

**ANALISIS MANAJEMEN *BANDWIDTH* JARINGAN MIKROTIK
MENGUNAKAN METODE *HIERARCHICAL TOKEN BUCKET*
(HTB) DI POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Pada Jurusan
Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

KIARA SOFIA SYAHRANI

062140352375

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

**ANALISIS MANAJEMEN *BANDWIDTH* JARINGAN MIKROTIK
MENGUNAKAN METODE *HIERARCHICAL TOKEN BUCKET* (HTB) DI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**



TUGAS AKHIR

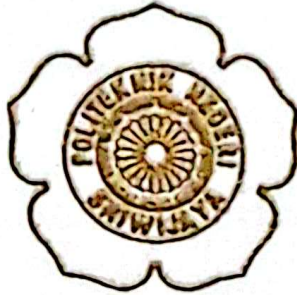
**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Pada Jurusan
Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

Nama : Kiara Sofia Syahrani (062140352375)
Dosen Pembimbing I : Ir. Suroso, M.T.
Dosen Pembimbing II : Eka Susanti, S.T., M.Kom

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

**ANALISIS MANAJEMEN BANDWIDTH JARINGAN MIKROTIK
MENGUNAKAN METODE HIERARCHICAL TOKEN BUCKET (HTB) DI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**



TUGAS AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

KIARA SOFIA SYAHRANI

Menyetujui,

Palembang, Agustus 2025

Pembimbing I

**Ir. Suroso, M.T.
NIP. 196207191993031003**

Pembimbing II

**Eka Susanti, S.T., M.Kom.
NIP. 197812172000122001**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom.
NIP. 197907222008011007**

**Koordinator Program Studi
Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi**

**Mohammad Fadli, S.Pd., M.T.
NIP. 199004032018031001**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan:

Nama : Kiara Sofia Syahrani
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Surabaya, 13 November 2003
Alamat : Jl. Kapten A Rivai, No. 680
NIM : 062140352375
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Analisis Manajemen Bandwidth Jaringan Mikrotik
Menggunakan Metode Hierarchical Token Bucket (HTB)
Di Politeknik Negeri Sriwijaya

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Tugas akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Tugas Akhir
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah Ujian Tugas akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan ijazah & tranksip (asli & copy). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.



Palembang, 5 Agustus 2025

Yang Menyatakan



(Kiara Sofia Syahrani)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya, dia mendapat (pahala) dari (kebijakan) yang dikerjakannya"
(Q.S Al – Baqarah : 286)

"Learning new things is hard, but that's how we grow."
- Kiara Sofia Syahrani-

Dengan rasa syukur dan hormat, Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada:

1. Teruntuk Orang tua dan keluarga Tercinta. Terima Kasih atas cinta kasih, arahan, dukungan moral, materi, serta doa dan ridho yang selalu mengiringi langkah penulis.
2. Teman – teman Kelas TEB 2021 dan Teman Seperjuangan yaitu Azirah, Siska, Nabila, Salsa, Amanda, Luthfia, Sulis. Yang telah menemani penulis dalam suka maupun duka selama 4 tahun menempuh perguruan tinggi.
3. Teruntuk seseorang yang selalu ada di setiap langkah perjalananku, yang tak lelah mendengarkan keluh kesah penulis, dan yang selalu ingin kuajak untuk bertumbuh bersama. Terima kasih untuk segala cinta, kesabaran, dan dukungan yang tak terhingga.
4. Bapak Ir. Suroso, M.T. dan Ibu Eka Susanti, S.T., M.Kom selaku dosen pembimbing. Terima Kasih atas arahan, ilmu serta motivasi selama proses penyusunan Laporan Tugas Akhir.
5. Teruntuk Rekan Seperjuangan Paguyuban KSE Polsri. Terima Kasih atas kebersamaan yang erat, motivasi, serta kenangan indah selama kuliah. Semoga masa depan indah yang selalu diimpikan dapat terwujud.
6. Kepada Diri ku, Kiara Sofia Syahrani, Terima Kasih telah menjadi Perempuan Tangguh dan pemberani. Terima kasih telah bertahan dan berjuang sejauh ini. Semoga dilancarkan jalan untuk meraih mimpi dan harapan di masa depan.
7. Terima Kasih Almamaterku "Politeknik Negeri Sriwijaya".

ABSTRAK

ANALISIS MANAJEMEN *BANDWIDTH* JARINGAN MIKROTIK MENGUNAKAN METODE HIERARCHICAL TOKEN BUCKET DI POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

KIARA SOFIA SYAHRANI

062140352375

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas pendekatan *Hierarchical Token Bucket* (HTB) dalam mengatur kapasitas jaringan Mikrotik di Laboratorium Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya. Penelitian ini meliputi pelaksanaan konfigurasi HTB menggunakan program WinBox dan penilaian *Quality of Service* (QoS) sesuai dengan standar TIPHON yang memanfaatkan aplikasi Wireshark. Pengujian dilakukan di tiga lokasi jaringan lokal: Laboratorium Mahasiswa, Ruang Fakultas, dan Ruang Inventaris, dengan menggunakan perangkat Mikrotik RB-2011 sebagai router utama. Penilaian empat parameter *Quality of Service* *throughput*, *delay*, *packet loss*, dan *jitter* dilakukan sebelum dan sesudah penerapan teknik *Hierarchical Token Bucket*. Hasil pengujian QoS menunjukkan bahwa penggunaan HTB secara nyata meningkatkan *throughput* rata-rata dari 525 kbps menjadi 1.321 kbps, secara bersamaan mengurangi rata-rata *delay* dan *jitter* dari 16,90 ms menjadi 3,68 ms. Meskipun terdapat sedikit peningkatan kehilangan paket dari 0,07% menjadi 0,6%, hasilnya tetap berada di bawah kriteria kategorisasi Kualitas Layanan. Studi ini memberikan wawasan baru berkat waktu observasi yang lebih lama dan volume paket yang dianalisis lebih besar dibandingkan penelitian sebelumnya. Penelitian ini memperkuat hasil bahwa pendekatan HTB dapat secara efisien mengatur bandwidth dan meningkatkan kinerja jaringan, terutama di lingkungan akademik.

Kata Kunci - HTB, Jaringan, Kualitas Layanan, Manajemen Bandwidth, Mikrotik, Queue Tree.

ABSTRACT

ANALYSIS OF MIKROTIK NETWORK BANDWIDTH MANAGEMENT USING THE HIERARCHICAL TOKEN BUCKET METHOD AT THE SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

KIARA SOFIA SYAHRANI

062140352375

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

BACHELOR OF APPLIED TELECOMMUNICATION ENGINEERING STUDY PROGRAM

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

This study seeks to evaluate the efficacy of the Hierarchical Token Bucket (HTB) approach in regulating Mikrotik network capacity at the Sriwijaya State Polytechnic Telecommunications Engineering Laboratory. The study encompasses the execution of HTB configuration using the WinBox program and the assessment of Quality of Service (QoS) in accordance with the TIPHON standard utilising the Wireshark application. Testing was performed at three local network sites: the Student Laboratory, the Faculty Room, and the Inventory Room, utilising the Mikrotik RB-2011 device as the primary router. Assessments of four Quality of Service parameters—throughput, latency, packet loss, and jitter—were performed prior to and after to the implementation of the Hierarchical Token Bucket technique. The QoS testing findings indicated that the use of HTB markedly enhanced the average throughput from 525 kbps to 1,321 kbps, concurrently diminishing the average delay and jitter from 16.90 ms to 3.68 ms. Despite a little escalation in packet loss from 0.07% to 0.6%, the outcomes remained under the Quality of Service categorisation criterion. This study offers novel insights due to an extended observation time and a greater volume of analysed packets relative to prior research. This research substantiates the findings that the HTB approach may efficiently regulate bandwidth and enhance network performance, especially in academic settings.

Keywords - *Bandwidth Management, HTB, Mikrotik, Network, Quality of Service, Queue Tree.*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir yang berjudul **“ANALISIS MANAJEMEN *BANDWIDTH* JARINGAN MIKROTIK MENGGUNAKAN METODE *HIERARCHICAL TOKEN BUCKET* (HTB) DI POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA”**. Proposal pra tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu kurikulum di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang. Kelancaran penulisan proposal ini tak luput berkat bimbingan, arahan, dan petunjuk dari berbagai pihak. Maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Suroso, M.T selaku Dosen Pembimbing I
2. Ibu Eka Susanti, S.T., M.Kom selaku Dosen Pembimbing II

Selain itu Kemudian penulis juga mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan moril dan materil yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Laporan Akhir dengan ketentuan yang ditetapkan Politeknik Negeri Sriwijaya. Kepada :

1. Orang Tua serta seluruh Anggota Keluarga yang telah memberikan dukungan berupa doa, semangat, serta dukungan moril dan material selama menyelesaikan Tugas Akhir.
2. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. Selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.T Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Mohammad Fadhli, S.Pd., M.T. Selaku Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Bapak/Ibu Pendidik serta Staff Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Seluruh staff Teknisi Laboratorium Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

8. Teman – teman kelas 8 TEB khususnya 6 Rekan Seperjuangan yaitu Siska, Nabila, Salsa, Amanda, Luthfia, Sulis. Yang tak henti – hentinya memberikan dukungan, semangat, dan hiburan selama pengerjaan Proposal Tugas Akhir.
9. Bapak Arie Septiadi, Koko Ridowan yang telah membantu dan membimbing penulis dari awal penelitian hingga selesai.
10. Pihak - pihak yang telah mendukung dan membantu baik secara langsung maupun secara tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, semoga senantiasa diberikan penjagaan terbaik oleh Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan proposal pra tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan maupun kesalahan. Untuk itu penulis membuka diri atas segala kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan proposal pra tugas akhir ini. Penulis berharap semoga proposal pra tugas akhir ini dapat dilanjutkan menjadi tugas akhir yang bermanfaat bagi kita semua, umumnya para pembaca dan khususnya penulis serta bagi mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi.

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Metode Penelitian.....	4
1.7. Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Manajemen <i>Bandwidth</i>	6
2.2. <i>Quality of Service</i> (QoS)	8
2.2.1. <i>Delay</i>	8
2.2.2. <i>Packet Loss</i>	9
2.2.3. <i>Jitter</i>	10
2.2.4. <i>Throughput</i>	10

2.3.	Wireshark	11
2.4.	WinBox	11
2.5.	Mikrotik	11
2.6.	Router.....	12
2.7.	Penelitian Terdahulu	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		17
3.1.	Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.2.	Alat dan Bahan Penelitian.....	18
3.3.	Tahapan Penelitian	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		26
4.1.	Deskripsi Hasil Penelitian	26
4.1.1.	Analisis Masalah	26
4.1.2.	Pengumpulan Data	26
4.1.3.	Perancangan Topologi.....	26
4.1.4.	Implementasi Metode HTB.....	27
4.1.5.	Analisis Hasil Uji Bandwidth	38
4.1.6.	Analisis Pengukuran Quality of Service (QoS)	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		49
5.1.	Kesimpulan	49
5.2.	Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA.....		50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hierarchical Token Bucket [9].....	7
Gambar 2. 2 WireShark [11].....	11
Gambar 2. 3 Winbox	12
Gambar 2. 4 Mikrotik RouterBoard-2011 Series	13
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	20
Gambar 3.2 Alur Konfigurasi Metode HTB	21
Gambar 3.3 Distribusi Download HTB	23
Gambar 3. 4 Distribusi Upload HTB	24
Gambar 4.1 Rancangan Topologi HTB	27
Gambar 4.2 Tampilan awal Winbox	28
Gambar 4.3 Tampilan <i>interface</i> Mikrotik	28
Gambar 4.4 Konfigurasi DHCP Client	29
Gambar 4.5 Konfigurasi Firewall NAT	29
Gambar 4.6 Konfigurasi IP <i>Address</i>	30
Gambar 4.7 Pengaturan DNS	30
Gambar 4.8 Konfigurasi DHCP Server.....	31
Gambar 4.9 Konfigurasi Firewall <i>Address List</i>	31
Gambar 4.10 Konfigurasi Mark Connection.....	33
Gambar 4.11 Konfigurasi Mark-Packet	34
Gambar 4.12 Hasil Konfigurasi Mangle	35
Gambar 4.13 Konfigurasi Parent Download.....	35
Gambar 4.14 Konfigurasi Child Queue Download.....	36
Gambar 4.15 Konfigurasi Parent Upload.....	37
Gambar 4.16 Konfigurasi Child Queue Upload.....	37
Gambar 4.17 Hasil Konfigurasi HTB dengan Queue Tree	38
Gambar 4.18 Throughput Jaringan Awal.....	40
Gambar 4.19 Throughput Laboratorium (HTB)	41
Gambar 4.20 Throughput Ruang Dosen (HTB).....	42
Gambar 4.21 Throughput Ruang Inventory (HTB)	43

Gambar 4.22 Grafik Perbandingan Throughput.....	44
Gambar 4.23 Grafik Perbandingan Delay	45
Gambar 4.24 Grafik Perbandingan Packet Loss	47
Gambar 4.25 Grafik Perbandingan Jitter	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Parameter <i>Delay</i> Berdasarkan TIPHON [2].....	8
Tabel 2.2 Parameter <i>Packet Loss</i> berdasarkan TIPHON [2].....	9
Tabel 2.3 Parameter <i>Jitter</i> berdasarkan TIPHON [2]	10
Tabel 2.4 Parameter <i>Throughput</i> Berdasarkan TIPHON [2]	10
Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu	13
Tabel 3.1 Spesifikasi Perangkat Keras.....	18
Tabel 3.2 Spesifikasi Perangkat Lunak.....	19
Tabel 3.3 Pembagian <i>Bandwidth</i> HTB.....	24
Tabel 4.1 Parameter <i>Delay</i> Berdasarkan TIPHON [2].....	27
Tabel 4.2 Pengujian <i>Bandwidth</i> Implementasi HTB	39
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Throughput	40
Tabel 4.4 Hasil Uji Delay.....	45
Tabel 4.5 Hasil Uji Packet Loss.....	46
Tabel 4.6 Hasil Uji Jitter	47