Microwave Access atau lebih dikenal dengan WiMAX adalah teknologi Broadband Wireless Access yang memiliki kecepatan akses tinggi dan dengan jangkauan yang luas. Salah satu keunggulan WiMAX dibanding dengan teknologi Broadband Wireless Access yang lain adalah adanya jaminan QoS untuk setiap paket yang dikirimkan.

Setiap paket yang masuk kedalam Base Station akan dimasukkan kedalam masing-masing antrian tergantung kelas QoS paket tersebut. Kelas QoS tersebut adalah Unsolicited Grand Service (UGS), real-time Polling Service (rtPS), extended real-time Polling Service (ertPS), non real-time Polling Service (nrtPS), dan Best Effort (BE). Masing-masing kelas memiliki kualitas layanan yang berbeda-beda.

Untuk menentukan paket yang akan dikirimkan dari masing-masing antrian diperlukan sebuah algoritma penjadwalan yang berfungsi untuk mengatur paket mana yang akan dikirimkan pada saat itu. Ada banyak algoritma penjadwalan yang bisa digunakan diantaranya adalah Weighted Round Robin dan Deficit Round Robin.

Dalam tugas akhir ini dilakukan perbandingan antara algoritma Weighted Round Robin dan Deficit Round Robin dalam mengatur pengiriman paket pada WiMAX. Perbandingan tersebut akan dilakukan dengan cara memberikan pembobotan untuk masing-masing kelas QoS untuk mengetahui bagaimana kinerja kedua algoritma dalam menangani pengiriman paket dengan terdapat salah satu kelas QoS dengan permintaan yang lebih banyak.

Kata Kunci : WiMAX, kelas QoS, Algoritma Penjadwalan, WRR, DRR

Abstract

Worldwide Interoperability for Microwave Access or usually known as WiMAX is a Broadband Wireless Access technology that has high speed access and wide scope. One of the advantage of WiMAX compared with another Broadband Wireless Access technology is the QoS assurance in every sent packets.

Every packets that inserted into Base Station will add into every queue according to those QoS packet classes. Those QoS classes are Unsolicited Grand Service (UGS), real-time Polling Service (rtPS), extended real-time Polling Service (ertPS), non real-time Polling Service (nrtPS), and Best Effort (BE). Every class has it's own service quality and it has differences between another classes.

To specify the packets that will be sent from every queue, it needs a scheduled algorithm that used to manage which packet will be sent in that time. There are many scheduled algorithms that can be used like Weighted Round Robin dan Deficit Round Robin.

This final task explain about the differences between Weighted Round Robin algorithm and Deficit Round Robin algorithm in managing sent packet in WiMAX. Those differences will be explained by giving weighting for every QoS classes to know how those algorithms work in hanling packet transmission with a QoS class with more requests.

Keywords : WiMAX, QoS class, scheduling algorithms, WRR, DRR

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Teknologi *Broadband Wireless Access* (BWA) merupakan teknologi yang dinilai akan menjadi teknologi yang paling efektif dan efisien untuk masa depan. Teknologi ini di ramalkan akan menggantikan teknologi-teknologi yang sudah ada seperti *wireline*, *fiber optic* dan DSL karena dinilai lebih mudah dikembangkan dan lebih murah dalam pengimplementasian. Hal ini sejalan dengan pernyataan Caroline Gabriel yang di tulis pada bukunya *WiMAX : The Critical Wireless Standard*, bahwa teknologi BWA sangat berpotensi menggeser teknologi *wireline* yang sudah ada, terbukti bahwa penggunaan teknologi BWA senantiasa meningkat sejak pertama diperkenalkan dan biaya yang dibutuhkan hanya 10% dari teknologi kabel^[4]. Salah satu teknologi BWA yang sedang dikembangkan adalah WiMAX.

Worldwide Interoperability for Microwave Access (WiMAX) adalah teknologi *Broadband Wireless Access* yang memiliki kecepatan akses tinggi dan dengan jangkauan yang luas. Kecepatan transfer data WiMAX sampai 70 MBps, dengan jarak jangkauan mencapai 8 Km. Selain itu WiMAX juga dirancang untuk memberikan akses internet kepada pelanggan tanpa harus berada pada *Line of Sight* ke *subscriber station*.

Kelebihan WiMAX dibanding dengan teknologi *wireless* yang terdahulu adalah kemampuan WIMAX untuk memberikan kepastian *Quality of Service* (QoS). Pada dasarnya layanan kebutuhan QoS pada WIMAX diklasifikasikan menjadi lima kelas kategori, yaitu *Unsolicited Grand Service* (UGS), *real-time Polling Service* (rtPS), *extended real-time Polling Service* (ertPS), *non real-time Polling Service* (nrtPS), dan *Best Effort* (BE). Masing-masing kelas klasifikasi QoS tersebut memiliki kualitas layanan yang berbeda-beda. Untuk itu dibutuhkan sebuah penjadwalan khusus yang mengatur alokasi *bandwidth* sesuai dengan kelas klasifikasi QoS yang dimiliki oleh pengguna. Ada banyak algoritma dasar yang diusulkan dalam proses penjadwalan WiMAX yaitu *Earliest Deadline First* (EDF), *Deficit Round Robin* (DRR), *Worst-case Weighted Fair Queuing* (W2FQ), *Weighted Fair Queuing* (WFQ), *Weighted Round Robin* (WRR) dan lain-lain^[2].

Namun, pada jurnal yang ditulis Alexander Sayenko dkk^[9] menyebutkan bahwa tidak semua algoritma penjadwalan cocok untuk WiMAX, karena algoritma yang bertingkat akan memberatkan sistem kerja dari WiMAX. Karena ada beberapa alasan, yakni :

- a. Setiap koneksi dengan kebutuhan QoS yang berbeda mengharuskan melakukan konfigurasi *scheduler* ulang untuk tiap tingkat,
- b. Tidak cukup menghitung konfigurasi *scheduler* sekali ketika *Subscriber Station* memasuki sistem atau keluar sistem, karena permintaan setiap *Subscriber Station* selalu berubah-ubah maka konfigurasi *scheduler* pun harus selalu diubah-ubah,

- c. WiMAX merupakan jaringan berkecepatan sangat tinggi. Sehingga memerlukan pengambilan keputusan yang sangat cepat.

Berdasarkan ketiga hal diatas dibutuhkan algoritma penjadwalan yang sederhana untuk WiMAX. Waktu yang dibutuhkan untuk mengambil keputusan sangat singkat. Oleh karena itu pada tugas akhir ini akan di analisis penerapan algoritma *Weighted Round Robin* ^[11] dan *Deficit Round Robin* ^[10] pada WiMAX. Kedua algoritma tersebut cocok untuk diterapkan pada teknologi WiMAX yang memiliki kecepatan tinggi karena kedua algoritma tersebut mudah dilakukan konfigurasi, serta parameter yang terkait sangat sedikit sehingga *Weighted Round Robin* dan *Deficit Round Robin* tergolong algoritma yang sederhana dan mudah di implementasikan untuk teknologi dengan karakteristik diatas.

Kedua algoritma tersebut akan memisahkan paket-paket data kedalam antrian paket sesuai dengan ketentuan tertentu. Selanjutnya masing-masing antrian akan diberikan bobot yang nantinya akan mempengaruhi besarnya paket yang bisa dikirimkan pada satu waktu. Yang membedakan kedua algoritma tersebut adalah parameter yang terkait. Jika pada *Weighted Round Robin* parameter yang digunakan untuk pengiriman paket hanya bergantung pada bobot yang diberikan, sedangkan pada *Deficit Round Robin* bergantung pada parameter lainnya, yakni *Deficit Counter (DC)* dan *Quantum of Service (Q)*.

Pada tugas akhir ini akan terfokus pada analisis dan perbandingan dari *Weighted Round Robin* dan *Deficit Round Robin* untuk mengetahui algoritma mana yang lebih cocok jika diimplementasikan pada layer 2 teknologi WiMAX berdasarkan parameter uji *throughput*, *response time*, *drop packet* dan ulititas algoritma.

1.2.Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas muncul sebuah permasalahan. Masing-masing algoritma memiliki kelebihan dan kekurangan dalam menjadwalkan pengiriman sebuah paket. *Weighted Round Robin* memiliki kelemahan bahwa *Weighted Round Robin* akan memberi persentase *bandwidth* yang tepat untuk setiap kelas QoS jika paket-paket dalam antrian memiliki ukuran yang sama. Untuk itu *Deficit Round Robin* mengatasi kelemahan *Weighted Round Robin* pada ukuran paket yang berbeda. Namun *Deficit Round Robin* memiliki parameter-parameter yang mengakibatkan kompleksitas algoritma tersebut bertambah. Untuk itu akan dilakukan analisis dan membandingkan performansi kedua algoritma berdasarkan parameter uji *throughput*, *response time*, *drop packet* dan ulititas algoritma.

1.3.Batasan Masalah

Untuk menganalisis dan membandingkan algoritma *Weighted Round Robin* dan *Deficit Round Robin* pada WiMAX, ada beberapa batasan dalam pengerjaan. Batasan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Perbandingan dilakukan untuk algoritma penjadwalan yang sudah ada yakni *Weighted Round Robin* dan *Deficit Round Robin* yang di implementasikan pada layer 2 WiMAX.
2. Parameter uji yang digunakan adalah throughput, response time, drop packet dan ulititas algoritma.
3. Pembangunan jaringan akan dibuat pada sebuah network simulator dan tidak dilakukan di real network. Karena keterbatasan biaya dan lokasi untuk mengimplementasikan secara langsung pada real network.
4. Jaringan akan dibangun pada topologi Point to Multipoint. Karena sejauh ini topologi yang mendukung untuk teknologi WiMAX adalah Point to Point, Point to Multipoint dan Mesh. tingkat permintaan layanan yang dilayani pada Point to Multipoint akan lebih bervariasi.

1.4. Tujuan

Adapun tujuan tugas akhir ini adalah membandingkan algoritma *Weighted Round Robin* dan *Deficit Round Robin* yang diimplementasikan pada teknologi WiMAX berdasarkan parameter uji *throughput*, *response time*, *drop packet* dan ulititas algoritma.

1.5. Metodologi Penyelesaian Masalah

Berikut adalah sistematis / metodologi yang akan digunakan dalam merealisasikan tujuan dan pemecahan masalah di atas menggunakan langkah-langkah sebagai berikut :

a. Studi Literatur

Pada tahap ini akan dilakukan pendalaman materi melalui studi pustaka dan referensi dari berbagai sumber seperti buku dan jurnal, identifikasi masalah, dan metodologi pemecahan masalah berkaitan dengan materi QoS, WiMAX, algoritma *Weighted Round Robin* dan *Deficit Round Robin* serta implementasi pada ns-2.

b. Perancangan kerangka uji

Pada tahap ini akan dibuat perancangan skenario yang akan diterapkan pada *network simulator* sebagai sarana pengujian algoritma penjadwalan *Weighted Round Robin* dan *Deficit Round Robin* pada WiMAX meliputi seluruh QoS. Pembuatan skenario akan dilakukan dengan melihat karakteristik penjadwalan pada WiMAX dari jurnal dan referensi lain yang ada, selanjutnya akan di ubah nilai dari masing-masing parameter terkait.

c. Pengujian algoritma penjadwalan

Pada tahap ini akan diimplementasikan skenario yang telah dibuat pada ns-2 yang nantinya pada setiap skenario tersebut akan didapatkan nilai *throughput*, *waiting time*, *response time* dan ulititas algoritma yang digunakan sebagai parameter uji. Awalnya akan dilakukan penentuan modul-modul yang dibutuhkan serta dilakukan pengecekan modul tersebut pada ns-2. Jika modul tersebut sudah ada maka akan digunakan modul tersebut, namun jika belum ada akan dibuat modul tersebut. Selanjutnya akan diimplementasikan skenario yang telah di buat sebelumnya dan didapatkan nilai dari masing-masing parameter uji.

d. Analisis Hasil

Setelah didapat hasil ujinya akan di lakukan perbandingan nilai dari parameter uji yang telah diperoleh pada tahap sebelumnya serta dilakukan analisis terhadap kondisi-kondisi yang ada pada kedua algoritma *Weighted Round Robin* dan *Deficit Round Robin*.

e. Penyusunan Laporan Tugas Akhir

Setelah seluruh prosedur dilaksanakan akan disusun buku laporan penelitian untuk tugas akhir ini.

5. Kesimpulan dan saran

5.1. Kesimpulan

Dari hasil simulasi dan analisis didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Jumlah permintaan pada kelas QoS tertentu berpengaruh pada kinerja penanganan paket dengan algoritma Weighted Round Robin dan Deficit Round Robin berbeda.
2. Berdasarkan analisa throughput algoritma Weighted Round Robin lebih baik daripada algoritma Deficit Round Robin karena memiliki throughput yang lebih besar.
3. Secara keseluruhan kelas algoritma Deficit Round Robin lebih baik daripada algoritma Weighted Round Robin dalam hal kecepatan penanganan paket terlihat dari nilai response time yang lebih kecil.
4. Berdasarkan analisa drop paket algoritma Weighted Round Robin lebih efektif dalam mengirimkan paket daripada algoritma Deficit Round Robin.
5. Berdasarkan kompleksitas kedua algoritma memiliki kompleksitas yang sama, namun algoritma Weighted Round Robin memiliki waktu komputasi yang lebih besar daripada algoritma Deficit Round Robin

5.2. Saran

1. Dalam penelitian selanjutnya digunakan penjadwalan lain seperti WFQ, RED, EDF dan lain-lain untuk melihat performasi algoritma dalam menangani paket.
2. Menggunakan user yang lebih banyak dan dengan permintaan layanan yang lebih bervariasi agar lebih terlihat perbedaannya.
3. Menggunakan user yang bergerak tidak hanya user yang diam saja.

Daftar pustaka

- [1] Ahson syed and Mohammad Ilyas. 2008. "Wimax standards and Security".CRC Press.
- [2] Dawood, Mohammed. 2007. "WIMAX and QoS".
- [3] Dhrona, Praktik. "A Performance Study of Uplink Scheduling Algorithms in Point to Multipoint WiMAX Networks" .2007.
- [4] Gabriel, Caroline. "WIMAX : The Critical Wireless Standard". ARCchart ltd. 3 Finsbury Square, London.
- [5] IEEE. Std 802.16-2009. 2009. "IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks Part 16: Air Interface for Broadband Wireless Access Systems". IEEE.
- [6] Ktevenis, Manolis. Sidiropoulos, Stefanos. dan Courcoubetis, Costas. *Weighted Round-Robin Cell Multiplexing in a General-Purpose ATM Switch Chip*.1991.
- [7] Levitin, Anany. 2007. "Introduction to The Design and Analysis of Algorithms 2nd Edition". Villanova University.
- [8] Muiz, Imam. "Penjadwalan CPU". Universitas Gunadarma.
- [9] Sayenko, Alexander., Olli Alanen, dkk. 2006. "Ensuring the QoS Requirements in 802.16 Schedulling". Telecommunication laboratory, MIT department, University of Jyv"askyl" a, Finland.
- [10] 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.
- [11] Sukiswo. "Evaluasi Kinerja Algoritma Penjadwalan Weighted Round Robin pada Wimax". Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Tembalang, Semarang.
- [12] Yee, Seok Tang, Peter Muller and Hamid R Sharif. 2010. "WiMAX Security and Quality of Service. An End-to-End Perspective".