

**MANAJEMEN TRAFFIC JARINGAN MENGGUNAKAN
HIERARCHICAL TOKEN BUCKET (HTB)
UNTUK PENINGKATAN QUALITY OF SERVICE (QoS)
HOTSPOT PENDIDIKAN DAN PENGAJARAN (DIKJAR)
KOMPUTER DAN MATEMATIKA :
STUDI KASUS PADA PUSAT LABORATORIUM TERPADU UIN JAKARTA**



**Oleh:
Mahbubul Wathoni
1311600025**

**PROGRAM STUDI: MAGISTER ILMU KOMPUTER (M KOM)
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR
JAKARTA
2015**

**MANAJEMEN TRAFFIC JARINGAN MENGGUNAKAN
HIERARCHICAL TOKEN BUCKET (HTB)
UNTUK PENINGKATAN QUALITY OF SERVICE (QoS)
HOTSPOT PENDIDIKAN DAN PENGAJARAN (DIKJAR)
KOMPUTER DAN MATEMATIKA :
STUDI KASUS PADA PUSAT LABORATORIUM TERPADU UIN JAKARTA**

TESIS

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan
memperoleh gelar Magister Ilmu Komputer (MKOM)



**Oleh :
Mahbubul Wathoni
1311600025**

**PROGRAM STUDI : MAGISTER ILMU KOMPUTER (MKOM)
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDILUHUR
JAKARTA
2015**



**PROGRAM STUDI: MAGISTER ILMU KOMPUTER
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR**

LEMBAR PERNYATAAN

Nama Mahasiswa : Mahbubul Wathoni
Nomor Induk Mahasiswa : 1311600025
Program Studi : Magister Ilmu Komputer
Konsentrasi : Sistem Informasi
Fakultas/Program : Pascasarjana

Menyatakan bahwa Tesis yang berjudul:

Manajemen Traffic Jaringan Menggunakan *Hierarchical Token Bucket* (HTB) Untuk Peningkatan *Quality Of Service* (QOS) *Hotspot* Pendidikan Dan Pengajaran (Dikjar) Komputer Dan Matematika :
Studi Kasus Pada Pusat Laboratorium Terpadu Uin Jakarta

1. Merupakan hasil karya tulis ilmiah sendiri dan bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik oleh pihak lain,
2. Saya ijin untuk dikelola oleh Universitas Budi Luhur sesuai dengan norma hukum dan etika yang berlaku.

Pernyataan ini saya buat dengan penuh tanggung jawab dan saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai aturan yang berlaku apabila di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jakarta 14 Februari 2015
Mahasiswa



(Mahbubul Wathoni)



**PROGRAM STUDI: MAGISTER ILMU KOMPUTER
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUDI LUHUR**

LEMBAR PENGESAHAN

Nama Mahasiswa : Mahbubul Wathoni
Nomor Induk Mahasiswa : 1311600025
Konsentrasi : Sistem Informasi
Judul Tesis : Manajemen Traffic Jaringan Menggunakan
Hierarchical Token Bucket (HTB) Untuk
Peningkatan *Quality Of Service* (QOS)
Hotspot Pendidikan Dan Pengajaran (Dikjar)
Komputer Dan Matematika :
Studi Kasus Pada Pusat Laboratorium
Terpadu Uin Jakarta

Jakarta, 07 Februari 2015

Tim Penguji:
Ketua,

Tanda Tangan:

(Prof. Dr. Moedjiono, M.Sc)
Anggota,

(Dr. Ir. Nazori Az, M.T)
Pembimbing Utama,

(Dr. Aries Kusdaryono, M.Kom)



Ketua Program Studi

(Dr. Ir. Nazori AZ. M.T)

ABSTRAK

Pemanfaatan teknologi berbasis jaringan pada laboratorium Dikjar Komputer & Matematika di Pusat Laboratorium Terpadu UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, dalam perjalanannya banyak mengalami kendala pada saat menjalankan aktifitas menggunakan akses internet, seringkali di temukan masalah-masalah terhadap penggunaan internet. Untuk menunjang perkuliahan yang terintegrasi dengan akses internet, terutama pada pemakaian *hotspot* yang sering menyebabkan berkurangnya *bandwidth* akses internet dan menimbulkan permasalahan di setiap laboratorium praktikum perkuliahan, sehingga mempengaruhi berjalannya system belajar mengajar akademik. Hal ini berdampak tidak baik yaitu terdapat masalah yang dapat beresiko mempengaruhi dan berkurangnya kegiatan mengajar di laboratorium yang tidak optimal. Secara garis besar manajemen jaringan ini terdiri dari proses pencatatan keluhan dari user, jika banyak yang mengakses internet secara bersamaan, maka akan timbul permasalahan, dimana pada layanan tertentu mengkonsumsi bandwidth dalam jumlah besar yang menyebabkan layanan lain tidak bisa mendapatkan bandwidth sesuai yang dibutuhkan. Untuk mengoptimalkan pemakaian *bandwidth* dilakukan monitoring dengan pembagian *bandwidth* setiap layanan yang sesuai dengan kebutuhan. Dengan menggunakan *Hierarchical Token Bucket* maka dapat mengoptimalkan pemakaian bandwidth. *Quality Of Service* dan *Hierarchical Token Bucket* dapat mengontrol jumlah volume trafik data yang dikirim ke dalam jaringan dan akan dikirim dengan melewati mikrotik. Dengan penerapan *Hierarchical Token Bucket* dapat menghasilkan kinerja jaringan yang lebih stabil pada setiap aplikasi e-jurnal, AIS, e-Lkp yang ada di uin sesuai yang dibutuhkan.

Kata kunci: *Hierarchical Token Bucket, Bandwidth, Monitoring, Quality of Service, Hotspot, Traffic, Internet, Network, Mikrotik*.

ABSTRACT

Utilization of network-based technology in education and teaching Lab Computers and Mathematics at the center of an integrated laboratory UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, experienced many obstacles in its way while performing activities using the internet access often found the problem issues in the use of the internet. Therefore, to support lectures integrated with internet access, especially when using a hotspot which often leads to reduced bandwidth and cause problems with internet access in every laboratory practicum classes, thus affecting the running of academic teaching and learning system. This is not a good impact and cause problems that can affect the risk of teaching and learning in the laboratory to be not optimal. An outline of the management of this network consists of the process of recording the complaint of the user, if many are accessing the internet simultaneously, then there will be problems, where the specific services consume large amounts of bandwidth, it will lead to other services can not get the bandwidth as needed. To optimize bandwidth usage, monitoring is carried out with the distribution of bandwidth each service according to the needs. By using Hierarchical Token Bucket, then it can optimize bandwidth usage. Quality of service and Hierarchical Token Bucket can control the amount of traffic volume of data that is sent into the network and will be shipped to pass mikrotik. With the application of Hierarchical Token Bucket can produce a more stable network performance in every application of e-journal, AIS, e-LKP in UIN as needed.

Keywords: Hierarchical Token Bucket, Bandwidth, Monitoring, Quality of Service, Hotspot, Traffic, Internet, Networ, Mikrotik.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Segala puji dan syukur senantiasa terpanjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan ridhonya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal tesis yang berjudul **“Manajemen Traffic Jaringan Menggunakan Hierarchical Token Bucket (HTB) Untuk Peningkatan Quality Of Service (QOS) Hotspot Pendidikan Dan Pengajaran (DIKJAR) Komputer Dan Matematika.”**

Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW yang telah membawa risalah dan Qalam-Nya sehingga penulis dapat memahami dan melaksanakan kewajiban menuntut ilmu.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan atas penyelesaian penulisan tesis ini, dengan segala ketulusan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua serta keluargaku yang tercinta yang senantiasa memberikan kasih sayang, nasihat, dorongan serta doa yang tak pernah berhenti mengalir.
2. Bapak Prof. Dr. Moedjiono, M.Sc. sebagai Direktur Program Pascasarjana Universitas Budi Luhur.
3. Bapak. Dr. Ir Nazori AZ, MT Sebagai kaprodi Pasa Sarjana Magister Ilmu Komputer Universitas Budiluhur
4. Bapak Dr. Aries Kusdaryono, M. Kom sebagai Dosen Program Pascasarjana Universitas Budi Luhur sekaligus sebagai pembimbing yang telah banyak memberikan saran dan masukan dalam penyusunan tesis ini.
5. Ibu Dr. Fahma Wijayanti, M. Si sebagai Direktur Pusat Laboratorium Terpadu.

6. Bapak Bambang Ruswandi, M. Stat sebagai Kordinator Laboratorium Dikjar Kompuert Dan Matematika.
7. Bapak Edo A Faqih S.Si sebagai Laboran Dikjar Komputer dan matematika.
8. Bapak Ade Candra S.Pd sebagai Laboran Dikjar Komputer dan matematika.
9. Bapak M. Yusuf S.Kom sebagai Laboran Dikjar Komputer dan matematika.
10. Bapak Hari Satria A. Md sebagai Laboran Dikjar Komputer dan matematika.
11. Seluruh dosen, staff karyawan dan karyawanati Pusat laboratorium Terpadu UIN Syarif Hidayatullah Jakarta yang telah memberikan bantuannya.
12. Seluruh dosen, staff karyawan dan karyawanati Universitas Budi Luhur yang telah memberikan bantuannya.
13. Seluruh Staff IT UIN Syarif Hidayatullah Jakarta yang telah meluangkan waktu dan memberikan masukan dalam pembuatan proposal tesis ini.
14. Seluruh rekan-rekan MKOM Universitas Budi Luhur angkatan 2013.

Tak ada yang sempurna kecuali Sang Pencipta, Penulis menyadari penulisan proposal tesis ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi tercapainya penulisan yang lebih baik. Saran dan kritik dapat dikirimkan ke alamat e-mail mahbub@uinjkt.ac.id.

Wassalamu'alaikum. Wr. Wb.

Jakarta, Agustus 2014

Mahbubul Wathoni

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN TESIS	i
LEMBAR PENGESAHAN TESIS	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
 BAB I. PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Masalah Penelitian	2
1.3. Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian	3
1.4. Sistematika Penulisan	3
 BAB II. LANDASAN PEMIKIRAN	 5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.1.1 Konsep Dasar Jaringan Komputer	5
2.1.2 Bandwidth.....	8
2.1.3 Osi Layer	11

2.1.4 Komunikasi Antar-Layer.....	15
2.1.5 Perangkat Jaringan.....	15
2.1.6 <i>Quality Of Service</i>	22
2.1.7 Pengujian Bandwidth.....	28
2.1.8 HTB (<i>Hierarchical Token Bucket</i>).....	30
2.2. Tinjauan Studi	33
2.3 Aspek Organisasi	36
2.4 Kerangka Konsep	41
2.5 Hipotesis Penelitian	43
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	44
3.1. Metode Penelitian	44
3.2. Metode Pemilihan Sample	44
3.3. Metode Pengumpulan Data	45
3.4. Teknik Analisa Data	46
3.5. Metode Pengembangan	46
3.6. Metode Pengujian	50
3.7. Jadwal Penelitian	52
BAB IV. PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN	54
4.1. Analisis	54
4.2. Topologi Pada Jaringan Dikjar	60

4.3 Konfigurasi Simulasi.....	62
4.4 Implementasi Simulasi	63
4.5 Proses Pembebanan Traffic <i>Bandwidth</i>	89
4.6 Pengujian Nilai <i>Bandwidth</i>	103
4.7 Pengujian Kualitas	103
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	117
5.1. Kesimpulan	117
5.2. Saran	117
DAFTAR PUSTAKA	119
LAMPIRAN LAMPIRAN	122

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Standarisasi WLAN	9
2.2. Perbandingan Router dengan Bridge	18
2.3. Individual <i>Delay Code</i>	23
2.4. <i>Header Size</i>	26
2.5. Studi Pustaka	33
3.1. Kelebihan HTB (<i>Hierarchical Token Bucket</i>)	50
3.2. Jadwal Penelitian	53
4.1. Spesifikasi Sistem	56
4.2. Spesifikasi Software.....	56
4.3. Spesifikasi Hardware	57
4.4. Kategori Kualitas Delay.....	59
4.5. Kategori Kualitas Jitter	59
4.6. Kategori Kualitas Packet Loss	60
4.7. Konfigurasi Ip	62
4.8. <i>Command line</i> untuk mengaktifkan fitur Server Iperf	91
4.9. <i>Command line</i> untuk mengaktifkan fitur Server Iperf	91
4.10. Transfer data yang diperoleh pembebanan <i>bandwidth</i>	97
4.11. Jitter pada jaringan dikjar.....	100
4.12. Paket Loss pada jaringan Dikjar	101
4.13. Deskripsi Responden Berdasarkan Jabatan.....	104

4.14. Deskripsi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin	104
4.15. Deskripsi Responden Berdasarkan Pendidikan Terakhir	105
4.16. Keriteria Presentase Responden Terhadap Scor Ideal	106
4.17. Keterkaitan kriteria Dengan Faktor.....	107
4.18. Tanggapan Responden Berdasarkan Faktor Correctness	108
4.19. Tanggapan Responden Berdasarkan Factor Reliability	109
4.20. Tanggapan Responden Berdasarkan Faktor Usability	110
4.21. Hasil Pengujian Secara Keseluruhan	111
4.22. Rencana Implementasi Sistem	114

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Kanal dan frekwensi tengah untuk 802.11b	9
2.2. Antena Omnidirectional	10
2.3. Pola radiasi antenna omnidirectional	11
2.4. OSI Layer	12
2.5. Komunikasi antar-layer	15
2.6. Skema OSI Layer pada perangkat jaringan	16
2.7. Simbol Router	17
2.8. Wireless Bridge	19
2.9. Simbol dari Switch	20
2.10. Simbol HUB	20
2.11. Simbol Repeater	21
2.12. Wireless Repeater Extend Area dari Wireless Network	21
2.13. <i>Sorce Delay</i>	23
2.14. Traffic <i>Bandwidth</i> Internet	31
2.15. Struktur Organisasi Pusat Laboratorium Terpadu	38
2.16. Jaringan Komputer dan Pusat Laboratorium Terpadu	40
2.17. Kerangka Berpikir	41
2.18. Diagram HTB	42
3.1. Mekanisme Kinerja Penelitian	49

4.1. Topologi Jaringan Dikjar Komputer Dan Matematika Menggunakan Mikrotik	61
4.2. Menu Login Winbox	64
4.3. Konfigurasi IP WAN dari Lokal akses internet UIN	66
4.4. Konfigurasi IP Hotspot Dikjar Komputer dan Matematika	67
4.5. Konfigurasi Hotspot dengan Winbox.....	68
4.6. Konfigurasi Ethernet 5 Sebagai Public	68
4.7. Pemberian IP Untuk Hotspot	69
4.8. Bayaknya IP Yang Akan Menggunakan Hotspot	69
4.9. Pembagian Profile Bandwidth.....	70
4.10. Proses Pembuatan Queue	73
4.11. Pembuatan Queue Type	76
4.12. Limit Pembagian Bandwidth.....	77
4.13. Limit Queue Tree	78
4.14. Pembatasan limit Pada Programing	79
4.15. Hasil Pembatasan Bandwidth Programing.....	79
4.16. Pembatasan limit Pada Aplikasi 1.....	80
4.17. Hasil Pembatasan Bandwidth Aplikasi 1	80
4.18. Pembatasan limit Pada Aplikasi 2.....	81
4.19. Hasil Pembatasan Bandwidth Aplikasi 2	81
4.20. Pembatasan limit Pada Multimedia 1.....	82
4.21. Hasil Pembatasan Bandwidth Multimedia 1	82

4.22. Pembatasan limit Pada Multimedia 2.....	83
4.23. Hasil Pembatasan Bandwidth Multimedia 2.....	83
4.24. Pembatasan limit Pada OS	84
4.25. Hasil Pembatasan Bandwidth OS.....	84
4.26. Pembatasan Limit Pada PC Matematika	85
4.27. Hasil Pembatasan Bandwidth Matematika.....	85
4.28. Pembatasan Limit Pada PC Digital.....	86
4.29. Hasil Pembatasan Bandwidth Digital.....	86
4.30. Pembatasan Limit Pada PC Jaringan.....	87
4.31. Hasil Pembatasan Bandwidth Jaringan.....	87
4.32. Pembatasan Limit Pada PC ELC.....	88
4.33. Hasil Pembatasan Bandwidth ELC	88
4.34. Command untuk membuka folder iperf	90
4.35. Server <i>iperf</i> untuk tipe data <i>TCP</i>	91
4.36. Nilai <i>Client Iperf</i> untuk tipe data <i>TCP</i>	92
4.37. Nilai Client Pada Beban 128 KB	93
4.38. Nilai client pada beban 64 kb.....	96
4.39. Pembatasan diberlakukan pada setiap user	98
4.40. Rata Rata Penggunaan <i>Bandwidth</i>	98
4.41. Hasil Testing bandwidth Menggunakan Bandwidth meter pro	102
4.42. Skema Implementasi	114

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Daftar Pedoman Pertanyaan Untuk Wawancara	123
2. Daftar Dokumen Observasi.....	124
3. Daftar Pertanyaan <i>Focus Group Discussion</i>	125
4. Sorce Konfigurasi Mikrotik Dikjar	139
5. Kartu Bimbingan Tesis	178
6. Curriculum Vitae.....	179



DAFTAR PUSTAKA

[Cisco 2008] Cisco, *Introducing Voice Over IP*, Cisco System 2008

[Dawson 2009] Dawson Catherine, *Introduction to Research Methods*, Begbroke: How To Books, 2009

[Kristanto 2003] Andri, *Jaringan Komputer*. Penerbit Graha Ilmu Yogyakarta. 2007

[Kurniawan 2007] Wiharsono, *Jaringan Komputer*. Penerbit Andi Yogyakarta 2007

[Lukas 2006] Jonathan, *Jaringan Komputer*. Graha Ilmu Yogyakarta 2006

[Madcoms 2009] Madcoms, *Panduan Lengkap Microsoft Windows Server 2008*. Penerbit Andi Yogyakarta 2009.

[Mansfield 2014] Nall, *Practical Tcp/Ip Mendesain, Menggunakan, dan Troubleshooting Jaringan*. Penerbit Andi Yogyakarta 2004.

[Mulyanta 2005] Edi S, *Pengenalan Protokol Jaringan Wireless Komputer*, Penerbit Andi Yogyakarta 2005.

[Pressman, S, Roger, 2012] Presman, *Software Engineering: A Practitioner's Approach, 7th ed*. Dialih bahasakan oleh Adi Nugroho, J, Leopold Nikijuluw George dan et.al. Andi. Yogyakarta 2012.