



UNIVERSITAS INDONESIA

**ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA
TRAFFIC SCHEDULER
WEIGHTED ROUND ROBIN (WRR) DAN
TEMPORARY REMOVAL SCHEDULER_ROUND ROBIN
(TRS_RR) PADA WiMAX**

TESIS

**HUSNI SAFRUDDIN
0706173723**

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM PASCA SARJANA BIDANG ILMU TEKNIK
DEPOK
JULI 2009**



UNIVERSITAS INDONESIA

**ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA
TRAFFIC SCHEDULER
WEIGHTED ROUND ROBIN (WRR) DAN
TEMPORARY REMOVAL SCHEDULER_ROUND ROBIN
(TRS_RR) PADA WiMAX**

TESIS


Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Teknik

**HUSNI SAFRUDDIN
0706173723**

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
KEKHUSUSAN JARINGAN INFORMASI DAN MULTIMEDIA
DEPOK
JULI 2009**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Husni Safruddin
NPM : 0706173723
Tanda Tangan : 
Tanggal : 13 Juli 2009



HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh :

Nama : Husni Safruddin
NPM : 0706173723
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tesis : Analisis Perbandingan Kinerja Traffic Scheduler
Weighted Round Robin (WRR) dan
Temporary Removal Scheduler_Round Robin (TRS_RR)
pada WiMAX

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Bagio Budiardjo, MSc. (.....)

Penguji : Dr. Ir. Kalamullah Ramli, M.Eng. (.....)

Penguji : Dr. Ir. Anak Agung Putri Ratna, M.Eng. (.....)

Penguji : Muhammad Salman, ST., MIT. (.....)

Ditetapkan di : Depok
Tanggal : 13 Juli 2009

KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan tesis ini. Penulisan tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Teknik Jurusan Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tesis ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan tesis ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada :

- (1) Prof. Dr. Ir. Bagio Budiardjo, MSc, selaku dosen pembimbing yang telah dengan sangat baik menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan tesis ini;
- (2) Orang tua, saudara kandung, Istri dan Anak-anak saya yang senantiasa menjadi spirit bagi saya untuk menyelesaikan tesis ini; dan
- (3) Sahabat-sahabat saya : Kamal, Amry, Dewi, Dede, Rendy, Fauzan, Fauzi atas dukungan dan bantuannya dalam rangka penyelesaian tugas akhir ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga tesis ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 13 Juli 2009

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Husni Safruddin
NPM : 0706173723
Program Studi : Teknik Elektro
Departemen : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenis karya : Tesis

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Analisis Perbandingan Kinerja Traffic Scheduler Weighted Round Robin (WRR) dan Temporary Removal Scheduler_Round Robin (TRS_RR) pada WiMAX

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 13 Juli 2009

Yang menyatakan


(Husni Safruddin)

ABSTRAK

Nama : Husni Safruddin
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : Analisis Perbandingan Kinerja Traffic Scheduler
Weighted Round Robin (WRR) dan Temporary Removal
Scheduler_Round Robin (TRS_RR) pada WiMAX

Kebutuhan terhadap *Broadband Wireless Access* (BWA) menjadi sangat penting dalam sistem komunikasi saat ini dan masa depan. BWA menawarkan solusi yang fleksibel, efisien dan sangat efektif dari sisi biaya (*cost-effective solution*) dalam mengatasi problem pengembangan komunikasi pada area pedesaan.

WiMAX adalah salah satu teknologi BWA masa depan yang didesain untuk melayani berbagai jenis trafik. WiMAX dapat memenuhi permintaan QoS pada berbagai aplikasi dan informasi melalui jaringan komunikasi. WiMAX juga dirancang untuk dapat menerapkan berbagai algoritma penjadwalan guna meningkatkan pelayanan terhadap permintaan kelas QoS yang berbeda. Algoritma penjadwalan sangat penting dalam WiMAX guna pemakaian sumber daya radio secara efisien.

Pada tesis ini penulis melakukan simulasi untuk membandingkan kinerja algoritma penjadwalan *Weighted Round Robin (WRR) scheduler* dan *the Temporary Removal Scheduler* yang dikombinasikan dengan *Round Robin (TRS_RR)* pada kelas *QoS rtPS* dengan menggunakan *Network Simulator (NS-2)*. Simulasi dilakukan pada beberapa modulasi. Berdasarkan pengamatan terhadap *throughput* dan *jitter*, ternyata WRR memiliki besaran *throughput* dan *jitter* yang sedikit lebih baik daripada TRS_RR pada berbagai modulasi yang disimulasikan.

Kata Kunci : BWA, WiMAX, QoS, WRR, TRS_RR, rtPS, NS-2, *throughput*,
jitter

ABSTRACT

Name : Husni Safruddin
Study Program : *Electrical Engineering*
Title : *Performance Comparison Analisis of the Weighted Round Robin (WRR) and the Temporary Removal Scheduler_Round Robin (TRS_RR) Traffic Scheduler on WiMAX*

The demand for Broadband Wireless Access (BWA) becomes more and more important for current and future communication systems. BWA offers a flexible, efficient and cost-effective solution especially to deploy in remote areas.

WiMAX is the next generation of BWA technology that was designed to serve all kind of traffic. Therefore, WiMAX is required to fulfill QoS requirements of any applications and information passing over the network. WiMAX enable to use any scheduling algorithms to improve their service on different QoS class. Scheduling algorithms are of utmost importance in WiMAX for efficient use of radio resources.

The focuss of this paper is to compare the performance between the Weighted Round Robin (WRR) scheduler and the Temporary Removal Scheduler that combined with Round Robin (TRS_RR) on the real-time Polling Service (rtPS) QoS class using the Network Simulator (NS-2). The simulation running in several modulation. Base on the throughput and jitter, WRR scheduler posses throughput and jitter small better compare with TRS-RR on overall simulation modulation.

Keywords : BWA, WiMAX, QoS, WRR, TRS_RR, rtPS, NS-2, throughput, jitter

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 TUJUAN PENELITIAN	2
1.3 PEMBATASAN MASALAH	2
1.4 METODOLOGI PENELITIAN	3
1.5 SISTEMATIKA PEMBAHASAN	3
BAB II TEORI DASAR	5
2.1 PERKEMBANGAN WIRELESS	5
2.2 BROADBAND WIRELESS ACCES	6
2.3. WIMAX	7
2.3.1. Standarisasi WiMAX	9
2.3.2. Struktur Layer	12
2.3.3. Quality of Service (QOS)	15
2.3.4. Algoritma Penjadwalan	18
2.3.5. Parameter Kinerja	20

2.4. NS 2.29	20
2.4.1. Komponen Pembangun NS-2	21
2.4.2. Hubungan Antar Komponen Pembangun NS-2	22
2.4.3. Cara Membuat dan Menjalankan Script NS	23
2.4.4 File Trace.....	24
BAB III PERANCANGAN SIMULASI JARINGAN	25
3.1. APLIKASI YANG DIGUNAKAN	25
3.1.1. VMWare	26
3.1.2. Linux	26
3.1.3 NS-2 Versi 2.29	27
3.2. PENETAPAN TRAFIK	27
3.2.1. Jenis Trafik	27
3.2.2. QoS	27
3.2.3. Scheduling	28
3.2.4 Parameter Kinerja yang diukur	28
3.2.5 Skenario Simulasi	28
3.3 PEMBANGUNAN SIMULASI	28
3.4 PEMBUATAN SIMULASI	28
3.5 RENCANA IMPLEMENTASI	30
BAB IV HASIL DAN ANALISA	31
4.1. PARAMETER UTAMA DALAM SIMULASI	31
4.2. MENJALANKAN SIMULASI	32
4.3. PERBANDINGAN DAN ANALISA HASIL SIMULASI	34
4.3.1. NAM	34
4.3.2. <i>Throughput</i>	35
4.3.3. <i>Jitter</i>	40
BAB V KESIMPULAN	46
DAFTAR ACUAN.....	47
LAMPIRAN	49

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Posisi Wimax diantara Jaringan Nirkabel	7
Gambar 2.2. Point to Point WiMAX	9
Gambar 2.3. Point to Multi Point WiMAX Network Topology	9
Gambar 2.4. Evolusi Standar WiMAX	10
Gambar 2.5. Evolusi Kemampuan Mobilitas WiMAX	10
Gambar 2.6. Struktur Layer WiMAX	12
Gambar 2.7. Orthogonal Frequency Division Multiplexing	15
Gambar 2.8. Radius Relatif Terhadap Modulasi dan Matrik Kecepatan Data ...	18
Gambar 2.9. Paket Antrian untuk Algoritma Penjadwalan WRR	19
Gambar 2.10. Simplified User's View of NS	21
Gambar 2.11. C++ and OTcl: The Duality	22
Gambar 2.12. Hubungan Antar Komponen Pembangun NS-2	22
Gambar 2.13. Contoh script dari NS-2	23
Gambar 2.14. Contoh Simulasi Topologi Jaringan	23
Gambar 2.15. Flowchart pada 'ns filename.tcl'	24
Gambar 3.1. Topologi jaringan	25
Gambar 3.2. Interaksi pemakai dan UNIX	26
Gambar 3.3. Tahapan Kerja Implementasi Penelitian	30
Gambar 4.1. Gambar Animasi dari Topologi yang berhasil dibangun	34
Gambar 4.2. Grafik Perbandingan <i>Throughput WRR</i> pada berbagai Modulasi .	35
Gambar 4.3. Grafik Perbandingan <i>Throughput TRS_RR</i> pada berbagai Modulasi	36
Gambar 4.4. Grafik Perbandingan <i>Throughput WRR</i> dan <i>TRS_RR</i> pada Modulasi QPSK 3/4	37
Gambar 4.5. Grafik Perbandingan <i>Throughput WRR</i> dan <i>TRS_RR</i> pada Modulasi 16 QAM 3/4.....	38
Gambar 4.6. Grafik Perbandingan <i>Throughput WRR</i> dan <i>TRS_RR</i> pada Modulasi 64 QAM 3/4.....	39
Gambar 4.7. Grafik Perbandingan <i>Jitter WRR</i> pada berbagai Modulasi	40
Gambar 4.8. Grafik Perbandingan <i>Jitter TRS_RR</i> pada berbagai Modulasi	41
Gambar 4.9. Grafik Perbandingan <i>Jitter WRR</i> dan <i>TRS_RR</i> pada Modulasi QPSK 3/4	42
Gambar 4.10. Grafik Perbandingan <i>Jitter WRR</i> dan <i>TRS_RR</i> pada Modulasi 16 QAM 3/4	43
Gambar 4.11. Grafik Perbandingan <i>Jitter WRR</i> dan <i>TRS_RR</i> pada Modulasi 64 QAM 3/4	44

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Perbandingan Jenis Jaringan Nirkabel	6
Tabel 2.2. Perbandingan Perkembangan Teknologi Wireless	7
Tabel 2.3. Perbandingan Standar WiMAX	11
Tabel 2.4. Aplikasi WiMAX	11
Tabel 2.5. Skema Modulasi pada Kanal	13
Tabel 2.6. Perbandingan Class QoS	17
Tabel 4.1. Parameter Utama dalam Simulasi	31

