



**IMPLEMENTASI MANAJEMEN BANDWIDTH PADA
MIKROTIK MENGGUNAKAN METODE HIERARCHICAL
TOKEN BUCKET DAN QUEUE TREE
(STUDI KASUS: PT. INDOJAYA SUKSES MAKMUR)**

LAPORAN SKRIPSI

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

Oleh

MOHAMMAD ARIEF SHOFA

41519120046

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS MERCU BUANA JAKARTA

2023



**IMPLEMENTASI MANAJEMEN BANDWIDTH PADA
MIKROTIK MENGGUNAKAN METODE HIERARCHICAL
TOKEN BUCKET DAN QUEUE TREE
(STUDI KASUS: PT. INDOJAYA SUKSES MAKMUR)**

LAPORAN SKRIPSI

UNIVERSITAS
Oleh
MERCU BUANA
MOHAMMAD ARIEF SHOFA
41519120046

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA JAKARTA
2023**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mohammad Arief Shofa
NIM : 41519120046
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Implementasi Manajemen *Bandwidth* Pada Mikrotik Menggunakan Metode *Hierarchical Token Bucket* Dan *Queue Tree* (Studi Kasus: PT. Indojaya Sukses Makmur)

Menyatakan bahwa Laporan Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Skripsi saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 5 Februari 2024

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Mohammad Arief Shofa


HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Mohammad Arief Shofa
NIM : 41519120046
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Implementasi Manajemen *Bandwidth* Pada Mikrotik Menggunakan Metode Hierarchical Token Bucket Dan Queue Tree (Studi Kasus: PT. Indojoya Sukses Makmur)

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Sastra I pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing : Dr. Harwikarya., MT ()
NIDN : 0014075805
Ketua Penguji : Muhammad Rifqi, S.Kom,M.Kom ()
NIDN : 0301067101
Penguji 1 : Prastika Indriyanti, S.Kom, M.Cs ()
NIDN : 0312089401
Penguji 2 : Raka Yusuf, ST, MTI. ()
NIDN : 0315087101

Jakarta, 5 Februari 2024

Mengetahui,

Dekan



Dr. Bambang Jekonowo, S.Si., M.T.I

Ketua Program Studi



Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayahNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Penulisan Laporan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Komputer pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., M.T.I selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika.
4. Dr. Harwikarya., MT selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
5. Muhammad Rifqi, S.Kom, M.Kom selaku Dosen Ketua Penguji Tugas Akhir atas koreksi dan arahan serta masukanya.
6. Prastika Indriyanti, S.Kom, M.Eng selaku Dosen Penguji 1 Tugas Akhir atas koreksi dan arahan serta masukanya.
7. Raka Yusuf, ST, MTI selaku Dosen Penguji 1 Tugas Akhir atas koreksi dan arahan serta masukanya.
8. Orang tua penulis yang telah memberikan doa dan dukungan penuh dalam penyusunan skripsi ini.
9. Kepada seluruh dosen Fakultas Ilmu Komputer yang telah memberikan ilmu-ilmunya.
10. Teman-teman jurusan Teknik Informatika 2020 yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah mendukung dalam menyelesaikan skripsi.

11. Teman-teman staff PT. Indojaya Sukses Makmur yang telah memberikan doa dan dukungan dalam penyusunan skripsi ini.

Akhir kata, saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Laporan Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 5 Februari 2023



Mohammad Arief Shofa



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

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mohammad Arief Shofa
NIM : 41519120046
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Implementasi Manajemen *Bandwidth* Pada Mikrotik Menggunakan Metode *Hierarchical Token Bucket* Dan *Queue Tree* (Studi Kasus: PT. Indojaya Sukses Makmur)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul diatas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Laporan Magang/Skripsi/Tesis/Disertasi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 5 Februari 2024
Yang menyatakan,



Mohammad Arief Shofa

ABSTRAK

Nama : Mohammad Arief Shofa
NIM : 41519120046
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Implementasi Manajemen *Bandwidth* Pada Mikrotik Menggunakan Metode *Hierarchical Token Bucket* Dan *Queue Tree* (Studi Kasus: PT. Indojaya Sukses Makmur)
Pembimbing : Dr. Harwikarya., MT

Jaringan komputer di *head office* PT. Indojaya Sukses Makmur menggunakan teknologi Active Ethernet (AE), yang menghubungkan setiap titik langsung ke pusat data melalui perangkat aktif seperti switch dan router. Karyawan sering mengeluhkan lambatnya akses web karena penggunaan data berlebihan dan jumlah pengguna yang besar, mengakibatkan penurunan kinerja jaringan. Manajemen bandwidth menjadi solusi potensial dengan alokasi bandwidth yang adil dan sesuai kebutuhan pengguna. Penelitian sebelumnya menggunakan simple queue, menunjukkan keunggulan dan kekurangan masing-masing. Berdasarkan penelitian ini metode tersebut memiliki keunggulan dan kekurangannya tersendiri. Pada metode simple queue yang tidak bisa menggunakan bandwidth seluruhnya walaupun bandwidth sedang tersedia dengan konfigurasi yang dilakukan. Selanjutnya, fokus penelitian adalah implementasi *Quality of Service (QoS)* dengan judul: **“IMPLEMENTASI MANAJEMEN BANDWIDTH PADA MIKROTIK MENGGUNAKAN METODE HIERARCHICAL TOKEN BUCKET DAN QUEUE TREE”** untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas jaringan di PT. Indojaya Sukses Makmur.

Kata Kunci : *Hierarchical Token Bucket, Mikrotik, Management Bandwidth, Quality of Services (QoS), Queue Tree.*

ABSTRACT

Name : Mohammad Arief Shfoa
NIM : 41519120046
Study Program : Informatics Engineering
Title Thesis : *Implementation of Bandwidth Management on Mikrotik Using Hierarchical Token Bucket Method and Queue Tree (Case Study: PT. Indojaya Sukses Makmur)*
Counsellor : Dr. Harwikarya., MT

*Computer network at the head office of PT. Indojaya Sukses Makmur uses Active Ethernet (AE) technology, which connects each point directly to the data center via active devices such as switches and routers. Employees often complain about slow web access due to excessive data usage and a large number of users, resulting in decreased network performance. Bandwidth management is a potential solution with fair bandwidth allocation and according to user needs. Previous research used simple queues, showing the advantages and disadvantages of each. Based on this research, this method has its own advantages and disadvantages. The simple queue method cannot use the entire bandwidth even though the bandwidth is available with the configuration carried out. Next, the focus of the research is the implementation of Quality of Service (QoS) with the title: **"IMPLEMENTATION OF BANDWIDTH MANAGEMENT IN MIKROTIK USING THE HIERARCHICAL TOKEN BUCKET AND QUEUE TREE METHOD"** to improve network efficiency and quality at PT. Indojaya Sukses Makmur.*

Keywords: *Hierarchical Token Bucket, Mikrotik, Bandwidth Management, Quality of Services (QoS), Queue Tree.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.1 Tujuan Penelitian	2
1.2 Manfaat Penelitian	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terkait	4
2.2 Teori pendukung	10
2.2.1 Quality of Service (QoS)	10
2.2.2 Hierarchical Token Bucket	13
2.2.3 Queue Tree.....	13
2.2.4 Mikrotik	13
2.2.5 Wireshark.....	14
BAB III METODE PENELITIAN	15
3.1 Jenis Penelitian.....	15
3.2 Tahapan Penelitian	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Penelitian Pendahuluan	18
4.2 Analisis Permasalahan pada Jaringan.....	19
4.2.1 Layer 1 – Physical Layer	19
4.2.2 Layer 2 – Data Link Layer.....	20

4.2.3	Layer 3 – Network Layer	21
4.2.4	Layer 4 – Transport Layer	23
4.2.5	Layer 5 – Session Layer.....	24
4.2.6	Layer 6 – Presentation Layer	26
4.2.7	Layer 7 – Application Layer	28
4.3	Implementasi Metode HTB dan Queue Tree	30
4.3.1	Analisis Metode HTB dan Queue Tree.....	31
4.3.2	Analisis Perbandingan	34
4.4	Identifikasi Kelebihan dan Keterbatasan Metode HTB dan Queue Tree	35
4.4.2	Kelebihan Metode HTB.....	35
4.4.3	Kelebihan Metode Queue Tree	36
4.4.4	Keterbatasan Metode HTB	36
4.4.5	Keterbatasan Metode Queue Tree.....	36
4.5	Rekomendasi dan Perbaikan	37
4.6	Analisis Kepuasan Pengguna	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		40
5.3	Kesimpulan	40
5.4	Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA		41
LAMPIRAN.....		44

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait	4
Tabel 2.2 Kategori Throughput.....	11
Tabel 2.3 Kategori Packet Loss	11
Tabel 2. 4 Kategori Delay	12
Tabel 2.5 Kategori Jitter.....	13
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan QoS.....	33
Tabel 4.7 Analisis Perbandingan.....	34



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram alir.....	16
Gambar 4.2 Hasil Test Router ke Switch.....	20
Gambar 4.3 Hasil Test dari Switch ke PC.....	20
Gambar 4.4 Hasil Test Ping	21
Gambar 4.5 Hasil Traceroute	22
Gambar 4.6 Log Aktifitas Jaringan.....	28
Gambar 4.7 Konfigurasi HTB.....	30
Gambar 4.8 Konfigurasi Queue Tree	31
Gambar 4.9 Perhitungan <i>Throughput</i>	31
Gambar 4.10 Perhitungan Packet Loss	32



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kartu Asistensi	44
Lampiran 2 Lampiran Halaman Pernyataan Luaran Tugas Akhir	45
Lampiran 3 Lampiran Naskah Artikel Jurnal.....	46
Lampiran 4 Curriculum Vitae	60
Lampiran 5 Surat Pernyataan HAKI.....	61
Lampiran 6 Sertifikat BNSP	64
Lampiran 7 Surat Ijin Riset Perusahaan.....	65
Lampiran 8 Form Revisi Dosen Penguji.....	66

