

**MANAJEMEN BANDWIDTH DENGAN HIERARCHICAL
TOKEN BUCKET UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI
JARINGAN INTERNET DI KECAMATAN SEMBORO**



ABDUL AZIS
NIM : 2410654010

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
2025**

TUGAS AKHIR

MANAJEMEN BANDWIDTH DENGAN HIERARCHICAL TOKEN BUCKET UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI JARINGAN INTERNET DI KECAMATAN SEMBORO

Disusun untuk Melengkapi Tugas dan Memenuhi Syarat Kelulusan
Program Strata 1 Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember



ABDUL AZIS

NIM : 2410654010

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2025

SURAT PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini ;

Nama : ABDUL AZIS

NIM : 2410654010

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir berjudul “Manajemen bandwidth dengan Hierarchical Token Bucket untuk meningkatkan efisiensi Jaringan internet di kecamatan semboro” adalah benar merupakan karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam skripsi tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya Tugas Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan Tugas Akhir dan gelar yang saya peroleh dari Tugas Akhir tersebut.

Jember, 26 Januari 2026

Yang membuat pernyataan



ABDUL AZIS

NIM.2410654010

HALAMAN PERSETUJUAN

MANAJEMEN BANDWIDTH DENGAN HIERARCHICAL TOKEN BUCKET UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI JARINGAN INTERNET DI KECAMATAN SEMBORO

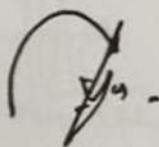
Oleh :
ABDUL AZIS
NIM : 2410654010

Telah distetujui bahwa Tugas Akhir untuk diajukan pada sidang Tugas Akhir
sebagai salah satu syarat untuk kelulusan Strata Satu (S1) dan mendapatkan gelar
Sarjana Komputer (S.Kom)

Pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember

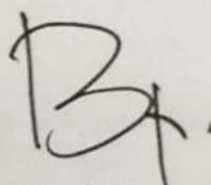
Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing 1,



Miftahur Rahman, S.Kom., M.Kom
NPK. 0724039201

Dosen Pembimbing 2,



Daryanto, S.Kom., M.Kom
NPK. 0707077203

LEMBAR PENGESAHAN

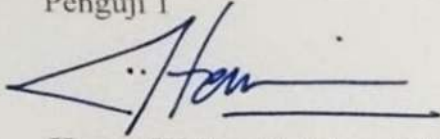
MANAJEMEN BANDWIDTH DENGAN HIERARCHICAL TOKEN BUCKET UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI JARINGAN INTERNET DI KECAMATAN SEMBORO

Oleh :
ABDUL AZIS
NIM : 2410654010

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Tugas Akhirnya pada sidang Tugas Akhir tanggal 5 Bulan Februari Tahun 2026 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar Sarjana Komputer (S.Kom) di
Universitas Muhammadiyah Jember

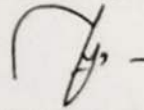
Disetujui oleh :

Dosen Penguji :
Penguji 1



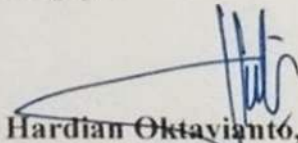
Henny Wahyu Sulistyo, S.Kom, M.Kom
NPK. 0718088309

Dosen Pembimbing :
Pembimbing 1



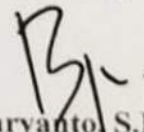
Miftahur Rahman, S.Kom., M.Kom
NPK. 0724039201

Penguji 2



Hardian Oktavianto, S.Si., M.Kom
NPK. 0722108105

Pembimbing 2



Daryanto, S.Kom., M.Kom
NPK. 0707077203

Mengesahkan,
Dekan
Fakultas Teknik



Prof. Dr. L. Muhtar, ST., MT., IPM.
NID. 197306102005011001

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknik Informatika



Rosita Yanuarti, S.Kom., M. Cs
NPK. 0629018601

MOTTO

"Belajar tanpa berpikir itu tidaklah berguna, tapi berpikir tanpa belajar itu sangatlah berbahaya!"

Sukarno

"Cara untuk memulai yaitu dengan berhenti bicara dan mulai melakukan"

Walt Disney

PERSEMBAHAN

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, dan karunia -Nya yang senantiasa menyertai setiap langkah penulis. Atas izin dan kehendak-Nya, penulis diberikan kemudahan, kekuatan, serta kesabaran sehingga mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tugas ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana, sekaligus menjadi wujud rasa syukur penulis atas segala nikmat yang telah dianugerahkan. Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada :

1. Istri saya yang selalu tulus mendoakan, dan memberikan semangat. Saya ucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya atas pengorbanan serta kasih sayang, dan doa untuk saya menjadi semangat melakukan yang terbaik.
2. Anak saya yang menjadikan tujuan hidup saya, menjadikan sebuah energi, motivasi dan semangat untuk maju.
3. Seluruh rekan-rekan semuanya yang telah membantu penelitian ini saya ucapkan banyak terima kasih.

ABSTRAK

Azis, Abdul. 2025. Manajemen Bandwidth dengan *Hierarchical Token Bucket* untuk Meningkatkan Efisiensi Jaringan Internet di Kecamatan Semboro. Tugas Akhir. Program Sarjana. Program Studi Teknik Informatika.

Pembimbing : Miftahur Rahman, S.Kom., M.Kom.; Daryanto, S.Kom., M.Kom.

Pesatnya perkembangan teknologi informasi mendorong instansi pemerintahan untuk dapat menggunakan kemajuan tersebut untuk meningkatkan kepuasan masyarakat terhadap pelayanan publik. Banyaknya penggunaan aplikasi pada setiap pekerjaan mengharuskan adanya pengaturan terhadap bandwidth jaringan internet agar lebih efisien. Peneliti menggunakan manajemen bandwidth *Hierarchical Token Bucket* (HTB) untuk mengatur bandwidth. HTB dapat memberikan prioritas terhadap pengguna pada pelayanan umum akan tetapi tetap memberikan bandwidth pada pengguna lain sesuai prioritasnya. Peneliti melakukan observasi untuk menentukan prioritas pengguna yang ada di Kecamatan Semboro. Terdapat 4 prioritas pengguna antara lain : operator pelayanan umum, operator di setiap bagian, karyawan dan pengguna umum. Sesuai dengan standar TIPON Sebelum diterapkannya manajemen bandwidth *Hierarchical Token Bucket* (HTB) nilai throughput 21 k dengan indeks 1, nilai packet lost 0% dengan indeks 4, nilai delay 46,335 dengan indeks 4, dan nilai jitter 0,058 dengan indeks 4. Dari hasil tersebut total nilai QoS sebesar 13 dengan indeks 3,25. Setelah diterapkannya manajemen bandwidth *Hierarchical Token Bucket* (HTB) nilai throughput 41 k dengan indeks 1, nilai packet lost 0% dengan indeks 4, nilai delay 16,7 dengan indeks 4, dan nilai jitter 0,000035 dengan indeks 4. Dari hasil tersebut total nilai QoS sebesar 13 dengan indeks 3,25. Dari penerapan manajemen bandwidth *Hierarchical Token Bucket* (HTB) memperoleh peningkatan pada throughput, serta penurunan delay dan jitter. Hasil tersebut berdampak pada kestabilan jaringan internet yang didapatkan setiap pengguna terutama operator pelayanan umum di Kantor Kecamatan Semboro

Kata Kunci: Bandwidth Management, Hierarchical Token Bucket (HTB), Internet Network

ABSTRACT

Azis, Abdul. 2025. Bandwidth Management with *Hierarchical Token Buckets* to Improve Internet Network Efficiency in Semboro District. Undergraduate Thesis. Undergraduate Program. Informatics Engineering Study Program. University of Muhammadiyah Jember.

Advisors : Miftahur Rahman, S.Kom., M.Kom.; Daryanto, S.Kom., M.Kom.

The rapid development of information technology encourages government agencies to take advantage of these advancements to improve public satisfaction with government services. The extensive use of applications in daily tasks requires proper management of internet bandwidth to ensure efficiency. The researcher uses Hierarchical Token Bucket (HTB) bandwidth management to regulate the bandwidth. HTB can provide priority to users involved in public services while still allocating bandwidth to other users according to their priority levels. The researcher conducted observations to determine user priorities in Semboro District. There are four priority categories: public service operators, operators in each division, employees, and general users. Based on TIPHON standards, prior to the implementation of Hierarchical Token Bucket (HTB) bandwidth management, the throughput value was 21 k with an index of 1, packet loss was 0% with an index of 4, delay was 46.335 with an index of 4, and jitter was 0.058 with an index of 4. From these results, the total QoS score was 13 with an index value of 3.25. After the implementation of Hierarchical Token Bucket (HTB) bandwidth management, the throughput value increased to 41 k with an index of 1, packet loss remained at 0% with an index of 4, delay decreased to 16.7 with an index of 4, and jitter decreased to 0.000035 with an index of 4. From these results, the total QoS score remained 13 with an index value of 3.25. The implementation of Hierarchical Token Bucket (HTB) bandwidth management resulted in an increase in throughput and a reduction in delay and jitter. These improvements contributed to greater internet network stability for all users, particularly public service operators at the Semboro District Office.

Keywords: *Bandwidth Management, Hierarchical Token Bucket (HTB), Internet Network*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbilamin, dengan Rahmad Allah SWT, dan atas hidayah-Nya pula penulis dapat menyelesaikan proposal Tugas Akhir yang berjudul ” Manajemen Bandwidth dengan *Hierarchical Token Bucket* untuk Meningkatkan Efisiensi Jaringan Internet di Kecamatan Semboro”. Maksud dan tujuan penyusunan proposal ini untuk memenuhi salah satu syarat dalam penelitian dan penyusunan tugas akhir untuk meraih gelar Sarjana Komputer (S.Kom.) pada Program Studi Teknik Informatika (S1) Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, serta dukungan dalam proses penyusunan proposal tugas akhir ini, antara lain:

1. Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember yang telah memberikan izin penulis melakukan penelitian.
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Seluruh Dosen Pembimbing yang selama ini membimbing penulis hingga tersusunnya proposal tugas akhir ini.
4. Keluargaku tercinta yang menjadi penyemangat, terima kasih atas semuanya.
5. Seluruh pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan proposal tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa proposal yang telah tersusun ini masih terdapat kekurangan. Harapan penulis adanya kritik serta saran yang bersifat membangun dalam rangka menyempurnakan proposal tugas akhir ini.

Jember, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN KOVER	i
SURAT PERNYATAAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Dasar Teori.....	6
BAB III METODE PENELITIAN.....	18
3.1 Pengumpulan Data	18
3.1.3 Mempelajari Literatur	19
3.2 Analisis	20
3.2.1 Analisa Kebutuhan Hardware	20
3.2.2 Analisa Kebutuhan Software	20
3.2.3 Analisa Kebutuhan User	20
3.3 Desain	21
3.3.1 Topologi Jaringan.....	21
3.3.2 Skema pembagian bandwidth	22

3.4	Implementasi.....	23
3.5	Pengujian.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		25
4.1	Hasil Penelitian	25
4.2	Pembahasan.....	45
4.2.1	Perbandingan Kondisi Awal dan Setelah Penerapan HTB.....	45
4.2.2	Analisa QoS Sebelum dan Setelah Penerapan HTB	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		50
5.1	Kesimpulan	50
5.2	Saran	51
DAFTAR PUSTAKA.....		52
LAMPIRAN - LAMPIRAN		54
<i>CURRICULUM VITAE</i>		58

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Penelitian Terdahulu	5
Tabel 3. 1 Indeks Karakteristik Throughput.....	15
Tabel 3. 2 Indeks Karakteristik Packet Loss	16
Tabel 3. 3 Indeks Karakteristik Delay	16
Tabel 3. 4 Indeks Karakteristik Jitter	17
Tabel 3. 5 Standar Presentase Nilai QoS.....	17
Tabel 3. 6 Tabel Alokasi IP Address.....	22
Tabel 3. 7 Hasil Tes Koneksi Jaringan di Kecamatan Semboro.....	24
Tabel 3. 8 Hasil Standar Nilai QoS	24
Tabel 4. 1 Tabel pembagian IP address	27
Tabel 4. 2 Tabel User Profile.....	34
Tabel 4. 3 Tabel user dan jumlah shared user	35
Tabel 4. 4 Parameter user profile	39
Tabel 4. 5 Hasil Tes Koneksi Jaringan di Kecamatan Semboro.....	42
Tabel 4. 6 Tabel perbandingan sebelum dan sesudah penerapan HTB	44
Tabel 4. 7 Tabel perbandingan sebelum dan sesudah penerapan HTB	47
Tabel 4. 8 Tabel Alokasi Max Limit pada User Profil	48
Tabel 4. 9 Tabel Alokasi Limit-at pada User Profil.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Topologi Bus	9
Gambar 2. 2 Topologi Ring.....	10
Gambar 2. 3 Topologi Star	11
Gambar 2. 4 Topologi Mesh.....	12
Gambar 2. 5 Topologi Linier.....	12
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	18
Gambar 3. 2 Topologi Jaringan.....	22
Gambar 3. 3 Alokasi Pembagian Bandwidth	23
Gambar 4. 1 Tampilan halaman login Winbox	25
Gambar 4. 2 Tampilan halaman utama aplikasi Winbox	26
Gambar 4. 3 Tampilan Interface List	26
Gambar 4. 4 Tampilan pengaturan interface	27
Gambar 4. 5 Tampilan Address List.....	28
Gambar 4. 6 Tampilan Route List.....	28
Gambar 4. 7 Tampilan pengaturan gateway.....	29
Gambar 4. 8 Tampilan DNS Setting.....	30
Gambar 4. 9 Tampilan DHCP Server	31
Gambar 4. 10 Tampilan pengaturan DHCP Server	31
Gambar 4. 11 Tampilan interface list	32
Gambar 4. 12 Tampilan pengaturan wlan	33
Gambar 4. 13 Tampilan pengaturan wlan lanjutan	33
Gambar 4. 14 Susunan user profile secara hirarki	34
Gambar 4. 15 Diagram pembagian bandwidth	36
Gambar 4. 16 Tampilan queue list	37
Gambar 4. 17 Pembuatan parent utama	37
Gambar 4. 18 Pembuatan child.....	38
Gambar 4. 19 Penentuan parent	38
Gambar 4. 20 Tampilan pembuatan user profile pada hotspot.....	39
Gambar 4. 21 Tampilan pengaturan user profile.....	40

Gambar 4. 22 Tampilan menu penambahan user pada hotspot.....	41
Gambar 4. 23 Tampilan pengaturan user hotspot.....	41
Gambar 4. 24 User yang Aktif	42
Gambar 4. 25 Pengukuran sebelum HTB	43
Gambar 4. 26 Hasil pengukuran setelah penerapan HTB	43
Gambar 4. 27 Hasil Pengukuran Wireshark	44
Gambar 4. 28 Hasil Pengukuran Wireshark	46