

**ANALISIS PENERAPAN HIERARCHICAL TOKEN BUCKET
(HTB), PEER CONNECTION QUEUE (PCQ) DAN WEB
PROXY DALAM RANGKA OPTIMALISASI BANDWIDTH**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Informatika



disusun oleh

RAYNALDO WIRA NUR SYAHPUTRA

19.11.2605

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2023

**ANALISIS PENERAPAN HIERARCHICAL TOKEN BUCKET
(HTB), PEER CONNECTION QUEUE (PCQ) DAN WEB
PROXY DALAM RANGKA OPTIMALISASI BANDWIDTH**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Informatika



disusun oleh

RAYNALDO WIRA NUR SYAHPUTRA

19.11.2605

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2023

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**ANALISIS PENERAPAN HIERARCHICAL TOKEN BUCKET (HTB),
PEER CONNECTION QUEUE (PCQ) DAN WEB PROXY DALAM
RANGKA OPTIMALISASI BANDWIDTH**

yang disusun dan diajukan oleh

Raynaldo Wira Nur Syahputra
19.11.2605

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 7 Juni 2023

Dosen Pembimbing,


Sudarmawan, S.T., M.T
NIK. 190302035

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**ANALISIS PENERAPAN HIERARCHICAL TOKEN BUCKET (HTB),
PEER CONNECTION QUEUE (PCQ) DAN WEB PROXY DALAM
RANGKA OPTIMALISASI BANDWIDTH**

yang disusun dan diajukan oleh

Raynaldo Wira Nur Syahputra
19.11.2605

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 3 Juli 2023

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Sudarmawan, S.T., M.T.
NIK. 190302035

Banu Santoso, S.T., M.Eng
NIK. 190302327

Wahid Miftahul Ashari, S.Kom., M.T
NIK. 190302452



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 3 Juli 2023

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302096

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Raynaldo Wira Nur Syahputra
NIM : 19.11.2605

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

**ANALISIS PENERAPAN HIERARCHICAL TOKEN BUCKET (HTB),
PEER CONNECTION QUEUE (PCQ) DAN WEB PROXY DALAM
RANGKA OPTIMALISASI BANDWIDTH**

Dosen Pembimbing : Sudarmawan, S.T., M.T

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 3 Juli 2023

Yang Menyatakan,



METERAI
TEMPEL
10000
D6BAKX483824175

Raynaldo Wira Nur Syahputra

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat, kesehatan dan kebahagiaan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Dengan rasa tulus hati, skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Keluarga saya yang selalu memberikan dukungan, semangat, serta do'a hingga mampu menyelesaikan skripsi ini.
2. Dosen pembimbing saya, Bapak Sudarmawan, S.T., M.T yang selalu mendampingi, menemani dan memberikan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Teman-teman khususnya kelas 19 Informatika 01 dan semua teman-teman, terima kasih atas pengalamannya untuk berjuang hingga saat ini.
4. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh.

Puji syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas limpahan rahmat, hidayah, serta karunia-Nya, sehingga peneliti masih diberikan kesempatan dan kemudahan untuk menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat kelulusan Perguruan Tinggi Program Studi Strata S1 Informatika di Universitas Amikom Yogyakarta dan meraih gelar Sarjana Komputer (S.Kom). Selain itu skripsi ini juga bertujuan untuk menambah pengetahuan tentang sistem perancangan jaringan internet.

Pembuat skripsi ini tidak lepas dari berbagai pihak yang telah membantu baik dari segi materi maupun spiritual. Penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Suyanto, M.M., selaku rektor Universitas Amikom Yogyakarta.
2. Bapak Sudarmawan, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan masukan, saran, bantuan serta bimbingan dalam menyelesaikan naskah skripsi ini.
3. Bapak Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.
4. Ibu Windah Mega Pranya D, M.Kom., selaku ketua Program Studi Informatika Universitas Amikom Yogyakarta.
5. Dosen Universitas Amikom Yogyakarta yang telah memberikan ilmu, dan pengalaman selama masa perkuliahan.
6. Orang tua yang tidak pernah lelah dalam memberikan restu, dukungan serta do'anya.
7. Teman-teman dan sahabat yang telah memberikan semangat, motivasi dan bantuan dalam pengerjaan skripsi ini.
8. Seluruh staff karyawan Universitas Amikom Yogyakarta yang banyak membantu kelancaran segala aktivitas dan administrasi dalam penyusunan skripsi ini.

9. Semua pihak yang terlibat sampai terselesaikannya penyusunan skripsi ini yang tentunya sangat berharga dan tidak bisa disebutkan satu persatu.

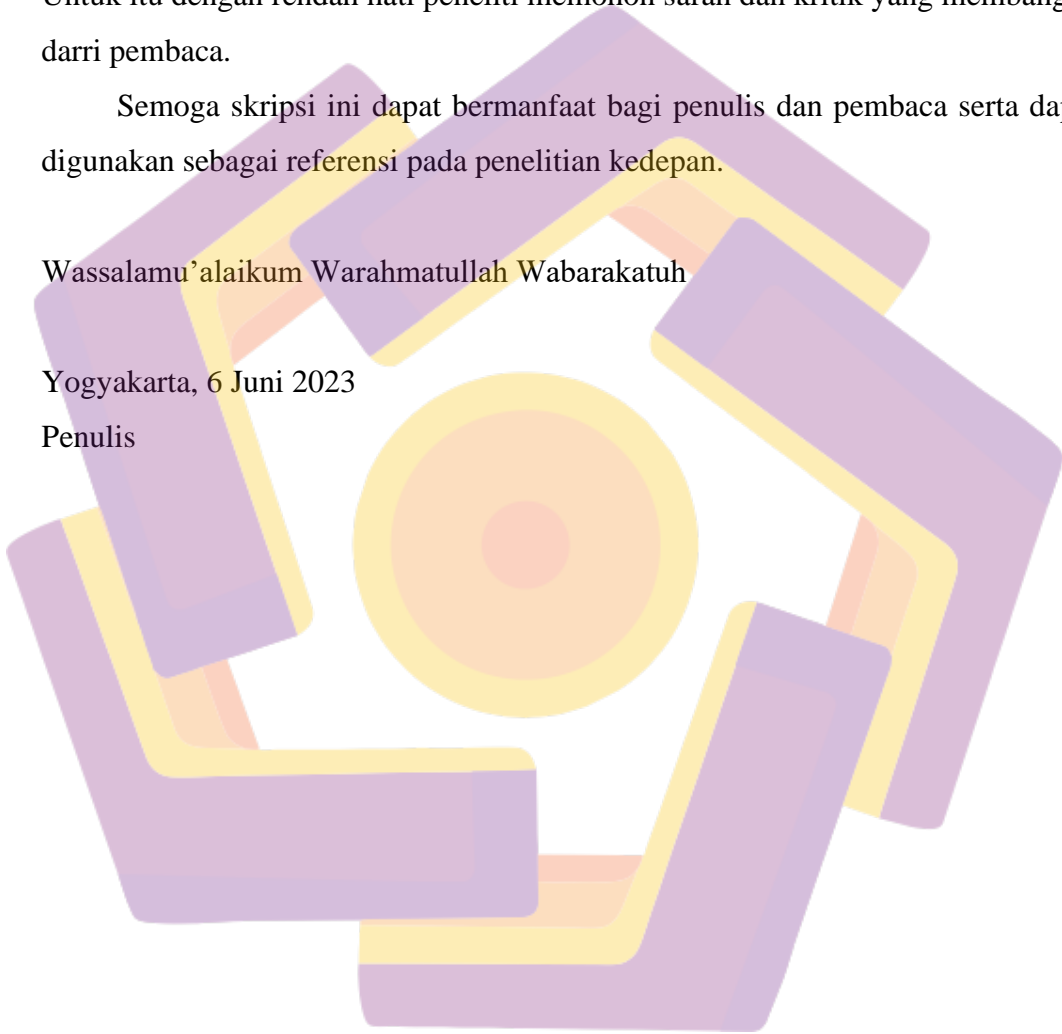
Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, baik dalam hal penyajian skripsi maupun cara penyajian materi. Untuk itu dengan rendah hati peneliti memohon saran dan kritik yang membangun dari pembaca.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca serta dapat digunakan sebagai referensi pada penelitian kedepan.

Wassalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh

Yogyakarta, 6 Juni 2023

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GRAFIK	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	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	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Studi Literatur	5
2.2. Dasar Teori	14
2.1.1. Jaringan Komputer.....	14
2.1.2. Topologi Jaringan	14
2.1.3. Jenis - Jenis Jaringan.....	16
2.1.4. Mikrotik	17
2.1.5. Winbox	17
2.1.6. Wireshark	18
2.1.7. Manajemen Bandwidth	18
2.1.8. QoS (Quality Of Service).....	18

2.1.9. <i>PCQ (Peer Connection Queue)</i>	21
2.1.10. <i>HTB (Hierarchical Token Bucket)</i>	21
2.1.11. <i>Web Proxy</i>	21
BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1. Objek Penelitian	23
3.1.1. <i>Analysis</i>	23
3.1.2. <i>Design</i>	24
3.1.3. <i>Implementation</i>	24
3.1.4. <i>Simulation</i>	24
3.2. Alat dan Bahan	25
3.2.1. Kebutuhan Perangkat Keras (Hardware)	25
3.2.2. Kebutuhan Perangkat Lunak (Software)	29
3.3. Alur Penelitian	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1. Pengujian Kecepatan Bandwidth	32
4.2. Pengujian <i>Quality of Service</i>	41
4.2.1. <i>Throughput</i>	41
4.2.2. <i>Packet Loss</i>	45
4.2.3. <i>Delay</i>	50
4.2.4. <i>Jitter</i>	55
4.3. Pengujian <i>Web Proxy</i>	60
4.3.1. <i>Throughput</i>	60
4.3.2. <i>Packet Loss</i>	64
4.3.3. <i>Delay</i>	69
4.3.4. <i>Jitter</i>	74
4.3.5. Penerapan <i>Web Proxy</i> Pada Metode <i>HTB</i>	79
4.3.6. Penerapan <i>Web Proxy</i> Pada Metode <i>PCQ</i>	80
BAB V PENUTUP	81
5.1. Kesimpulan	81
5.2. Saran	81
REFERENSI	82
LAMPIRAN	85

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Keaslian Penelitian	8
Tabel 2. 2 Standar Nilai Throughput	19
Tabel 2. 3 Standar Nilai Delay	19
Tabel 2. 4 Standar Nilai Jitter.....	20
Tabel 2. 5 Standar Packet Loss.....	20
Tabel 3. 1 Router Wireless RB951Ui-2HND	25
Tabel 3. 2 Router TP-LINK TL-WR840N.....	27
Tabel 3. 3 Laptop Acer Swift 3	28
Tabel 3. 4 Kebutuhan Perangkat Lunak (Software)	29
Tabel 4. 1 Pengujian Kecepatan Bandwidth	33
Tabel 4. 2 Pengujian Throughput.....	42
Tabel 4. 3 Pengujian Packet Loss	46
Tabel 4. 4 Pengujian Delay	51
Tabel 4. 5 Pengujian Jitter	56
Tabel 4. 6 Pengujian Throughput Web Proxy	61
Tabel 4. 7 Pengujian Packet Loss Web Proxy	65
Tabel 4. 8 Pengujian Delay Web Proxy.....	70
Tabel 4. 9 Pengujian Jitter Web Proxy	75

DAFTAR GRAFIK

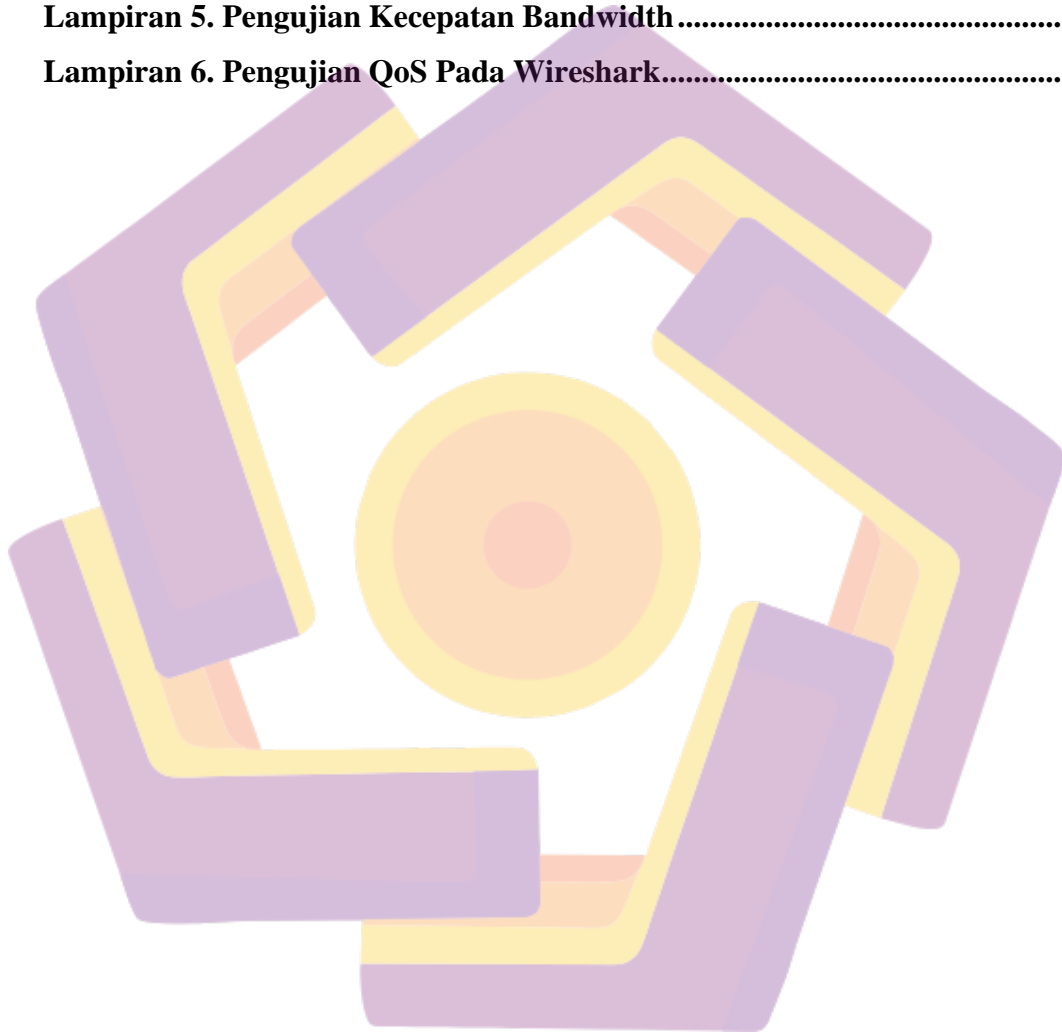
Grafik 4. 1 Pengujian Kecepatan Bandwidth Download Traffic Tinggi	35
Grafik 4. 2 Pengujian Kecepatan Bandwidth Upload Traffic Tinggi	36
Grafik 4. 3 Pengujian Kecepatan Bandwidth Download Traffic Rendah	38
Grafik 4. 4 Pengujian Kecepatan Bandwidth Upload Traffic Rendah	39
Grafik 4. 5 Pengujian Throughput	44
Grafik 4. 6 Pengujian Packet Loss Saat Traffic Tinggi.....	48
Grafik 4. 7 Pengujian Packet Loss Saat Traffic Rendah.....	49
Grafik 4. 8 Pengujian Delay Saat Traffic Tinggi	53
Grafik 4. 9 Pengujian Delay Saat Traffic Rendah	54
Grafik 4. 10 Pengujian Jitter Saat Traffic Tinggi.....	58
Grafik 4. 11 Pengujian Jitter Saat Traffic Rendah.....	59
Grafik 4. 12 Pengujian Throughput Web Proxy	63
Grafik 4. 13 Pengujian Packet Loss Web Proxy Saat Traffic Tinggi.....	67
Grafik 4. 14 Pengujian Packet Loss Web Proxy Saat Traffic Rendah	68
Grafik 4. 15 Pengujian Delay Web Proxy Saat Traffic Tinggi	72
Grafik 4. 16 Pengujian Delay Web Proxy Saat Traffic Rendah	73
Grafik 4. 17 Pengujian Jitter Web Proxy Saat Traffic Tinggi.....	77
Grafik 4. 18 Pengujian Jitter Web Proxy Saat Traffic Rendah	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Rancangan Topologi Jaringan dan IP Address	24
Gambar 3. 2 RB951Ui-2HND.....	25
Gambar 3. 3 TP-LINK TL-WR840N	27
Gambar 3. 4 Acer Swift 3	28
Gambar 3. 5 Alur Kerja Penelitian	30
Gambar Lampiran 1. IP Address List	85
Gambar Lampiran 2. DHCP Client	85
Gambar Lampiran 3. Domain Name System	86
Gambar Lampiran 4. Firewall NAT	86
Gambar Lampiran 5. DHCP Server	87
Gambar Lampiran 6. Rule Parent HTB	87
Gambar Lampiran 7. Rule Queue Child HTB.....	88
Gambar Lampiran 8. Rule Queue Type PCQ.....	89
Gambar Lampiran 9. Rule Simple Queue PCQ.....	90
Gambar Lampiran 10. Konfigurasi Web Proxy	90
Gambar Lampiran 11. Konfigurasi NAT Web Proxy	91
Gambar Lampiran 12. Hasil Web Proxy	91
Gambar Lampiran 13. Pengujian Kecepatan Bandwidth	92
Gambar Lampiran 14. Pengujian QoS Pada Wireshark	93

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Konfigurasi Dasar Mikrotik	85
Lampiran 2. Konfigurasi Manajemen Bandwidth Metode HTB	87
Lampiran 3. Konfigurasi Manajemen Bandwidth Metode PCQ	89
Lampiran 4. Konfigurasi Web Proxy	90
Lampiran 5. Pengujian Kecepatan Bandwidth	92
Lampiran 6. Pengujian QoS Pada Wireshark	92



INTISARI

Saat ini kebutuhan internet semakin meningkat, baik untuk mempermudah pekerjaan maupun sebagai hiburan. Setiap pengguna menginginkan kecepatan akses internet secara optimal. Dengan bertambahnya pengguna jaringan internet secara bersamaan mengakibatkan menurunnya performa jaringan. Cara untuk mengatasi penurunan performa jaringan yaitu dengan melakukan manajemen *bandwidth* dan penerapan *caching* pada *web proxy*. Untuk mendapatkan kecepatan yang maksimal dengan *bandwidth* yang terbatas, harus mengatur penggunaan *bandwidth* yang baik untuk menjaga kestabilan internet pada jaringan.

Manajemen *bandwidth* diharap dapat memaksimalkan penggunaan *bandwidth* pada setiap pengguna, sehingga pengguna yang terhubung ke jaringan akan merasa nyaman. Sedangkan *caching* dapat mengurangi waktu loading dengan cara menggunakan kembali data dari permintaan sebelumnya dengan tujuan mempercepat permintaan di lain waktu.

Dari masalah diatas dapat diselesaikan dengan menerapkan manajemen *bandwidth*. Untuk menangani lalu lintas jaringan yang dapat mencapai tingkat layanan yang baik akan diterapkan metode *QoS* dengan membandingkan metode *Hierarchical Token Bucket* dan metode *Peer Connection Queue* jika dikombinasikan dengan *web proxy*. Pengujian dilakukan untuk mengetahui metode mana yang tepat dan lebih baik. Untuk mendapatkan hasil akhir *QoS* maka dilakukan perbandingan berdasarkan nilai parameter *QoS* yang sebenarnya. Nilai *QoS HTB* mendapatkan hasil parameter *throughput* turun 3,4%, *packet loss* turun 12%, *delay* naik 4%, dan *jitter* naik 150%. Kemudian nilai *QoS PCQ* mendapatkan hasil parameter *throughput* naik 3%, *packet loss* naik 11%, *delay* naik 3%, dan *jitter* naik 114%.

Kata kunci : Jaringan Internet, Bandwidth, HTB, PCQ, Web Proxy.

ABSTRACT

Currently the need for the internet is increasing, both to facilitate work and as entertainment. Every user wants optimal internet access speed. With the increase in internet network users simultaneously resulting in decreased network performance. The way to overcome a decrease in network performance is to do bandwidth management and apply caching to web proxies. To get maximum speed with limited bandwidth, you must manage good bandwidth usage to maintain internet stability on the network.

Bandwidth management is expected to maximize bandwidth usage for each user, so that users connected to the network will feel comfortable. Meanwhile, caching can reduce loading times by reusing data from previous requests with the aim of speeding up requests at other times.

From the above problems can be solved by implementing bandwidth management. To handle network traffic that can achieve a good level of service, the QoS method will be applied by comparing the Hierarchical Token Bucket method and the Peer Connection Queue method when combined with a web proxy. Testing is done to find out which method is right and better. To get the final QoS result, a comparison is made based on the actual QoS parameter values. The HTB QoS value shows that the throughput parameter has decreased by 3.4%, packet loss has decreased by 12%, delay has increased by 4%, and jitter has increased by 150%. Then the PCQ QoS value results in an increase of 3% throughput parameter, 11% increase in packet loss, 3% increase in delay, and 114% increase in jitter.

Keywords : *Internet Network, Bandwidth, HTB, PCQ, Web Proxy.*