

**MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN METODE
HIERARCHICAL TOKEN BUCKET (HTB) UNTUK
OPTIMALISASI AKSES INTERNET DI SEKOLAH
SMP IT ROBBANI RANTAUPRPAT**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Memperoleh Gelar Sarjana (S1) Pada Program Studi Teknologi
Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Labuhanbatu



OLEH:

WAHYU SYAHPUTRA

2208100134

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LABUHANBATU
RANTAUPRAPAT
2026**

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

JUDUL SKRIPSI : MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN
METODE HIERRICHICAL TOKEN BUCKET
(HTB) UNTUK OPTIMALISASI AKSES
INTERNET DI SEKOLAH SMP IT ROBBANI
RANTAUPRPAT

NAMA : WAHYU SYAHPUTRA

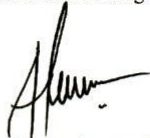
NPM : 2208100134

PROGRAM STUDI : TEKNOLOGI INFORMASI

DOSEN PEMBIMBING : ALI AKBAR RITONGA, S.T., M.Kom.
SAHAT PARULIAN SITORUS, S.T., M.Kom.

Disetujui Pada Tanggal : 06 Agustus 2026

Dosen Pembimbing I



Ali Akbar Ritonga, S.T., M.Kom.

NIDN. 0124019301

Dosen Pembimbing II



Sahat Parulian Sitorus, S.T., M.Kom.

NIDN. 0124018703

Ketua Program Studi Teknologi Informasi



Rahmadani Pane, S.Kom., M.Kom.

NIDN. 0110058601

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL SKRIPSI : MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN
METODE HIERRICHICAL TOKEN BUCKET
(HTB) UNTUK OPTIMALISASI AKSES
INTERNET DI SEKOLAH SMP IT ROBBANI
RANTAUPRPAT

NAMA : WAHYU SYAHPUTRA
NPM : 2208100134
PROGRAM STUDI : TEKNOLOGI INFORMASI

Telah Diuji Dan Dinyatakan Dalam Ujian sarjana
Pada Tanggal 06 Agustus 2026

TIM PENGUJI

Penguji I (Ketua)

Nama : Ali Akbar, S.T., M.Kom.

NIDN : 0124019301

Penguji II (Anggota)

Nama : Sahat Pariulian Sitorus, S.T., M.Kom.

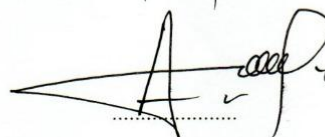
NIDN : 0124018703

Penguji III (Anggota)

Nama : Abdul Karim, S.T., M.Ti.

NIDN : 0102078802

Tanda Tangan



Rantauprapat, 06 Agustus 2026

Dekan,
Fakultas Sains Dan Teknologi



(Prof. Aswadi D. Iwan Purnama S.Kom., M.Kom.)

NIDN. 0112029202

Ka. Prodi Studi
Teknologi Informasi



(Rahmadani Pane, S.Kom., M.Kom.)

NIDN. 0110058601

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

NAMA : WAHYU SYAHPUTRA
NPM : 2208100134
JUDUL SKRIPSI : MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN
METODE HIERRICHICAL TOKEN BUCKET
(HTB) UNTUK OPTIMALISASI AKSES
INTERNET DI SEKOLAH SMP IT ROBBANI
RANTAUPRPAT

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada program studi Teknologi Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Labuhanbatu adalah hasil karya tulis peneliti sendiri. Semuanya kutipan maupun rujukan dalam skripsi ini telah peneliti cantumkan sumbernya dengan benar sesuai dengan ketentuan yang berbeda.

Jika dikemudian hari ternyata ditemukan seluruh atau sebagian skripsi ini bukan karya peneliti atau plagiat, peneliti bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang disandang dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Rantauprapat, 06 Agustus 2026

Yang membuat Pernyataan



WAHYU SYAHPUTRA

NPM. 2208100134

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan manajemen bandwidth menggunakan metode **Hierarchical Token Bucket (HTB)** guna mengoptimalkan akses internet di **SMP IT Robbani Rantauprapat**. Permasalahan yang ditemukan adalah penggunaan bandwidth yang belum terkelola secara optimal sehingga dapat menyebabkan ketidakmerataan pembagian bandwidth, terutama ketika banyak pengguna mengakses internet secara bersamaan. Metode HTB digunakan untuk mengatur dan membagi bandwidth berdasarkan prioritas serta kebutuhan masing-masing pengguna atau kelompok pengguna. Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu analisis kondisi jaringan, pengumpulan data penggunaan bandwidth, perancangan sistem manajemen bandwidth, penerapan konfigurasi HTB, serta pengujian kinerja jaringan sebelum dan sesudah penerapan metode. Parameter yang digunakan dalam pengujian meliputi penggunaan bandwidth, kestabilan koneksi, kecepatan akses, serta pemerataan bandwidth bagi pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode HTB dapat membantu mengatur penggunaan bandwidth secara lebih terstruktur dan meningkatkan pemerataan akses internet. Dengan adanya pembagian bandwidth berdasarkan prioritas, penggunaan jaringan menjadi lebih terkendali dan dapat mengurangi terjadinya dominasi bandwidth oleh pengguna tertentu. Dengan demikian, metode Hierarchical Token Bucket dapat menjadi salah satu solusi dalam mengoptimalkan manajemen bandwidth dan meningkatkan kualitas akses internet di SMP IT Robbani Rantauprapat.

Kata kunci: Manajemen Bandwidth, Hierarchical Token Bucket, HTB, Jaringan Internet, Optimalisasi Akses Internet

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan proposal skripsi yang berjudul “Analisis Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode Hierarchical Token Bucket (HTB) Untuk Optimalisasi Akses Internet Di Sekolah SMP IT ROBBANI RANTAUPRAPAT. Tanpa pertolongan dan ridha-Nya, tentu penyusunan laporan ini tidak akan dapat terselesaikan sebagaimana mestinya.

Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan kita, Nabi Muhammad Shallallahu ‘alaihi wasallam, beserta keluarga, sahabat, dan seluruh pengikutnya hingga akhir zaman. Berkat perjuangan beliau, kita dapat menikmati indahny ilmu pengetahuan dan cahaya keimanan hingga saat ini.

Dalam proses penyusunan proposal skripsi ini, saya menyadari bahwa banyak pihak yang telah memberikan bimbingan, dukungan, dan bantuan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan tulus, saya ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. **Dr. Halomoan Nasution, S.H., M.H.** Pengurus Yayasan Universitas Labuhanbatu, yang telah memberikan dukungan penuh serta fasilitas yang memadai selama penulis menempuh Pendidikan di Universitas Labuhanbatu
2. **Assoc Prof. Ade Parlaungan Nasution, S.E, M.Si.Ph.D,** selaku Rektor Universitas Labuhanbatu beserta seluruh jajaran staf yang telah memberikan kebijakan dan lingkungan akademik yang kondusif bagi saya.
3. **Assoc Prof. Dr. Iwan Purnama, S.Kom., M.Kom,** selaku dekan fakultas Universitas Labuhanbatu, atas arahan dan dukungan moral yang di berikan kepada saya selama masa studi.
4. **Rahmadani Pane, S.Kom, M.Kom,** selaku Ketua Program Studi Prodi Teknologi Informasi, yang senantiasa memberikan bimbingan, kemudahan, dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan studi ini.
5. **Ali Akbar Ritonga, S.T., M.Kom** selaku Dosen Pembimbing I, yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran di tengah kesibukan beliau untuk

memberikan bimbingan, arahan, serta ilmu yang sangat bernilai bagi saya dari awal penyusunan hingga selesainya skripsi ini.

6. **Sahat Parulian Sitorus, S.T., M.Kom** selaku Dosen Pembimbing II, yang dengan penuh kesabaran, ketelitian, dan masukan-masukan kritisnya telah banyak membantu saya dalam menyempurnakan dan menyelesaikan penulisan skripsi ini.
7. **Abdul Karim, S.Kom, M.TI** selaku dosen Penguji atas seluruh waktu, perhatian, dan masukan berharga yang diberikan. Kritik serta saran Bapak/Ibu sangat membantu saya untuk memahami dan menyempurnakan Skripsi ini secara lebih mendalam.
8. **Kedua Orang Tua** , yang merupakan inspirasi terbesar dalam hidup saya. Terima kasih atas doa yang tak terhingga dan dukungan yang menjadi kekuatan utama bagi saya untuk menyelesaikan Proposal Skripsi ini.

Saya menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat saya harapkan demi perbaikan di masa mendatang. Besar harapan saya, semoga proposal skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menjadi tambahan pengetahuan bagi pembaca maupun pihak yang berkepentingan di bidang pengembangan sistem komunikasi dan teknologi informasi.

Akhir kata, saya memohon semoga segala usaha dan kerja keras yang telah dilakukan mendapatkan ridha dan keberkahan dari Allah Subhanahu wa Ta'ala.

Rantaprapat, Juli 2026

Wahyu Sahputra

Nmp : 2208100134

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 BATASAN MASALAH.....	3
1.4 TUJUAN PENELITIAN	4
1.5 MANFAAT PENELITIAN	4
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Jaringan Komputer	6
2.1.1 Jenis-Jenis Jaringan Komputer	7
2.1.2 Fungsi Jaringan Komputer.....	7
2.2 Topologi Jaringan	8
2.2.1 Topologi Bus	9
2.2.2 Topologi Ring.....	10
2.2.3 Topologi Star	11
2.3 Internet.....	12
2.3.1 IP Address.....	13
2.3.2 Wireless Local Area Network (WLAN).....	13
2.3.3 Bandwidth.....	14
2.3.4 Manajemen Bandwidth.....	15

2.4 MikroTik RB941-2nD HAP-Lite	16
2.4.1 RouterOS	17
2.4.2 Winbox	17
2.4.3 Fitur MikroTik.....	18
2.5 Router	19
2.5.1 Routing	20
2.5.2 Queue pada MikroTik.....	21
2.5.3 Simple Queue	22
2.5.4 Queue Tree	23
2.5.5 Hierarchical Token Bucket (HTB)	24
2.5.5.1 Cara Kerja HTB.....	25
2.5.5.2 Parent dan Child Queue.....	25
2.5.5.3 Limit-at dan Max-limit	26
2.5.5.4 Priority pada HTB	27
2.5.5.5 Kelebihan HTB.....	28
2.6 Quality of Service (QoS)	28
2.6.1 Throughput	29
2.6.2 Delay.....	30
2.6.3 Jitter	31
2.6.4 Packet Loss	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	35
3.1 Metode Penelitian.....	35
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	37
3.2.1 Tempat Penelitian	37
3.2.1 Waktu Penelitian.....	37
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	37
3.3.1 Alat	37
3.3.1.1 Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	38
3.3.2 Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	38
3.3.1 Bahan	39
3.4 Analisis Sistem Berjalan.....	40

3.5 Analisis Sistem Usulan.....	40
3.5.1 Perancangann Topologi Jaringan.....	40
3.6 Perancangan Sistem.....	41
3.6.1 Flowchart Sistem	42
3.6.2 Perancangan IP Address	43
3.6.3 Perancangan HTB.....	43
3.7 Implementasi	44
3.7.1 Konfigurasi Dasar.....	46
3.7.2 Konfigurasi NAT	46
3.7.3 Konfigurasi Mangle.....	46
3.7.7 Konfigurasi Hierarchical Token Bucket (HTB)	46
3.8 Skenario Pengujian.....	48
3.8.1 Pengujian Sebelum HTB	49
3.8.2 Pengujian Sesudah HTB.....	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	50
4.1 Hasil Implementasi Sistem	50
4.2 Konfigurasi Awal Jaringan.....	50
4.2.1 Rangkaian alat pada Mikrotik untuk mengimplementasikan limit Bandwith ...	50
4.3. Implementasi Manajemen Bandwidth Metode HTB.....	51
4.2 Pengujian Interface	55
4.3.1.6 Konfigurasi <i>DNS</i>	59
4.3.1.6 Konfigurasi <i>NAT</i>	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	60
5.1 Kesimpulan.....	60
5.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Flowchart.....	32
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	36
Tabel 3.2 Perangkat Keras.....	37
Tabel 3.3 Perangkat Lunak.....	38
Tabel 3.4 Bahan Penelitian.....	38
Tabel 3.4 Perancangan IP Address	42
Tabel 3.5 Pembagian Bandwidth.....	43
Tabel 4. 2 Pembagian Bandwidth Jaringan Dedicated 11 Mbps.....	58
Tabel 4. 3 Sebelum Implementasi HTB.....	60
Tabel 4. 4 Sesudah Implementasi HTB.....	60
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Throughput Sebelum Implementasi HTB	61
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian <i>Throughput</i> Sebelum Implementasi HTB.....	61
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Packet Loss Sebelum Implementasi HTB.....	62
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Packet Loss Sesudah Implementasi HTB	62
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Delay Sebelum Implementasi HTB	63
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian <i>Delay</i> Sesudah Implementasi HTB.....	63
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian <i>Jitter</i> Sebelum Implementasi HTB	64
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian <i>Jitter</i> Sesudah Implementasi HTB.....	64
Tabel 4. 13 Analisis Parameter <i>Throughput</i> dan <i>Packet Loss</i>	65
Tabel 4. 14 Analisis Parameter <i>Delay</i> dan <i>Jitter</i>	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jaringan Komputer.....	5
Gambar 2.2 Jenis-jenis Jaringan Komputer.....	6
Gambar 2.3 Fungsi Jaringan Komputer.....	7
Gambar 2.4 Topologi Jaringan	8
Gambar 2.5 Topologi Bus	9
Gambar 2.6 Topologi Ring.....	10
Gambar 2.7 Topologi Star	10
Gambar 2.8 Internet.....	11
Gambar 2.9 IP Address.....	12
Gambar 2.10 Wireless Local Area Network	13
Gambar 2.11 Bandwith.....	14
Gambar 2.12 Manajemen Bandwith.....	15
Gambar 2.13 Mikrotik RB941-2nD HAP-Lite.....	15
Gambar 2.14 Router Os.....	16
Gambar 2.15 Winbox	17
Gambar 2.16 Fitur Mikrotik	18
Gambar 2.17 Router	19
Gambar 2.18 Routing	20
Gambar 2.19 Queue pada MikroTik.....	21
Gambar 2.20 Sempel Queue.....	22
Gambar 2.21 Queue Tree.....	23
Gambar 2.22 Hierarchical Token Bucket (HTB)	23
Gambar 2.23 Cara Kerja HTB.....	24
Gambar 2.24 Parent dan Child Queue	25
Gambar 2.25 Limit-at dan Max-limit	26
Gambar 2.26 Priority Pada HTB	26
Gambar 2.25 Kelebihan HTB	27
Gambar 2.26 Quality of Service (QoS)	28
Gambar 2.27 Throughput	29

Gambar 2.28 Delay.....	29
Gambar 2.29 Jitter	30
Gambar 2.30 Packet Loss	31
Gambar 3.3 Perancangann Topologi Jaringan.....	40
Gambar 3.4 Flowchart Sistem	41
Gambar 3.5 Implementasi.....	44
Gambar 3.8 Langkah Konfigurasi dan Pengujian Hierarchical Token Bucket (HTB) ...	47
Gambar 4.1 Implementasi Topologi Jaringan	48
Gambar 4.2 Mengubah Nama Interface	53
Gambar 4. 4 Tampilan <i>DHCP Client</i>	55
Gambar 4. 6 Tampilan <i>DNS Setting</i>	56
Gambar 4. 7 Tampilan Firewall NAT	57
Gambar 4. 8 Tampilan Firewall Mangle	58
Gambar 4. 9 Tampilan Queue List	59