

Perbandingan Performa Metode Simple Queue, Queue Tree, dan Hierarchical Token Bucket (HTB) Pada Implementasi Manajemen Bandwidth Berbasis Mikrotik di Bagian Umum Sekretariat Daerah Kabupaten Ponorogo

Laporan Tugas Akhir

Diajukan Untuk Memenuhi
Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana
Informatika Universitas Muhammadiyah Malang



MOHAMMAD FERDIANSYAH ALFARIZI
201910370311073

Bidang Minat
Sistem dan Keamanan Jaringan

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN

Perbandingan Performa Metode Simple Queue, Queue Tree, dan Hierarchical Token Bucket (HTB) Pada Implementasi Manajemen Bandwidth Berbasis Mikrotik di Bagian Umum Sekretariat Daerah Kabupaten Ponorogo

TUGAS AKHIR

Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1 Informatika Universitas Muhammadiyah Malang

Menyetujui,

Malang, 25 Januari 2024

Dosen Pembimbing 1



Dosen Pembimbing 2



Ir Denar Regata Akbi S.Kom., M.Kom.

NIP. 10816120591PNS.

Zamah Sari ST., MT.

NIP. 10814100555PNS.

LEMBAR PENGESAHAN

Perbandingan Performa Metode Simple Queue, Queue Tree, dan Hierarchical
Token Bucket (HTB) Pada Implementasi Manajemen Bandwidth Berbasis Mikrotik
di Bagian Umum Sekretariat Daerah Kabupaten Ponorogo

TUGAS AKHIR

Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata I
Informatika Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh :

Moh Ferdiansyah Alfarizi

201910370311073

Tugas Akhir ini telah diuji dan dinyatakan lulus melalui sidang majelis penguji
pada tanggal 25 Januari 2024

Menyetujui,

Dosen Penguji 1



Wildan Suharso S.Kom., M.Kom

NIP. 10817030596PNS.

Dosen Penguji 2



Briansvah Setio Wivono S.Kom.,

M.Kom

NIP. 190913071987PNS.



Mengetahui,
Ketua Jurusan Informatika



Dr. Galih Wasis Wicaksono S.kom. M.Cs.

NIP. 10814100541PNS.

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : Moh Ferdiansyah Alfarizi

NIM : 201910370311073

FAK./JUR. : Informatika

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul **“Perbandingan Performa Metode Simple Queue, Queue Tree, dan Hierarchical Token Bucket (HTB) Pada Implementasi Manajemen Bandwidth Berbasis Mikrotik di Bagian Umum Sekretariat Daerah Kabupaten Ponorogo”** beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Mengetahui,
Dosen Pembimbing



Ir Denar Regata Akbi S.Kom., M.Kom.

Malang, 25 Januari 2024
Yang Membuat Pernyataan



Moh Ferdiansyah Alfarizi

ABSTRAK

Internet saat ini sangat berperan penting dalam membantu kehidupan manusia. Internet memberikan segala kemudahan, efisiensi, dan produktivitas dalam menjalani kehidupan. Semua instansi pemerintah mulai dari pusat sampai pemerintah daerah menggunakan internet untuk membuat sistem informasi yang dapat mempermudah pemerintah dalam menjalankan kebijakankebijakan pelayanannya kepada masyarakat.Kantor Bagian Umum Sekertariat Daerah Kabupaten Ponorogo yang merupakan salah satu bagian dalam instansi pemerintahan.Tetapi jaringan internet di kantor Bagian Umum sering mengalami kendala yaitu terjadi putus koneksi dan sinyal lambat sehingga menyulitkan pelaksanaan kegiatan administrasi maupun kegiatan lapangan yang mendukung kegiatan Bupati dan Sekertariat daerah. Ditambah lagi dengan minimnya tenaga IT sehingga kurang adanya manjemmen dan pemeriksaan jaringan internet secara rutin. Managemen bandwidth yang tepat sangat diperlukan dengan tujuan mengatur lalu lintas jaringan dan melakukan analisis terhadap metode yang akan diterapkan. Beberapa metode mengatur besaran bandwidth adalah metode simple queue, queue tree, dan Hierarchical Token Bucket. Dimana hasil perbandingan dari ketiga metode tersebut dengan membuat max limit 10Mbps. Troughput rata-rata yang didapat oleh metode queue tree lebih besar yaitu 10Mbps dibandingkan metode lainnya. Delay rata-rata dari metode queue tree juga lebih kecil yaitu 13ms dan Packet loss yang dihasilkan oleh metode queue tree lebih baik.

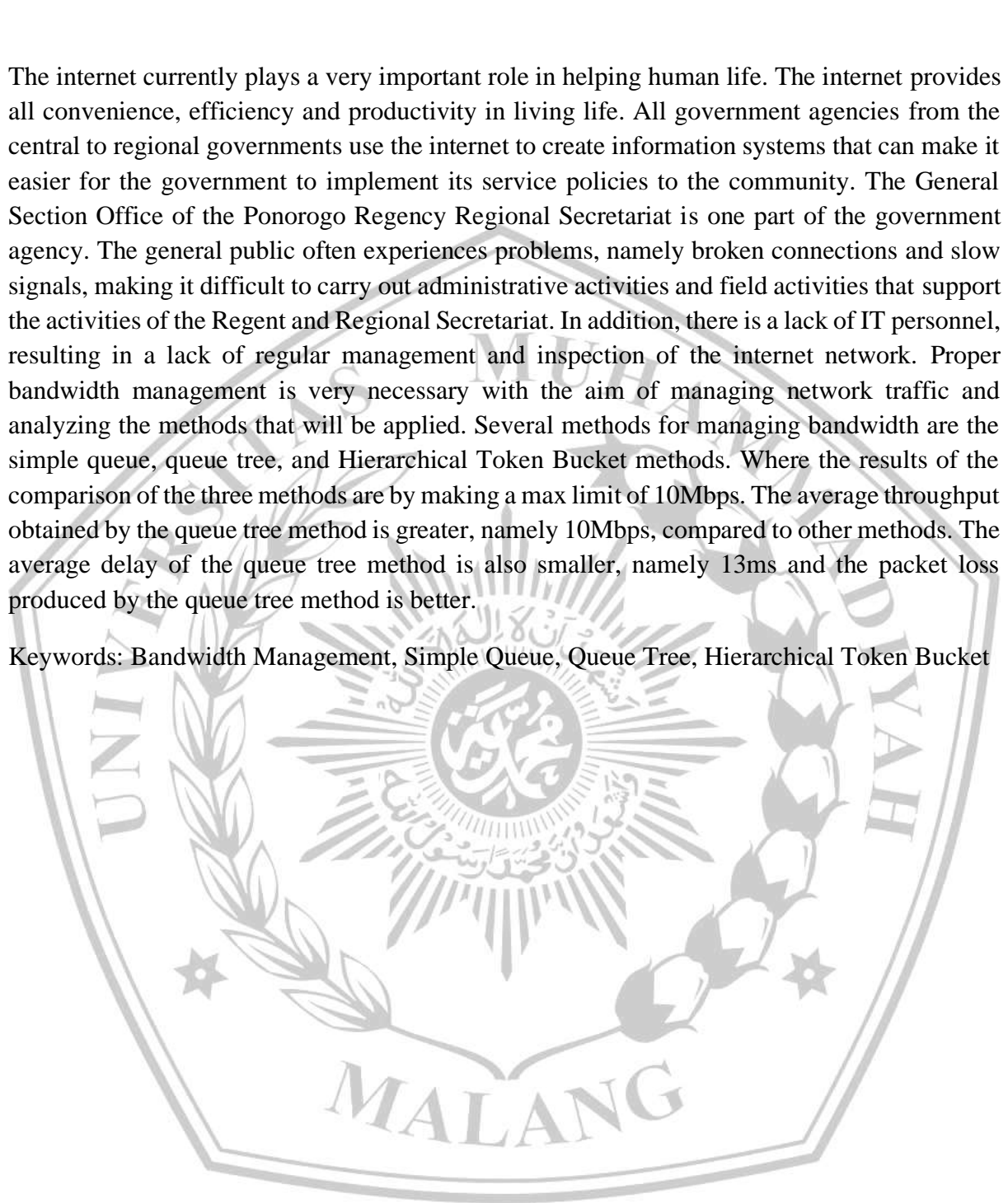
Kata kunci: Manajemen Bandwidth, Simple Queue, Queue Tree, Hierarchical Token Bucket



ABSTRACT

The internet currently plays a very important role in helping human life. The internet provides all convenience, efficiency and productivity in living life. All government agencies from the central to regional governments use the internet to create information systems that can make it easier for the government to implement its service policies to the community. The General Section Office of the Ponorogo Regency Regional Secretariat is one part of the government agency. The general public often experiences problems, namely broken connections and slow signals, making it difficult to carry out administrative activities and field activities that support the activities of the Regent and Regional Secretariat. In addition, there is a lack of IT personnel, resulting in a lack of regular management and inspection of the internet network. Proper bandwidth management is very necessary with the aim of managing network traffic and analyzing the methods that will be applied. Several methods for managing bandwidth are the simple queue, queue tree, and Hierarchical Token Bucket methods. Where the results of the comparison of the three methods are by making a max limit of 10Mbps. The average throughput obtained by the queue tree method is greater, namely 10Mbps, compared to other methods. The average delay of the queue tree method is also smaller, namely 13ms and the packet loss produced by the queue tree method is better.

Keywords: Bandwidth Management, Simple Queue, Queue Tree, Hierarchical Token Bucket



LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan segala nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
2. Kedua orang tua saya Bapak Abdul Hakim dan Ibu Ratna Widjajanti, saudara saya atas dukungan, cinta, dan doa yang terus mengalir kepada penulis.
3. Istri saya Selsabilla Magani Putri Syafi'i yang telah mensupport dan selalu mendoakan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian.
4. Bapak Ir Denar Regata Akbi, S.Kom, M.Kom selaku dosen pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan dan nasehat. Terima kasih atas ilmu dan motivasi yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
5. Bapak Zamah Sari, ST., MT. Selaku dosen pembimbing II, yang telah meluangkan banyak waktu untuk membimbing penulis. Terima kasih atas ilmu dan motivasi yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
6. Seluruh pegawai kantor Bagian Umum Sekretariat Daerah Kabupaten Ponorogo atas kesempatan yang telah diberikan untuk melaksanakan penelitian ini sehingga dapat berjalan dengan lancar.
7. Kepada teman teman crazy rich tercinta yang telah mensupport dan memberikan motivasi selama pengerjaan penelitian ini.
8. Kontrakan sadboy yang sudah menemani perjalanan kuliah saya hingga saat ini. Terima kasih untuk fandy, budi, khotib, zidan, wulan, baihaqy, dan aybe.
9. Teman teman informatika B 2019 yang sudah menemani selama perkuliahan ini.

Malang, 7 Februari 2024

Moh. Ferdiansyah Alfarizi

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji Syukur atas kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat, hidayah, taufik serta inayah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dalam keadaan sehat Wal'afiat.

Sholawat serta salam semoga tetap terlimpahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, sebagaimana sumber inspirasi dan motivasi umat mausia untuk selalu menjalankan perintah-Nya dan menjauhi segala larangan-Nya.

Laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada program studi Teknik Informatika di Universitas Muhammadiyah Malang. Laporan ini membahas tentang Perbandingan Performa Metode Simple Queue, Queue Tree, dan Hierarchical Token Bucket (HTB) Pada Implementasi Manajemen Bandwidth Berbasis Mikrotik di Bagian Umum Sekretariat Daerah Kabupaten Ponorogo yang kami teliti dengan seksama selama masa studi kami.

Kami menyadari bahwa laporan ini jauh dari sempurna, oleh karena itu kami sangat terbuka untuk menerima kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang. Semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi yang positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan kemajuan dalam bidang yang kami teliti.

Akhir kata, kami berharap laporan ini dapat memberikan nilai tambah bagi pembaca yang berminat untuk memahami lebih dalam tentang topik yang kami bahas. Semoga Allah SWT senantiasa memberkahi setiap langkah yang kita ambil.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan.....	4
1.4. Batasan Masalah.....	4
1.5. Metodologi	5
1.6. Jadwal Kegiatan.....	6
BAB II.....	7
TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Manajemen Bandwidth.....	7
2.2. Metode Penelitian.....	7
2.2.1. Metode <i>Simple Queue</i>	7
2.2.2. Metode <i>Queue Tree</i>	8
2.2.3. Metode <i>Hierarchical Token Bucket (HTB)</i>	8
2.3. Peralatan Pendukung	8
2.3.1. Router	8

2.3.2. Mikrotik RouterOS	8
2.3.3. Firewall	10
2.3.4. Gateway	10
2.3.5. Network Address Translation (NAT)	10
2.3.6. IP Address	11
2.3.7. TCP/IP (Transmission Control Protocol)	11
2.3.8. Internet Service Provider (ISP)	12
2.3.9. WinBox	12
2.3.10. Quality of Service (QoS)	12
2.4. Studi Pustaka	14
BAB III	17
METODE PENELITIAN	17
3.1. Alur Penelitian	17
3.2. Identifikasi Masalah	18
3.3. Analisa Kebutuhan Sistem	18
3.2.1. Spesifikasi Sistem	18
3.2.2. Spesifikasi Perangkat Lunak	18
3.2.3. Spesifikasi Perangkat Keras	19
3.4. Implementasi	20
3.4.1. Konfigurasi Dasar	22
3.4.2. Konfigurasi NAT	22
3.4.3. Konfigurasi <i>Mangle</i>	22
3.4.4. Konfigurasi <i>Routing</i>	22
3.4.5. Konfigurasi <i>Simple Queue</i>	22
3.4.6. Konfigurasi <i>Queue Tree</i>	22
3.4.7. Konfigurasi <i>Hierarchical Token Bucket (HTB)</i>	22
3.5. Skenario Pengujian	26

3.5.1. Pengujian Metode.....	27
BAB IV	28
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	28
4.1. Pengujian Secara Eksperimental	28
4.1.1. <i>Simple Queue</i>	28
4.1.2. <i>Queue Tree</i>	37
4.1.3. <i>Hierarchical Token Bucket (HTB)</i>	46
4.2. Perhitungan <i>Troughput</i>	56
4.2.1. <i>Simple Queue</i>	56
4.2.2. <i>Queue Tree</i>	58
4.2.3. <i>Hierarchical Token Bucket (HTB)</i>	60
4.3. Perhitungan <i>Delay</i>	62
4.3.1. <i>Simple Queue</i>	63
4.3.2. <i>Queue Tree</i>	65
4.3.3. <i>Hierarchical Token Bucket (HTB)</i>	68
4.4. Perhitungan <i>Packet Loss</i>	71
4.3.1. <i>Simple Queue</i>	72
4.3.2. <i>Queue Tree</i>	74
4.3.3. <i>Hierarchical Token Bucket (HTB)</i>	77
BAB V.....	81
PENUTUP.....	81
5.1. Kesimpulan.....	81
5.2. Saran.....	83
DAFTAR PUSTAKA	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Alur Penelitian	17
Gambar 3.2 Topologi Jaringan.....	20
Gambar 3.3 Langkah Konfigurasi dan Pengujian <i>Simple Queue</i>	23
Gambar 3.4 Langkah Konfigurasi dan Pengujian <i>Queue Tree</i>	24
Gambar 3.5 Langkah Konfigurasi dan Pengujian <i>Hierarchical Token Bucket (HTB)</i>	25
Gambar 3.6 Alur Skenario Pengujian.....	26
Gambar 4.1. 1 User 128 kb <i>Simple Queue</i>	28
Gambar 4.2. 2 User 128 kb <i>Simple Queue</i>	29
Gambar 4.3. 1 User 256 kb <i>Simple Queue</i>	29
Gambar 4.4. 2 User 256 kb <i>Simple Queue</i>	30
Gambar 4.5. 1 User 384 kb <i>Simple Queue</i>	30
Gambar 4.6. 2 User 384 kb <i>Simple Queue</i>	31
Gambar 4.7. 1 User 512 kb <i>Simple Queue</i>	31
Gambar 4.8. 2 User 512 kb <i>Simple Queue</i>	32
Gambar 4.9. 1 User 1 Mb <i>Simple Queue</i>	32
Gambar 4.10. 2 User 1 Mb <i>Simple Queue</i>	33
Gambar 4.11. 1 User 2 Mb <i>Simple Queue</i>	33
Gambar 4.12. 2 User 2 Mb <i>Simple Queue</i>	34
Gambar 4.13. 1 User 5 Mb <i>Simple Queue</i>	34
Gambar 4.14. 2 User 5 Mb <i>Simple Queue</i>	35
Gambar 4.15. 1 User 10 Mb <i>Simple Queue</i>	35
Gambar 4.16. 2 User 10 Mb <i>Simple Queue</i>	36
Gambar 4.17. Grafik Kecepatan Transfer Rate <i>Simple Queue</i>	37
Gambar 4.18. 1 User 128 kb <i>Queue Tree</i>	38
Gambar 4.19. 2 User 128 kb <i>Queue Tree</i>	38
Gambar 4.20. 1 User 256 kb <i>Queue Tree</i>	39
Gambar 4.21. 2 User 256 kb <i>Queue Tree</i>	39
Gambar 4.22. 1 User 384 kb <i>Queue Tree</i>	40
Gambar 4.23. 2 User 384 kb <i>Queue Tree</i>	40
Gambar 4.24. 1 User 512 kb <i>Queue Tree</i>	41
Gambar 4.25. 2 User 512 kb <i>Queue Tree</i>	41
Gambar 4.26. 1 User 1 Mb <i>Queue Tree</i>	42

Gambar 4.27. 2 User 1 Mb <i>Queue Tree</i>	42
Gambar 4.28. 1 User 2 Mb <i>Queue Tree</i>	43
Gambar 4.29. 2 User 2 Mb <i>Queue Tree</i>	43
Gambar 4.30. 1 User 5 Mb <i>Queue Tree</i>	44
Gambar 4.31. 2 User 5 Mb <i>Queue Tree</i>	44
Gambar 4.32. 1 User 10 Mb <i>Queue Tree</i>	45
Gambar 4.33. 2 User 10 Mb <i>Queue Tree</i>	45
Gambar 4.34. Grafik Kecepatan Transfer Rate <i>Queue Tree</i>	46
Gambar 4.35. 1 User 128 kb <i>Hierarchical Token Bucket</i>	47
Gambar 4.36. 2 User 128 kb <i>Hierarchical Token Bucket</i>	47
Gambar 4.37. 1 User 256 kb <i>Hierarchical Token Bucket</i>	48
Gambar 4.38. 2 User 256 kb <i>Hierarchical Token Bucket</i>	48
Gambar 4.39. 1 User 384 kb <i>Hierarchical Token Bucket</i>	49
Gambar 4.40. 2 User 384 kb <i>Hierarchical Token Bucket</i>	49
Gambar 4.41. 1 User 512 kb <i>Hierarchical Token Bucket</i>	50
Gambar 4.42. 2 User 512 kb <i>Hierarchical Token Bucket</i>	50
Gambar 4.43. 1 User 1 Mb <i>Hierarchical Token Bucket</i>	51
Gambar 4.44. 2 User 1 Mb <i>Hierarchical Token Bucket</i>	51
Gambar 4.45. 1 User 2 Mb <i>Hierarchical Token Bucket</i>	52
Gambar 4.46. 2 User 2 Mb <i>Hierarchical Token Bucket</i>	52
Gambar 4.47. 1 User 5 Mb <i>Hierarchical Token Bucket</i>	53
Gambar 4.48. 2 User 5 Mb <i>Hierarchical Token Bucket</i>	53
Gambar 4.49. 1 User 10 Mb <i>Hierarchical Token Bucket</i>	54
Gambar 4.50. 2 User 10 Mb <i>Hierarchical Token Bucket</i>	54
Gambar 4.51. Grafik Kecepatan Transfer Rate <i>Hierarchical Token Bucket</i>	55
Gambar 4.52. Pengujian <i>Troughput Simple Queue</i> 256 kb.....	56
Gambar 4.53. Pengujian <i>Troughput Simple Queue</i> 512 kb.....	57
Gambar 4.54. Pengujian <i>Troughput Simple Queue</i> 1 Mb.....	57
Gambar 4.55. Pengujian <i>Troughput Queue Tree</i> 256 kb.....	58
Gambar 4.56. Pengujian <i>Troughput Queue Tree</i> 512 kb.....	58
Gambar 4.57. Pengujian <i>Troughput Queue Tree</i> 1 Mb.....	59
Gambar 4.58. Pengujian <i>Troughput HTB</i> 256 kb.....	60
Gambar 4.59. Pengujian <i>Troughput HTB</i> 512 kb.....	60
Gambar 4.60. Pengujian <i>Troughput HTB</i> 1 Mb.....	61

Gambar 4.61 Grafik perbandingan <i>troughput simple queue, queue tree</i> dan <i>HTB</i>	62
Gambar 4.62 Pengujian <i>Delay</i> metode <i>Simple Queue</i> ke – 1	63
Gambar 4.63 Pengujian <i>Delay</i> metode <i>Simple Queue</i> ke – 2	63
Gambar 4.64 Pengujian <i>Delay</i> metode <i>Simple Queue</i> ke – 3	64
Gambar 4.65 Pengujian <i>Delay</i> metode <i>Simple Queue</i> ke – 4	64
Gambar 4.66 Pengujian <i>Delay</i> metode <i>Simple Queue</i> ke – 5	65
Gambar 4.67 Pengujian <i>Delay</i> metode <i>Queue Tree</i> ke – 1	65
Gambar 4.68 Pengujian <i>Delay</i> metode <i>Queue Tree</i> ke – 2	66
Gambar 4.69 Pengujian <i>Delay</i> metode <i>Queue Tree</i> ke – 3	66
Gambar 4.70 Pengujian <i>Delay</i> metode <i>Queue Tree</i> ke – 4	67
Gambar 4.71 Pengujian <i>Delay</i> metode <i>Queue Tree</i> ke – 5	67
Gambar 4.72 Pengujian <i>Delay</i> metode <i>HTB</i> ke – 1	68
Gambar 4.73 Pengujian <i>Delay</i> metode <i>HTB</i> ke - 2	68
Gambar 4.74 Pengujian <i>Delay</i> metode <i>HTB</i> ke – 3	69
Gambar 4.75 Pengujian <i>Delay</i> metode <i>HTB</i> ke – 4	69
Gambar 4.76 Pengujian <i>Delay</i> metode <i>HTB</i> ke – 5	70
Gambar 4.77. Grafik perbandingan <i>delay simple queue, queue tree</i> dan <i>HTB</i>	71
Gambar 4.78 Pengujian <i>Packet Loss</i> metode <i>Simple Queue</i> ke – 1	72
Gambar 4.79 Pengujian <i>Packet Loss</i> metode <i>Simple Queue</i> ke – 2	72
Gambar 4.80 Pengujian <i>Packet Loss</i> metode <i>Simple Queue</i> ke – 3	73
Gambar 4.81 Pengujian <i>Packet Loss</i> metode <i>Simple Queue</i> ke – 4	73
Gambar 4.82 Pengujian <i>Packet Loss</i> metode <i>Simple Queue</i> ke – 5	74
Gambar 4.83 Pengujian <i>Packet Loss</i> metode <i>Simple Queue</i> ke – 1	74
Gambar 4.84 Pengujian <i>Packet Loss</i> metode <i>Queue Tree</i> ke – 2	75
Gambar 4.85 Pengujian <i>Packet Loss</i> metode <i>Queue Tree</i> ke – 3	75
Gambar 4.86 Pengujian <i>Packet Loss</i> metode <i>Queue Tree</i> ke – 4	76
Gambar 4.87 Pengujian <i>Packet Loss</i> metode <i>Queue Tree</i> ke – 5	76
Gambar 4.88 Pengujian <i>Packet Loss</i> metode <i>HTB</i> ke – 1	77
Gambar 4.89 Pengujian <i>Packet Loss</i> metode <i>HTB</i> ke – 2	77
Gambar 4.90 Pengujian <i>Packet Loss</i> metode <i>HTB</i> ke – 3	78
Gambar 4.91 Pengujian <i>Packet Loss</i> metode <i>HTB</i> ke – 4	78
Gambar 4.92 Pengujian <i>Packet Loss</i> metode <i>HTB</i> ke – 5	79
Gambar 4.93. Grafik perbandingan <i>delay simple queue, queue tree</i> dan <i>HTB</i>	80

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jadwal Pelaksanaan Metodologi.....	6
Tabel 2.1 Kategori Delay (Latency).....	13
Tabel 2.2 Kategori <i>Throughput</i>	13
Tabel 2.3 Kategori <i>Packet Loss</i>	14
Tabel 2.4 Studi Pustaka	14
Tabel 3.1 Spesifikasi Perangkat Lunak	19
Tabel 3.2 Spesifikasi Perangkat Keras	19
Tabel 3.3 IP Router dan Modem	21
Tabel 4.1. Kecepatan <i>Transfer Rate Simple Queue</i>	36
Tabel 4.2. Kecepatan <i>Transfer Rate Queue Tree</i>	46
Tabel 4.3. Kecepatan <i>Transfer Rate Queue Tree HTB</i>	55
Tabel 4.4. Perbandingan <i>Troughput simple queue, queue tree dan Hierarchical Token Bucket (HTB)</i>	61
Tabel 4.5. Perbandingan <i>Delay simple queue, queue tree dan Hierarchical Token Bucket (HTB)</i>	70
Tabel 4.6. Perbandingan <i>Packet Loss simple queue, queue tree dan Hierarchical Token Bucket (HTB)</i>	79

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Simpony, B. K., Informasi, S., Teknik, F., Bina, U. & Informatika, S. Simple Queue Untuk Manajemen User dan Bandwidth di Jaringan Hotspot Menggunakan Mikrotik. 8, 87–92 (2021).
- [2] Finces Manao, M., Sinaga, A. & Aripin, S. Penerapan Metode Queue Tree Dalam Manajemen Bandwidth Berbasis Mikrotik Untuk Memudahkan Pembelajaran Dalam Menghadapi Dampak Covid-19. *J. Glob. Technol. Comput.* 1, 115–121 (2022).
- [3] Ilham, D. N. Implementasi Metode Simple Queue Dan Queue Tree Untuk Optimasi Manajemen Bandwith Jaringan Komputer Di Politeknik Aceh Selatan. *METHOMIKA J. Manaj. Inform. Komputisasi Akunt.* 2, 43–50 (2018).
- [4] Lukman, L., Saputro, A. M., Wicaksono, A. S., Hartomo, F. H. T. & Jatun, M. N. Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode Hierarchical Token Bucket (HTB) di Farid.net. *Creat. Inf. Technol. J.* 5, 209 (2019).
- [5] Mustofa, T. A., Sutanta, E. & Triyono, J. Perancangan Dan Implementasi Sistem Monitoring Jaringan Wi-Fi Menggunakan Mikhmon Online Di Wisma Muslim. *J. JARKOM* 7, 65–76 (2019).
- [6] Silfia, Rahmad Kurniawan, Nazruddin Safaat, Elvia Budianita, F. S. Implementasi Firewall Dan Web Filtering Pada Mikrotik Routers Untuk Mendukung Internet Sehat Dan Aman (Insan). *J. Tek. Inform. Atmaluhur* 6, 40 (2018).
- [7] Handoyo, M. A. BAB II Tinjauan Pustaka BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1. 1–64. *Gastron. ecuatoriana y Tur. local.* 1, 5–24 (2019).
- [8] Hidasaputra, A. N. Mengenal Konsep Gateway Dan Nat (Network Address Translation). 1–2 (2021).
- [9] Nurajizah, S., Ambarwati, N. A. & Muryani, S. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Internet Service Provider Terbaik Dengan Metode Analytical Hierarchy Process. *JURTEKSI (Jurnal Teknol. dan Sist. Informasi)* 6, 231–238 (2020).
- [10] Dian, W. Metode Penelitian Metode Penelitian. *Metod. Penelit. Kualitatif* 43 (2017).
- [11] Tukino, A. M. Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode Hierarchical Token Bucket (HTB). *J. Teknol. Komun. Digit. Zo.* 7, 18–25 (2022).



UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
MALANG



FAKULTAS TEKNIK

INFORMATIKA

informatika.umm.ac.id | informatika@umm.ac.id

FORM CEK PLAGIARISME LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Moh Ferdiansyah Alfarizi

NIM : 201910370311073

Judul TA : Perbandingan Performa Metode Simple Queue, Queue Tree, dan Hierarchical Token Bucket (HTB) Pada Implementasi Manajemen Bandwidth Berbasis Mikrotik di Bagian Umum Sekretariat Daerah Kabupaten Ponorogo

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiarisme (%)	Hasil Cek Plagiarisme (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	10 %
2.	Bab 2 – Daftar Pustaka	25 %	5 %
3.	Bab 3 – Analisis dan Perancangan	25 %	8 %
4.	Bab 4 – Implementasi dan Pengujian	15 %	9 %
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	5 %
6.	Makalah Tugas Akhir	20 %	16 %

*) Hasil cek plagiarisme diisi oleh pemeriksa (staff TU)

*) Maksimal 5 kali (4 Kali sebelum ujian, 1 kali sesudah ujian)

Mengetahui,

Pemeriksa (Staff TU)



Kampus I
Jl. Banteng 1 Malang Jawa Timur
P. +62 341 551 253 (Hunting)
F. +62 341 460 435

Kampus II
Jl. Banteng-Sutawo No 168 Malang Jawa Timur
P. +62 341 551 149 (Hunting)
F. +62 341 562 080

Kampus III
Jl. Raya Topogorus No 240 Malang Jawa Timur
P. +62 341 404 378 (Hunting)
F. +62 341 480 435
E. webmaster@umm.ac.id