

## SIMULASI DAN ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA SCHEDULING DRR,SRR,DRED DAN SRED UNTUK PERFORMANSI WIMAX 802.16

Willyanto Akbar Roeshita<sup>1</sup>, Istikmal<sup>2</sup>, Iman Hedi Santoso<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

---

### Abstrak

Teknologi komunikasi masa yang akan datang diharapkan mampu melayani komunikasi dimanapun dan kapanpun kita dapat berkomunikasi. Hal inilah yang memunculkan ide untuk mengembangkan sebuah teknologi wireless saat ini yaitu WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access). WiMAX memiliki peranan yang sangat penting dalam perkembangan Broadband Wireless Access saat ini dan masa yang akan datang. Hal ini sejalan dengan meningkatnya kebutuhan data yang semakin besar dengan mobilitas user yang sangat tinggi. Kemampuan pengalokasian besarnya bandwidth pada suatu kanal yang terdapat pada MAC (Medium Access Control) merupakan konsep terpenting pada WiMAX untuk menurunkan latency dan meningkatkan QoS. Oleh karena itu, pada mobile WiMAX diperlukan sebuah algoritma penjadwalan yang baik sehingga mampu memberikan jaminan QoS pada penggunaanya.

Tugas Akhir ini membandingkan beberapa algoritma penjadwalan, antara lain algoritma Deficit Round Robin (DRR), Smoothed Round Robin(SRR), Dynamic RED (DRED), dan Stabilized RED (SRED) dengan melakukan simulasi dan disertai analisis pengaruhnya terhadap performansi mobile WiMAX khususnya dalam melewati paket voice. Parameter performansi yang akan diukur adalah throughput, packet loss, dan delay. Diharapkan hasil dari Tugas Akhir ini yaitu mendapatkan algoritma penjadwalan yang tepat dan optimal untuk skenario - skenario yang akan disimulasikan.

Penghitungan parameter performansi dari simulasi didasarkan pada efek perubahan kecepatan pada MS, perubahan kapasitas link antara BS dengan Router serta efek dari penambahan user di jaringan WiMAX. Dalam efek perubahan kecepatan dapat dihasilkan bahwa dengan semakin meningkatnya kecepatan user maka QoS yang dihasilkan semakin buruk. Di simulasi penambahan user, dengan semakin bertambahnya user tanpa diimbangi besarnya traffic sehingga akan terjadi kenaikan yang signifikan di packetloss,dengan jumlah user mencapai 24 buah packetloss terendah sebesar 22.251% yang dihasilkan oleh SRR. Dan untuk skenario perubahan kapasitas link throughput mencapai nilai maksimum pada ukuran link 10Mbps yaitu sebesar 20.0123 Kbps yang dihasilkan oleh SRR.

Kata Kunci : WiMAX, scheduling algorithm, DRR, SRR, DRED, SRED

---

Telkom  
University

### Abstract

Communication technology the future of communication is expected to serve wherever and whenever we can communicate. This has led to the idea to develop a current wireless technology is WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access). WiMAX has a very important role in the development of Broadband Wireless Access current and future. This is in line with the increasing needs of an increasingly large data with very high user mobility. The ability of the allocation of the amount of bandwidth on a channel contained in the MAC (Medium Access Control) is an important concept in WiMAX to reduce latency and improve QoS. Therefore, the mobile WiMAX needed a good scheduling algorithm that can provide QoS guarantees to users.

This final compare several scheduling algorithms, including algorithms Deficit Round Robin (DRR), smoothed Round Robin (SRR), Dynamic RED (Dred), and Stabilized RED (SRED) along with simulation and analysis of impact on performance especially in mobile WiMAX pass voice packets. Performance parameters to be measured are throughput, packet loss and delay. It is expected that the results of this Final that is getting the right algorithm and optimal scheduling for a scenario - a scenario that will be simulated.

Calculation of performance parameters of the simulation is based on the effects of changes in the speed of MS, changes in the capacity of a link between the BS with the Router and the effect of the extra users in the WiMAX network. In effect change in velocity can be generated that with the increasing speed of the user then the resulting QoS worse. In the simulation added a user, with the increasing amount of traffic a user without balanced so that there will be a significant increase in packetloss, with the number of users reaching as low as 24 pieces of 22.251% packetloss produced by the SRR. And to the changing scenario link capacity throughput reaches a maximum value on the size of the 10Mbps link is equal to 20.0123 Kbps produced by the SRR.

Keywords : WiMAX, Scheduling algorithm, DRR, SRR, DRED, SRED

---

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Perkembangan serta prospek jaringan telekomunikasi saat ini dan masa depan, membutuhkan sebuah teknologi yang dapat melayani kebutuhan pelanggan dimanapun dan kapanpun. Dengan meningkatnya kebutuhan akses multimedia yang cepat, fleksibel dan mendukung sistem komunikasi bergerak juga merupakan sesuatu yang urgen dalam perkembangan telekomunikasi saat ini. Kemudahan pengaksesan jaringan internet serta adanya konvergensi teknologi maupun perangkat dalam akses telekomunikasi dan media yang berbeda baik komunikasi telephony, data maupun video juga menjadi standar sistem komunikasi masa depan.

Salahsatu teknologi yang dapat mendukungnya yaitu WiMAX (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*). Sebuah teknologi *broadband access wireless* yang memiliki akses kecepatan yang tinggi dengan jangkauan yang luas, dapat mengatasi kondisi NLOS (Non Line of Sight), dapat mendukung aplikasi mobile dan portable serta dapat menjamin *Quality of Service* di setiap layanannya. Dengan semakin meningkatnya user dibutuhkan kehandalan dari QoS setiap perangkat telekomunikasi. Oleh karena itu pada penyusunan Tugas Akhir ini akan dirancang dan dianalisis performansi dari WiMAX 802.16 dengan meninjau pada skema penjadwalan dalam sistem antrian antara *Deficit Round Robin*, *Smoothed Round Robin*, *Dynamics RED*, dan *Stabilized RED*.

### 1.2 Tujuan penulisan

Tujuan ataupun target yang ingin dicapai penulis dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

- a. Menganalisis performansi mekanisme antrian dalam meningkatkan QoS.

- b. Membandingkan dan mengevaluasi mekanisme antrian Deficit Round Robin (DRR), Smoothed Round Robin (SRR), Dynamic RED (DRED), Stabilized RED (SRED) dalam teknologi *WiMAX*.
- c. Membandingkan hasil performansi yang digunakan dalam simulasi dengan standar QoS yang telah diberikan oleh ITU-T.

### 1.3 Rumusan masalah

Perumusan masalah dalam Tugas Akhir ini meliputi :

- a. Bagaimana Quality of Service (QoS) pada jaringan mobile *WiMAX* dilihat dengan parameter throughput, packet loss, dan delay.
- b. Bagaimana pengaruh penggunaan mekanisme antrian Deficit Round Robin (DRR), Smoothed Round Robin (SRR), Dynamic RED (DRED), Stabilized RED (SRED) dalam *WiMAX*
- c. Bagaimana pengaruh manajemen antrian dalam mengatasi *kongesti* pada sistem jaringan.

### 1.4 Batasan masalah

Permasalahan yang dibahas dalam Tugas Akhir ini mengenai beberapa hal yaitu :

- a. Membahas QoS trafik pada jaringan *WiMAX* IEEE 802.16 berdasarkan beberapa parameter yaitu *throughput*, *delay*, dan *packet loss*.
- b. Simulasi dan pemodelan jaringan menggunakan software Network Simulator 2.31
- c. Mekanisme antrian yang digunakan yaitu Deficit Round Robin (DRR), Smoothed Round Robin (SRR), Dynamic RED (DRED), Stabilized RED (SRED)
- d. Trafik yang dialirkan serta dianalisis berupa Voice.
- e. Tidak membahas *Peroutingan* pada jaringan yang disimulasikan.
- f. Analisis kinerja system hanya dilakukan pada kasus sel tunggal (*singlecell*).

## 1.5 Metodologi penulisan

Metodologi penelitian yang digunakan dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah :

a. Studi literatur.

Pada studi literatur ini akan dikumpulkan bahan – bahan dan mempelajari teori serta konsep yang dibutuhkan dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini melalui berbagai referensi buku maupun jurnal yang berhubungan dengan masalah penelitian dan penulisan tugas akhir ini.

b. Pemodelan system

Pada pemodelan system dilakukan pemodelan jaringan mobile WiMAX (IEEE 806.12) dengan menggunakan tool Network Simulator 2.31

c. Implementasi Mekanisme Sistem Antrian

Pada bagian ini jaringan mobile WiMAX yang telah dibuat oleh penulis akan diimplementasikan dalam Network Simulator 2.31 dan dilakukan simulasi proses antrian dengan menggunakan algoritma penjadwalan yang telah penulis pilih.

d. Analisis QoS

Setelah proses implementasi model jaringan mobile WiMAX dan telah disertai dengan proses penjadwalan layanan, selanjutnya menganalisis performansi dari system serta menganalisis hasil perbandingan dari algoritma penjadwalan yang telah penulis pilih.

e. Laporan hasil Analisis

Di bagian akhir ini penulis mendokumentasikan langkah-langkah yang dibuat sampai dengan membuat kesimpulan akhir tentang penulisan Tugas Akhir ini. Kesimpulan dibuat berdasarkan fakta dan data yang diambil selama penelitian ini berlangsung.

## 1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

## **BAB I: PENDAHULUAN**

Pada bab ini dibahas mengenai latar belakang permasalahan dilakukannya penelitian, perumusan masalah yang akan dibahas, tujuan dari penelitian, batasan – batasan masalah yang dilakukan dalam penelitian, metodologi dari penelitian, serta sistematika penulisan.

## **BAB II: TINJAUAN TEORI**

Pada bab ini berisikan uraian dasar teori yang mendukung dan mendasari penulisan tugas akhir ini, yaitu konsep teknologi jaringan WiMAX, algoritma penjadwalan yang dipilih oleh penulis, layanan pada 5 kelas QoS, serta parameter umum yang dibutuhkan untuk menganalisis QoS.

## **BAB III: PEMODELAN SISTEM DAN SIMULASI**

Pada bab ini akan diuraikan tentang tahapan pemodelan system yang dibuat oleh penulis untuk mendapatkan hasil pengukuran dari parameter yang telah dipilih dalam penggunaan teknologi WiMAX.

## **BAB IV: SIMULASI DAN HASIL ANALISIS SIMULASI**

Pada bab ini dibahas tentang analisis QoS yang dihasilkan oleh simulasi. Parameter QoS yang dianalisis berupa *Throughput*, *Packetloss*, dan *Delay*.

## **BAB V: KESIMPULAN**

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan akhir dari simulasi yang dilakukan oleh penulis serta saran untuk penelitian masa depan.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil simulasi dan analisis yang telah dilakukan pada jaringan WIMAX dengan menggunakan antrian *Deficit Round Robin*, *Smoothed Round Robin*, *Dynamic RED*, dan *Stabilized RED* dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Penurunan kapasitas *link* menyebabkan penurunan *throughput*. Pada skenario perubahan *link* antara *router* dan BS, *throughput* masing-masing skema SRR, DRR, DRED, dan SRED menjadi semakin kecil. *Throughput* terkecil adalah sebesar 17.1574 Kbps untuk SRR, 15.2125 Kbps untuk DRR, 14.7177 Kbps untuk DRED, dan 12.4872 Kbps untuk SRED pada kapasitas *link* sebesar 1 Mbps.
2. Penurunan kapasitas *link* menyebabkan naiknya *packet loss* yang dihasilkan. Terlihat untuk SRR *packet loss* meningkat dari 9.93 % menjadi maksimal 12.722 %, untuk *scheduling* DRR dari 11.367 % menjadi maksimal 15.500 %, untuk DRED dari 13.716% menjadi maksimal 19.785 %, sedangkan untuk SRED dari 14.981 menjadi 32.447% pada simulasi.
3. Terjadi kenaikan *delay* seiring dengan menurunnya kapasitas *link*. *Delay* tertinggi sebesar 45.125ms untuk SRR, 49.155 untuk DRR, 51.254 untuk DRED, dan 52.252 untuk SRED saat ukuran *link* 1 Mbps.
4. Penambahan jumlah *user* mengakibatkan penurunan *throughput* baik pada antrian SRR, DRR, DRED, dan SRED. Ketika jumlah *user* berjumlah 15 terjadi penurunan *throughput* 14,14 % untuk SRR, 24.34 % untuk DRR, 28.23% untuk DRED, dan 31.48% untuk SRED dan ketika jumlah *user* berjumlah 18 terjadi penurunan 22.37 % untuk SRR, 42.72 % untuk DRR, 46.22% untuk DRED, dan 51.42% untuk SRED. Sedangkan ketika jumlah *user* berjumlah 27 terjadi penurunan 39.22 % untuk SRR, 52.01 % untuk DRR, 54.29% untuk DRED dan 59.4% untuk SRED.
5. Semakin banyak jumlah *user*, *packet loss* yang dihasilkan akan semakin besar. Terlihat untuk *scheduling* SRR *packet loss* meningkat dari 6.861 %

menjadi maksimal 22.251%, untuk *scheduling* DRR dari 7.483 % menjadi maksimal 28.154 % pada simulasi, untuk DRED dari 9.115% menjadi maksimal 31.125%, sedangkan untuk SRED dari 11.126% menjadi maksimal 41.657% pada saat simulasi hingga user sebanyak 24 buah.

6. *Delay* akan semakin besar jika jumlah *user* bertambah. Untuk *user* sebanyak 27, masing-masing *scheduling* SRR, DRR, DRED, dan SRED yaitu berada di range 69 ms sampai 75 ms. *Delay* ini masih ditolerir karena masih berada kurang dari 150 ms.
7. Jika dilihat dari keseluruhan percobaan, skema SRR menghasilkan nilai *throughput*, *packet loss* dan *delay* yang lebih baik jika dibandingkan dengan skema DRR dan untuk DRED lebih baik dibandingkan dengan SRED.

## 5.2 Saran

Beberapa hal yang disarankan untuk pengembangan tugas akhir ini di masa yang akan datang adalah:

1. Penggunaan teknik penjadwalan yang lain atau terbaru sebagai bahan pertimbangan.
2. Simulasi yang dilakukan menggunakan algoritma penjadwalan yang telah dipilih dengan skenario yang lebih kompleks, seperti handoff.
3. Pemakaian trafik data sebaiknya menggunakan generator trafik UDP karena pada WiMAX masih sangat sedikit pembahasan tentang TCP.
4. Pada saat membuat simulasi perlu diingat parameter yang dijadikan dasar simulasi dan perlunya ketelitian dalam mengolah datanya.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Southerington, Paul. 2005. *The Smoothed Round-Robin Scheduler. IEEE/Member.*
- [2] C. Guo. Dec. 2004. "SRR: An O(1) Time-Complexity Packet Scheduler for Flows in Multiservice Packet Networks", *IEEE/ACM Trans. Networking.*
- [3] Semeria, Chuck. 2001. *Supporting Differentiated Service Classes: Queue Scheduling Disciplines.* Sunnyvale: Juniper.
- [4] Pillai, Divya Balakhrisna. 2007. *Buffer Management in the Future Internet. Dissertation* Departement of Computer Science, Faculty of Science and Agriculture, University of Zululand.
- [5] Network Simulator-2 (online). Available : <http://www.isi.edu/nsnam/ns>
- [6] S. Floyd dan V Jacobson. 1993. " Random Early Detection Gateways for Congestion Avoidance ". *IEEE/ACM Trans*
- [7] Akintola, A.A, Anderounmu, G.A, Akanbi, L.A, Adigun M.O . "Modeling and Performance Analysis of Dynamic Random Early Detection (DRED) Gateway for Congestion Avoidance". Obafemi Awolowo University dan University of Zululand.
- [8] Nurcahyani, Ida. 20010. *ANALISIS DAN SIMULASI JARINGAN WIMAX PADA LAYANAN TRIPLE PLAY DENGAN MEKANISME ANTRIAN CLASS BASED QUEUEING (CBQ), DEFICIT WEIGHTED ROUND ROBIN (DWRR), DAN WEIGHTED ROUND ROBIN (WRR)* Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro IT Telkom Bandung.
- [9] Switching technique laboratory. "Modul Pelatihan Ns2 On Slackware". Institut Teknologi Telkom Bandung. 2009.
- [10] Chandra, Himansu, Ajay Agarwal, T. Velmurugan. 2010. " Analysis of Active Queue Management Algorithms & Their Implementation for TCP/IP Networks Using OPNET Simulation Tool". VIT University. India

- [11] Wibisono, Gunawan. “WiMAX Teknologi Broadband Access (BWA) Kini dan Masa Depan”. Telkom R & D Center-Universitas Indonesia. 2008.
- [12] Ott, J. Teunis, Laksman, T.V, Wong, Lary. “ SRED : Stabilized RED”. Proc. IEEE INFOCOM’99.
- [13] Ghimire, Rajiv dan Noor, Mustafa. 2010. Evaluation and Optimization of Quality of Services (QoS) in IP Based Network. School of Computing Blekinge Institute of Technology. Sweden

