



**MANAGEMENT BANDWITDH MENGGUNAKAN PCQ (Per Connection Queue) UNTUK MENCEGAH ROUTER OVERLOAD PADA PT. XYZ**

*TUGAS AKHIR*

RICO PRATAMA  
41516110183

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2021/2022**



**MANAGEMENT BANDWITDH MENGGUNAKAN PCQ (Per Connection Queue) UNTUK MENCEGAH ROUTER OVERLOAD PADA PT. XYZ**

*Tugas Akhir*

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

Oleh:  
Rico Pratama  
41516110183



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2021/2022

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

NIM : 41516110183

Nama : Rico Pratama

Judul Tugas Akhir : MANAGEMENT BANDWITDH MENGGUNAKAN PCQ  
(Per Connection Queue) UNTUK MENCEGAH ROUTER  
OVERLOAD PADA PT. XYZ

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya adalah hasil karya sendiri dan bukan plagiat. Apabila ternyata ditemukan didalam laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap untuk mendapatkan sanksi akademik yang terkait dengan hal tersebut.

Jakarta, 13 Maret 2022



Rico Pratama

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Rico Pratama  
NIM : 41516110183  
Judul Tugas Akhir : MANAGEMENT BANDWITDH  
MENGUNAKAN PCQ (Per Connection Queue)  
UNTUK MENCEGAH ROUTER OVERLOAD  
PADA PT. XYZ

Dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul diatas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya.

Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan di lingkungan Universitas Mercu Buana, saya memberikan izin kepada Peneliti di Lab Riset Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana untuk menggunakan dan mengembangkan hasil riset yang ada dalam tugas akhir untuk kepentingan riset dan publikasi selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 13 Maret 2022

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



Rico Pratama

**LEMBAR PERSETUJUAN  
PENGUJI**

NIM : 41516110183  
Nama : Rico Pratama  
Judul Tugas Akhir : MANAGEMENT BANDWITDH  
MENGUNAKAN PCQ (Per Connection Queue)  
UNTUK MENCEGAH ROUTER OVERLOAD  
PADA PT. XYZ

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 16-Maret-2022



(Anis Cherid, SE, MTI)

## LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

NIM                               : 41516110183  
Nama                               : Rico Pratama  
Judul Tugas Akhir               : MANAGEMENT BANDWITDH  
  : MENGGUNAKAN PCQ (Per Connection Queue)  
  : UNTUK MENEGAH ROUTER OVERLOAD  
  : PADA PT. XYZ

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 16-Maret-2022



(Wawan Gungwan, S.Kom., MT)

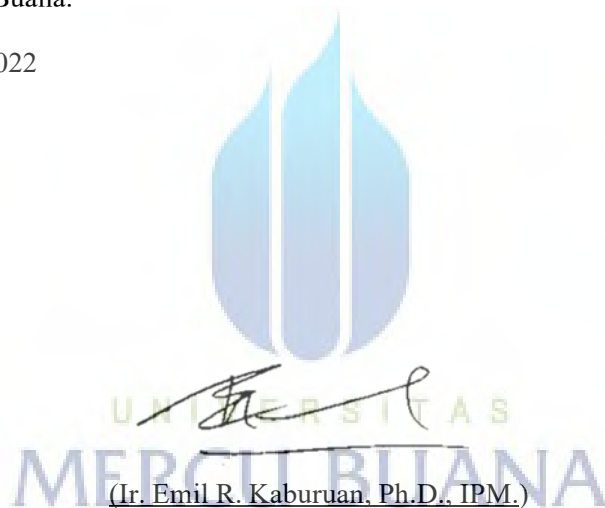
UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

**LEMBAR PERSETUJUAN  
PENGUJI**

NIM : 41516110183  
Nama : Rico Pratama  
Judul Tugas Akhir : MANAGEMENT BANDWITDH  
MENGUNAKAN PCQ (Per Connection Queue)  
UNTUK MENCEGAH ROUTER OVERLOAD  
PADA PT. XYZ

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 16-Maret-2022



(Ir. Emil R. Kaburuan, Ph.D., IPM.)

## LEMBAR PENGESAHAN

NIM : 41516110183  
Nama : Rico Pratama  
Judul Tugas Akhir : MANAGEMENT BANDWITDH MENGGUNAKAN  
PCQ (Per Connection Queue) UNTUK MENCEGAH  
ROUTER OVERLOAD PADA PT. XYZ

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 16-Maret-2022

Menyetujui,




(Muhammad Rifki, S.Kom, M.Kom)  
Dosen Pembimbing

Mengetahui,


UNIVERSITAS

MERCU BUANA



(Wawan Gunawan, S.Kom., MT)

Koord. Tugas Akhir Teknik Informatika



(Ir. Emil R. Kaburuan, Ph.D., IPM.)

Ka. Prodi Teknik Informatika



## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Informatika Universitas Mercu Buana Jakarta.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari pihak lain laporan tugas akhir ini tak akan terselesaikan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Muhammad Rifqi, S.Kom, M.Kom selaku pembimbing tugas akhir pada jurusan Teknik Informatika Universitas Mercu Buana, yang dengan semangat dan sabar dalam memberikan bimbingan hingga laporan ini selesai
2. Hery Derajad Wijaya, S.Kom., MM selaku Kepala Program Studi pada Jurusan Teknik Informatika Universitas Mercu Buana
3. Bapak Anis Cherid, SE, MTI selaku dosen pembimbing akademik
4. Bapak Wawan Gunawan, S.Kom., MT selaku Koord Tugas Akhir
5. Bapak Sukma Wardhana S.Kom, M.Kom selaku pembimbing tugas MPTI
6. Kedua Orang Tua yang selalu mendoakan dan memberikan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini
7. Kawan-kawan seperjuangan Dorsing FM sebagai tempat bertukar pikiran dalam proses pembuatan tugas akhir ini
8. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini Akhir kata, penulis berharap laporan tugas akhir ini mendapat kritik dan saran agar laporan tugas akhir ini menjadi lebih baik dan bermanfaat.

Jakarta, 13 Maret 2021



Rico Pratama

## ABSTRAK

Nama : Rico Pratama  
NIM : 41516110183  
Pembimbing TA : Muhammad Rifqi, S.Kom, M.Kom  
Judul : MANAGEMENT BANDWITDH  
MENGUNAKAN PCQ (Per Connection Queue)  
UNTUK MENCEGAH ROUTER OVERLOAD  
PADA PT. XYZ

Penggunaan internet secara masal mengakibatkan menurunnya performansi jaringan seiring dengan bertambahnya pengguna jaringan. Cara yang dapat ditempuh untuk mengurangi penurunan performansi jaringanyaitu dengan melakukan manajemen bandwidth. Manajemen bandwidth sangat penting dalam pengaturan alokasi bandwidth yang akan diberikan kepada user untuk menghindari perebutan alokasi bandwidth yang ada di jaringan.

Mikrotik memiliki QoS yang digunakan untuk mengatur penggunaan bandwidth secara rasional. Penelitian ini memberikan perbandingan pembagian bandwidth dengan dua metode yang berbeda. Metode yang digunakan adalah Per Connection Queue (PCQ) dan Hierarchical Token Bucket (HTB). PCQ pada queue type adalah salah satu fitur dari MikroTik untuk membantu memanager traffic rate dan traffic packet. Hierarchical Token Bucket (HTB) merupakan jenis aplikasi yang digunakan untuk membatasi akses menuju ke port/IP tertentu tanpa mengganggu trafik bandwidth pengguna lain.

Hasil yang didapatkan adalah dapat dilihat bahwa kualitas jaringan dengan menggunakan metode antrian HTB (Hierarchical Token Bucket) lebih optimal, di bandingkan dengan metode PCQ (Peer Connection Queue) hal ini dikarenakan semua client akan mendapatkan kuota bandwidth sesuai dengan rule yang diterapkan pada bandwidth management.

Kata kunci— HTB, PCQ, QoS



## ABSTRACT

Name : Rico Pratama  
Student Number : 41516110183  
Counsellor : Muhammad Rifqi, S.Kom, M.Kom  
Title : MANAGEMENT BANDWITDH  
MENGGUNAKAN PCQ (Per Connection Queue)  
UNTUK MENCEGAH ROUTER OVERLOAD  
PADA PT. XYZ

Mass internet usage results in decreased network performance along with the increase in network users. The way that can be taken to reduce the decline in network performance is by performing bandwidth management. Bandwidth management is very important in setting the bandwidth allocation that will be given to the user to avoid fighting over the bandwidth allocation on the network.

Mikrotik has QoS which is used to manage bandwidth usage rationally. This study provides a comparison of the distribution of bandwidth with two different methods. The methods used are Per Connection Queue (PCQ) and Hierarchical Token Bucket (HTB). PCQ on queue type is a feature of MikroTik to help manage traffic rate and packet traffic. Hierarchical Token Bucket (HTB) is a type of application that is used to limit access to certain ports/IPs without disturbing the bandwidth traffic of other users.

The results obtained are that it can be seen that the network quality using the HTB (Hierarchical Token Bucket) queuing method is more optimal, compared to the PCQ (Peer Connection Queue) method, this is because all clients will get bandwidth quotas according to the rules applied to bandwidth management.

Keywords— HTB, PCQ, QoS

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## I. TOPIK / BIDANG ILMU

Berisi topik / bidang ilmu yang akan dibahas, disesuaikan dengan topik / bidang ilmu yang ada pada Tugas Akhir, yaitu

- Jaringan Komputer.

## II. DAFTAR JURNAL (MINIMAL 20)

Bagian ini berisi **daftar judul artikel** yang akan di review. Dimana terdiri dari\*

1. Minimal 5 Jurnal dari jurnal terakreditasi Nasional Sinta pada web <http://sinta.ristekbrin.go.id/>, bisa dicari di <http://garuda.ristekbrin.go.id/>
2. Minimal 5 Jurnal yang terindeks Scopus atau science direct dan jurnal bereputasi lainnya
3. Maximal 5 jurnal yang tidak termasuk dalam point 1,2

No	Judul Jurnal	Kategori (diisi dengan 1/2/3)*
1.	Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode Simple Queue Tree Dengan Tipe Penjadwalan PCQ Pada Hotspot Mikrotik Wisma Muslim	1
2.	Perancangan Dan Implementasi User Manager Pada Hotspot Mikrotik Menggunakan Metode Queue Tree Tipe PCQ	1
3.	Manajemen Trafik Menggunakan HTB untuk Meningkatkan Kualitas Layanan IP Network	1
4.	Perbandingan Metode Simple Queue Dan Queue Tree Untuk Optimasi Manajemen Bandwidth Menggunakan Mikrotik (Studi Di Asrama Wisma Muslim)	1
5.	Rancangan Bangun QOS (Quality Of Service) Jaringan Wireless Local Area Network Menggunakan Metode NDLC (Network Development Life Cycle) Di PT Trimitra Kolaborasi Mandiri (3KOM)	1
6.	Arsitektur Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode Queue Tree	2
7.	Optimalisas Manajemen Bandwidth Jaringan Menggunakan PCQ Pada Queue Tree Di SMK HIDAYATUL MUBTADIN	2
8.	Implementasi Dan Analisis Metode Hierarchical Token Bucket dan Per Connection Queue Pada Jaringan Multi Protocol Label Switching Traffic Engineering Untuk Layanan Voice Over Internet Protocol	1

9.	Implementasi Load Balancing Dan Failover To Device Mikrotik Router Menggunakan Metode NTH (Studi Kasus : PT. GOJEK INDONESIA)	1
10.	Implementasi Load Balancing PPC Dan Failover Menggunakan Mikrotik Routerboard Di PT. Indisi	1
11.	Simulasi Perbandingan Load Balancing Dengan Metode PCC, ECMP, Dan NTH Menggunakan GNS3	1
12.	Implementasi CAPsMAN Dan Load Balancing Group Untuk Mengelola Jaringan Hotspot (Studi Kasus : Rumah Kos 106D Karanggayam)	1
13.	Adaptive Switching PCQ-HTB Algorithms for Bandwidth Management in RouterOS	1
14.	Implementasi dan Analisis Metode Hierarchical Token Bucket pada Manajemen Bandwidth Jaringan (Studi Kasus : Jaringan Rektorat Institut Shanti Bhuana)	1
15.	Optimalisasi Jaringan Wireless Menggunakan Quality of Service (QoS) dan Algoritma Hierarchical Token Bucket (HTB)	2
16.	Metode PCQ dan Queue Tree untuk Implementasi Manajemen Bandwidth Berbasis Mikrotik	3
17.	Analisis Implementasi COS Untuk Mengatasi Masalah Delay, Jitter, Packetloss Menggunakan CBWFQ PCQ	3
18.	Implementasi Manajemen Bandwidth dengan Metode Hierarchical Token Bucket (HTB) dan Per Connection Queue (PCQ) pada STMIK Antar Bangsa	3
19.	Analisis QOS Pada Pembagian Bandwidth Dengan Metode LAYER 7 PROTOCOL, PCQ, HTB DAN HOTSPOT DI SMK SWASTA AL-WASHLIYAH PASAR SENEN	3
20.	Implementasi Metode PCQ-QUEUE TREE Pada Router Mikrotik dan Monitoring Cacti Untuk Peningkatan QUALITY OF SERVICE	3

### III. TABEL REVIEW

No	1																																																											
Judul Artikel	Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode Simple Queue Tree Dengan Tipe Penjadwalan PCQ Pada Hotspot Mikrotik Wisma Muslim																																																											
Topik	Simple Queue, Queue Tree, PCQ, Management Bandwidth, Mikrotik																																																											
Data	-																																																											
Metode / Algoritma	Simple queue dan queue tree menggunakan tipe penjadwalan Per Connection Queue (PCQ)																																																											
Abstrak	<p>Wisma Muslim sebagai hunian yang menyediakan fasilitas hotspot, dalam pengelolaan jaringannya masih memerlukan manajemen bandwidth dan juga keamanan mikrotik untuk meminimalisir serangan terhadap mikrotik. Penelitian ini menerapkan metode simple queue dan queue tree dengan tipe penjadwalan PCQ. Pengujian dilakukan selama 5 hari dengan menggunakan 10 client pada kapasitas bandwidth sebesar 10 Mbps. Pengujian dilakukan dengan aktivitas video streaming. Peningkatan keamanan juga dilakukan dengan menerapkan limit youtube, single connection dengan IDM, disable port, ubah port, available from, dan allowed address pada mikrotik. Parameter QoS yang digunakan adalah throughput, delay, packet loss, dan jitter. Dari hasil pengujian menggunakan manajemen bandwidth simple queue nilai rata-rata indeks yang didapatkan sebesar 3 dan dalam kategori memuaskan. Sementara untuk manajemen bandwidth menggunakan queue tree nilai rata-rata indeks yang didapatkan sebesar 2,75 dan dalam kategori kurang memuaskan. Penerapan fitur keamanan juga membatasi penggunaan bandwidth dan hak akses ke mikrotik.</p>																																																											
Hasil	 <p>Statistics</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Measurement</th> <th>Captured</th> <th>Displayed</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Packets</td> <td>5275</td> <td>3 (0.1%)</td> </tr> <tr> <td>Time span, s</td> <td>25.414</td> <td>12.331</td> </tr> <tr> <td>Average pos</td> <td>207.6</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>Average packet size, B</td> <td>957</td> <td>58</td> </tr> <tr> <td>Bytes</td> <td>5103217</td> <td>175 (0.0%)</td> </tr> <tr> <td>Average bytes/s</td> <td>200 k</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>Average bits/s</td> <td>1606 k</td> <td>113</td> </tr> </tbody> </table> <p>Gambar 1 Hasil Pengujian WireShark</p> <p>Tabel 1 Hasil Rata-Rata Pengujian <i>Simple Queue</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Throughput %</th> <th>Delay ms</th> <th>Packet Loss %</th> <th>Jitter ms</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>27</td> <td>0,00949</td> <td>0,19</td> <td>0,222624654</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>19</td> <td>0,01068</td> <td>0,07</td> <td>0,000706255</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>22</td> <td>0,0157</td> <td>0,28</td> <td>0,002504589</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>13</td> <td>0,0136</td> <td>0,34</td> <td>0,003420725</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>26</td> <td>0,00666</td> <td>0,1</td> <td>0,001884327</td> </tr> <tr> <td>Avg.</td> <td>21,4</td> <td>0,01123</td> <td>0,196</td> <td>0,04622811</td> </tr> </tbody> </table>	Measurement	Captured	Displayed	Packets	5275	3 (0.1%)	Time span, s	25.414	12.331	Average pos	207.6	0.2	Average packet size, B	957	58	Bytes	5103217	175 (0.0%)	Average bytes/s	200 k	14	Average bits/s	1606 k	113	No	Throughput %	Delay ms	Packet Loss %	Jitter ms	1	27	0,00949	0,19	0,222624654	2	19	0,01068	0,07	0,000706255	3	22	0,0157	0,28	0,002504589	4	13	0,0136	0,34	0,003420725	5	26	0,00666	0,1	0,001884327	Avg.	21,4	0,01123	0,196	0,04622811
Measurement	Captured	Displayed																																																										
Packets	5275	3 (0.1%)																																																										
Time span, s	25.414	12.331																																																										
Average pos	207.6	0.2																																																										
Average packet size, B	957	58																																																										
Bytes	5103217	175 (0.0%)																																																										
Average bytes/s	200 k	14																																																										
Average bits/s	1606 k	113																																																										
No	Throughput %	Delay ms	Packet Loss %	Jitter ms																																																								
1	27	0,00949	0,19	0,222624654																																																								
2	19	0,01068	0,07	0,000706255																																																								
3	22	0,0157	0,28	0,002504589																																																								
4	13	0,0136	0,34	0,003420725																																																								
5	26	0,00666	0,1	0,001884327																																																								
Avg.	21,4	0,01123	0,196	0,04622811																																																								



		Tabel 7 Hasil Rata-Rata Pengujian <i>Queue Tree</i>			
no	Throughput %	Delay ms	Packet Loss %	Jitter ms	
1	14	0,01944	3,66	0,009194427	
2	2,1	0,03479	2,84	0,01391915	
3	3,6	0,02912	3,77	0,011813246	
4	4	0,01876	8,43	0,007231527	
5	4,9	0,02746	12,5	0,016835683	
Avg.	5,72	0,02591	6,24	0,011798807	

Kesimpulan	<p>Berdasarkan hasil pengujian didapatkan kesimpulan sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pada penerapan manajemen bandwidth simple queue menggunakan tipe penjadwalan PCQ didapatkan nilai rata-rata throughput sebesar 21,4% dengan nilai indeks 1 yang berarti jelek. Nilai rata-rata delay yang didapatkan sebesar 0,01123 ms dengan nilai indeks 4 yang berarti sangat bagus. Nilai rata-rata packet loss yang didapatkan sebesar 0,196 % dengan nilai indeks 4 yang berarti sangat bagus. Nilai rata-rata jitter yang didapatkan sebesar 0,001884327 ms dengan nilai indeks 3 yang berarti bagus. Index rata-rata kualitas jaringan menggunakan manajemen bandwidth simple queue dengan tipe penjadwalan PCQ berdasarkan standar TIPHON adalah 3 yang berarti kualitas jaringan memuaskan.</li> <li>2. Pada penerapan manajemen bandwidth queue tree menggunakan tipe penjadwalan PCQ didapatkan nilai rata-rata throughput sebesar 5,72% dengan nilai indeks 1 yang berarti jelek. Nilai rata-rata delay yang didapatkan sebesar 0,02591 ms dengan nilai indeks 4 yang berarti sangat bagus. Nilai rata-rata packet loss yang didapatkan sebesar 6,24 % dengan nilai indeks 3 yang berarti bagus. Nilai rata-rata jitter yang didapatkan sebesar 0,011798807ms % dengan nilai indeks 3 yang berarti bagus. Index rata-rata kualitas jaringan menggunakan manajemen bandwidth simple queue dengan tipe penjadwalan PCQ berdasarkan standar TIPHON adalah 2,75 yang berarti kualitas jaringan kurang memuaskan.</li> <li>3. Pada pengujian manajemen bandwidth di Wisma Muslim menggunakan metode simple queue dan queue tree dengan tipe penjadwalan PCQ diperoleh hasil yang berbeda. Pada Wisma Muslim dengan aktivitas video streamingnya yang padat lebih baik menggunakan manajemen bandwidth dengan metode simple queue.</li> <li>4. Pada penerapan fitur keamanan mikrotik berupa limit youtube, single connection dengan IDM, disable port, ubah port, available from, dan allowed address pada mikrotik membuat user mendapat pembatasan penggunaan bandwidth dan juga hak akses terhadap mikrotik.</li> </ol>
Penulis	Inggar Prihartini Eka Putri, Joko Triyono, Edhy Sutanta
Nama jurnal, Volume, Nomor, Tahun	JARKOM Vol. 7 No. 2 Desember 2019
Ulasan artikel	Namun dalam penggunaannya masih terdapat permasalahan dari segi manajemen bandwidth. Hal ini mengakibatkan koneksi yang tidak stabil seperti delay dan lagging. Manajemen bandwidth yang diterapkan di Wisma Muslim menggunakan metode queue tree.
Link URL Jurnal	<a href="https://ejournal.akprind.ac.id/index.php/jarkom/article/view/2257">https://ejournal.akprind.ac.id/index.php/jarkom/article/view/2257</a>

No	2
Judul Artikel	Perancangan Dan Implementasi User Manager Pada Hotspot Mikrotik Menggunakan Metode Queue Tree Tipe PCQ
Topik	Queue Tree Tipe PCQ, Bandwidth, User Manager, Mikrotik.
Data	Observasi
Metode / Algoritma	Queue tree tipe PCQ
Abstrak	<p>Dewasa ini jaringan internet telah menjadi suatu kebutuhan utama dari setiap orang yang telah menggunakan teknologi elektronik, seperti smart phone, gadget, laptop dan masih banyak lagi. Saat internet telah menjangkau hampir seluruh elemen masyarakat, berbagai instansi dan juga tempat berkumpul, terutama kafe atau restoran telah menjadikan internet sebagai bagian dari fasilitasnya, dimana Wi-Fi (Wireless Fidelity) yang memanfaatkan peralatan elektronik untuk bertukar data secara nirkabel melalui sebuah jaringan komputer adalah pilihan utama. Permasalahan dalam penelitian ini adalah menyediakan jaringan pada user profile hotspot menggunakan user manager agar bandwidth teratur dengan menggunakan metode Queue Tree Tipe PCQ. Perancangan dan implementasi dilakukan di Wisma Muslim di Klitren Gondokusuman 1/568 dengan mengatur IP Address pada Mikrotik, IP Address user, IP Address hotspot, DNS, Gateway, Firewall NAT, Bridge, Hotspot Server, PCQ, Queue Tree dan user manager. Pada pengujian dilakukan dengan lima user untuk melihat hasil latency, download, dan upload. pengujian menunjukkan rata-rata hasil latency 13 ms, download 8.07 Mbps, dan upload 12.12 Mbps. Kemudian setelah menggunakan metode tersebut, latency 12 ms, download 6.57 Mbps, dan upload 15.66 Mbps.</p>
Hasil	<p>Hasil dari penelitian ini adalah berupa analisis topologi jaringan. Dilanjutkan dengan rancangan manajemen bandwidth menggunakan metode queue tree, kemudian diimplementasikan menggunakan user manager, kemudian dilakukan pengujian hasil implementasi dengan parameter latency atau ping, download, dan upload.</p>
Kesimpulan	<p>Hasil rancangan jaringan membuat setiap user mendapatkan bandwidth yang sesuai dengan lama waktu login dalam bentuk voucher. Hasil implementasi dari queue tree adalah membagi rata bandwidth yang ada sehingga tidak ada lagi user yang tidak mendapatkan latency atau ping yang rendah. Hasil implementasi dari user manager adalah admin cukup menambahkan user profile baru sesuai kebutuhan. Hasil pengujian menunjukkan rata-rata hasil latency 13 ms, download 8.07 Mbps, dan upload 12.12 Mbps. Setelah menggunakan metode queue tree tipe PCQ, latency 12 ms, download 6.57 Mbps, dan upload 15.66 Mbps. Hasil perbandingan pengujian menunjukkan selisih peningkatan nilai latency 1 ms, penurunan nilai download 1.50 Mbps dan peningkatan upload 3.54 Mbps.</p>
Penulis	Hidayat Edhy, Sutanta Uning, Lestari
Nama jurnal, Volume, Nomor, Tahun	Jurnal JARKOM Vol. 7 No. 2 Desember 2019



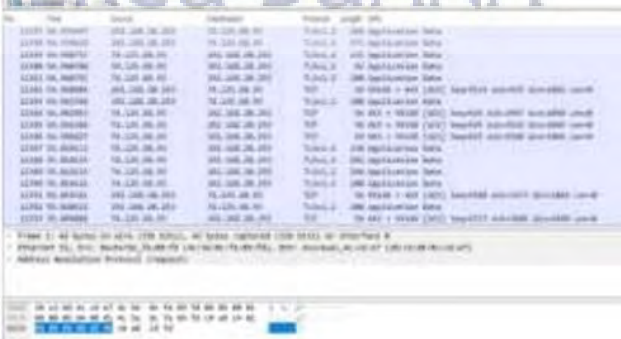
Ulasan artikel	<p>Penelitian ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analisis, rancangan, dan implementasi manajemen bandwidth menggunakan metode queue tree tipe PCQ.</li> <li>2. Penggunaan Internet Service Provider Biznet.</li> <li>3. Manajemen bandwidth menggunakan queue tree tipe PCQ untuk melakukan pembagian bandwidth pada setiap user profile hotspot yang aktif.</li> <li>4. Penggunaan fitur paket hotspot mikrotik untuk manajemen user profile mikrotik dan paket tambahan user manager untuk melakukan manajemen user mikrotik.</li> <li>5. Pengujian dilakukan terhadap lima user dengan menggunakan website <a href="http://www.speedtest.net">www.speedtest.net</a> dengan parameter pengujian latency atau ping, download, dan upload.</li> <li>6. Pengujian dilakukan pada ukuran bandwidth 50 Mbps.</li> </ol>
Link URL Jurnal	<a href="https://ejournal.akprind.ac.id/index.php/jarkom/article/view/2256">https://ejournal.akprind.ac.id/index.php/jarkom/article/view/2256</a>

No	3
Judul Artikel	Manajemen Trafik Menggunakan HTB untuk Meningkatkan Kualitas Layanan IP Network
Topik	Hierarchichal Token Bucket, Queue Tree, Firewall Mangle
Data	Data Score, Data Kuantitatif dan Data Kualitatif
Metode / Algoritma	Hardware queue menggunakan metode FIFO (First IN First Out), software queue dapat diterapkan berbagai metode seperti PCQ, HTB.
Abstrak	<p>Dalam jaringan berbasis IP dengan banyak pengguna, mekanisme pengaturan penggunaan bandwidth adalah diperlukan untuk menjamin kualitas layanan. Mikrotik RouterOS memiliki fitur untuk menjalankan QoS yang dikenal dengan queue. RouterOS menggunakan metode Hierarchichal Token Bucket (HTB) sebagai metode antrian utama. Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa HTB mampu memberikan fasilitas pembatasan trafik untuk setiap klasifikasi dan menjamin atau memastikan besaran bandwidth kurang atau sama dengan jumlah yang telah ditentukan. Jika ada bandwidth yang tidak terpakai dapat digunakan oleh klasifikasi yang lebih rendah (mekanisme peminjaman).</p>
Hasil	<p>Router Mikrotik (R0) secara default menjalankan hardware queue dengan metode pfifo. Kemampuan hardware queue di setiap interface adalah 50 paket. Artinya selama kongesti terjadi, hardware queue hanya dapat menampung 50 paket. Jika di dalam router sudah ada 50 paket, maka paket yang baru masuk akan didrop. Hardware queue ditempatkan pada output interface sesaat sebelum paket masuk ke dalam media jaringan. HTB dibutuhkan saat hardware queue sudah penuh dan tidak bisa menangani kongesti. Pada router Mikrotik (R0) dilakukan manajemen bandwidth terhadap subnet 16/29, subnet 32/29 dan subnet 40/29. Pada skenario ini, semua user mendapatkan sharing internet dari R0. Artinya R0 menjalankan Network Address Translation (NAT) yang berfungsi mengganti IP address pada setiap paket data yang keluar dari komputer user menjadi IP address yang ada di eth0 (interface yang menuju Internet). DNS server yang digunakan adalah DNS server ISP dengan IP Address 192.168.0.1 dengan pilihan allow remote request=yes pada konfigurasinya agar R0 bertindak sebagai DNS server juga. Sehingga konfigurasi DNS pada komputer user cukup diarahkan ke router Mikrotik. Alokasi bandwidth dari ISP sebesar 3.9 Mbps upload dan 24.0 Mbps download. Bandwidth 24.0 Mbps akan</p>

	<p>dialokasikan ke grup_dev (grup16), grup_web (grup32), dan grup_mm (grup40). Setiap grup terdiri dari 5 (lima) user sesuai dengan jumlah IP address valid yang ada di dalam setiap subnet. Dalam penelitian ini, konfigurasi queue yang dibahas hanya untuk alokasi bandwidth download dan interface HTB yang akan digunakan sebagai parent pada konfigurasi adalah interface eth1, interface eth2, interface eth3. Queue akan dilakukan baik di interface eth1, interface eth2 maupun di interface eth3 atau dengan kata lain queue akan dijalankan di router. Konfigurasi inner queue dilakukan di ketiga interface, dimana dalam kasus ini memiliki 3 (tiga) inner queue dan masing-masing inner queue memiliki 3 (tiga) child (leaf), yakni dedicated, K512, dan K256.</p>
Kesimpulan	<p>Teknik antrian HTB memberikan fasilitas pembatasan trafik pada setiap level maupun klasifikasi namun jika terdapat bandwidth yang tidak terpakai bisa digunakan oleh klasifikasi yang lebih rendah. Teknik antrian HTB merupakan solusi yang efektif ketika penggunaan bandwidth perlu dikontrol dan dikendalikan. Metoda HTB mampu memberikan fleksibilitas dalam manajemen bandwidth. HTB memungkinkan membuat queue menjadi lebih terstruktur, dengan melakukan pengelompokan-pengelompokan bertingkat. HTB memastikan jumlah layanan yang disediakan untuk tiap kelas kurang atau sama dengan jumlah yang telah ditetapkan. Ketika sebuah kelas memiliki permintaan yang kurang dari jumlah yang ditetapkan, sisa bandwidth akan didistribusikan ke kelas yang lain. Parameter prioritas pada queue tree berfungsi memberikan prioritas yang berbeda diantara queue yang ada dan hanya bekerja di leaf queue. Jika parameter priority tidak ditetapkan leaf queue akan menggunakan priority default (nilai 8, priority terendah). Parameter max-limit parent haruslah lebih besar dari jumlah seluruh limit-at childnya. Nilai max-limit parent harus lebih besar atau sama dengan jumlah dari keseluruhan max-limit child-nya. Jika max-limit child lebih besar dari max-limit parentnya, maka klien tidak akan pernah mencapai trafik sesuai dengan max- limitnya. Parameter priority hanya berperan sebagai pembagi bandwidth yang tersisa (konsep peminjaman bandwidth dan priority hanya bisa digunakan pada leaf queue.</p>
Penulis	Widodo, Bayu
Nama jurnal, Volume, Nomor, Tahun	Jurnal Sains Terapan Vol. 11 (1) : 88 – 103 (2021)
Ulasan artikel	<p>Dengan rancangan MIR dan CIR di setiap leafnya sebagaimana tampak pada Gambar 6 diperoleh bandwidth aktual masing-masing sebesar 9,93 Mbps (MIR 12M), 9,95 (MIR 12 Mbps) Mbps dan 9,23 (12 Mbps) Mbps. Bandwidth yang diperoleh lebih rendah dibandingkan dengan max-limitnya. Teknik HTB mampu mengatur alokasi bandwidth secara hirarki, dan leaf queues adalah pengguna bandwidth sesungguhnya. Sedangkan inner queues untuk perhitungan dan distribusi bandwidth.</p>
Link URL Jurnal	<a href="https://journal.ipb.ac.id/index.php/jstsv/article/view/36382">https://journal.ipb.ac.id/index.php/jstsv/article/view/36382</a>

No	4
Judul Artikel	Perbandingan Metode Simple Queue Dan Queue Tree Untuk Optimasi Manajemen Bandwidth Menggunakan Mikrotik (Studi Di Asrama Wisma Muslim)
Topik	Mikrotik, Simple Queue. Queue Tree. QoS.
Data	Observasi
Metode / Algoritma	Mikrotik, Simple Queue. Queue Tree. QoS.
Abstrak	<p>Asrama Wisma Muslim adalah tempat tinggal penghuni perantauan, pelajar dan pekerja yang berada di Klitren Gondokusuman 1/568. Dalam menjalani aktifitasnya selain kerja, kuliah penghuni Asrama Wisma Muslim sangat membutuhkan teknologi internet, dan Wi-Fi adalah salah satu solusi bersama. Penghuni Asrama Wisma Muslim menggunakan Wi-Fi untuk banyak kegiatan, seperti browsing, streaming, gaming, downloading, dan masih banyak lagi. Pada studi kasus ini akan menggunakan 5 client dan 10 client. Permasalahan yang sering terjadi adalah manajemen bandwidth pada internet tidak teratur dan bahkan terbuang sia-sia, bahkan akan membuat pengguna jaringan internet mengalami perebutan bandwidth, delay, dan lagging. Perlu adanya manajemen penggunaan bandwidth supaya tidak terjadi hal yang tidak diinginkan. Solusinya bisa menggunakan Router Mikrotik yang sudah sangat populer untuk melakukan tugas sebagai pengatur bandwidth. Dalam mengatasi manajemen bandwidth yang tidak teratur, hal yang dilakukan adalah memajemen bandwidth dan dalam penelitian ini membandingkan dua metode manajemen bandwidth yaitu Simple Queue dan Queue Tree dengan parameter Quality of Service (QoS) pada delay, packet loss, throughput, jitter. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan antara metode Simple Queue dan Queue Tree dengan parameter Quality of Service (QoS) dan kapan menggunakan metode Simple Queue dan Queue Tree dalam manajemen bandwidth. Hasil pengujian pada 5 client Simple Queue dan Queue Tree pada nilai QoS Simple Queue lebih bagus dibandingkan dengan Queue Tree, sedangkan pada pengujian 10 client Simple Queue dan Queue Tree pada nilai QoS Queue Tree lebih bagus dibandingkan dengan Simple Queue, Berdasarkan hasil pada no 5, maka dapat disimpulkan bahwa metode Simple Queue lebih sesuai untuk jumlah client kurang dari 5, sedangkan untuk jumlah client lebih dari 5, direkomendasikan menggunakan Queue Tree.</p>
Hasil	<p>Hasil pengujian pada 5 client Simple Queue dan Queue Tree pada nilai QoS Simple Queue lebih bagus dibandingkan dengan Queue Tree, sedangkan pada pengujian 10 client Simple Queue dan Queue Tree pada nilai QoS Queue Tree lebih bagus dibandingkan dengan Simple Queue, Berdasarkan hasil pada no 5, maka dapat disimpulkan bahwa metode Simple Queue lebih sesuai untuk jumlah client kurang dari 5, sedangkan untuk jumlah client lebih dari 5, direkomendasikan menggunakan Queue Tree.</p>
Kesimpulan	<p>Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, dapat diperoleh beberapa kesimpulan yaitu: 1. Hasil total dari 5 Client Simple Queue pada Throughput adalah 33,36 (%) atau masuk dalam kategori sedang. Sedangkan pada total Delay adalah 0,0024 (ms) atau masuk dalam kategori sangat bagus. Pada total Packet Loss adalah 9,6 (%) atau masuk dalam kategori bagus. Sedangkan pada rata - rata Jitter adalah 0,0024 (ms) atau masuk dalam kategori sangat bagus.</p>

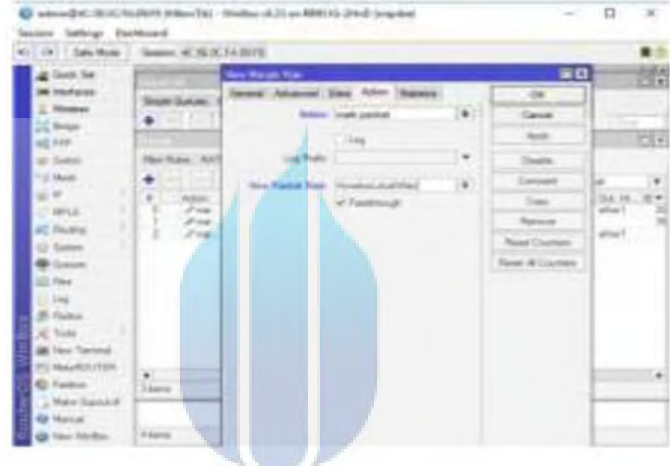
	<p>2. Hasil total dari 10 Client Simple Queue pada Throughput adalah 16,47 (%) atau masuk dalam kategori jelek. Sedangkan pada total Delay adalah 0,0045 (ms) atau masuk dalam kategori sangat bagus. Pada total Packet Loss adalah 8,6 (%) atau masuk dalam kategori bagus. Sedangkan pada rata - rata Jitter adalah 0,0024 (ms) atau masuk dalam kategori sangat bagus.</p> <p>3. Hasil total dari 5 Client Queue Tree pada Throughput adalah 31,88 (%) atau masuk dalam kategori sedang. Sedangkan pada total Delay adalah 0,0024 (ms) atau masuk dalam kategori sangat bagus. Pada total Packet Loss adalah 7,4 (%) atau masuk dalam kategori bagus. Sedangkan pada rata - rata Jitter adalah 0,0024 (ms) atau masuk dalam kategori sangat bagus.</p> <p>4. Hasil total dari 10 Client Queue Tree pada Throughput adalah 17,44 (%) atau masuk dalam kategori jelek. Sedangkan pada total Delay adalah 0,0045 (ms) atau masuk dalam kategori sangat bagus. Pada total Packet Loss adalah 4,3 (%) atau masuk dalam kategori bagus. Sedangkan pada rata - rata Jitter adalah 0,0045 (ms) atau masuk dalam kategori sangat bagus.</p> <p>5. Pada hasil pengujian pada 5 client Simple Queue dan Queue Tree pada nilai QoS Simple Queue lebih bagus dibandingkan dengan Queue Tree, sedangkan pada pengujian 10 client Simple Queue dan Queue Tree pada nilai QoS Queue Tree lebih bagus dibandingkan dengan Simple Queue.</p> <p>6. Berdasarkan hasil pada no 5, maka dapat disimpulkan bahwa metode Simple Queue lebih sesuai untuk jumlah client kurang dari 5, sedangkan untuk jumlah client lebih dari 5, direkomendasikan menggunakan Queue Tree.</p> <p>7. Metode Simple Queue digunakan pada saat banyak client yang sedang dalam keadaan streaming.</p> <p>8. Metode Queue Tree digunakan pada saat banyak client yang sedang dalam keadaan downloading.</p>
Penulis	Aditya, Kevin Bagus K, Rr. Yuliana Rachmawati Suraya
Nama jurnal, Volume, Nomor, Tahun	Jurnal JARKOM Vol. 7 No.2 Desember 2019
Ulasan artikel	Permasalahan yang sering terjadi adalah manajemen bandwidth pada internet tidak teratur dan bahkan terbuang sia-sia, bahkan akan membuat pengguna jaringan internet mengalami perebutan bandwidth, delay, dan lagging. Perlu adanya manajemen penggunaan bandwidth supaya tidak terjadi hal yang tidak diinginkan. Solusinya bisa menggunakan Router Mikrotik yang sudah sangat populer untuk melakukan tugas sebagai pengatur bandwidth.
Link URL Jurnal	<a href="https://journal.akprind.ac.id/index.php/jarkom/article/view/2262">https://journal.akprind.ac.id/index.php/jarkom/article/view/2262</a>

No.	5
Judul Artikel	Rancangan Bangun QOS (Quality Of Service) Jaringan Wireless Local Area Network Menggunakan Metode NDLC (Network Development Life Cycle) Di PT Trimitra Kolaborasi Mandiri (3KOM)
Topik	Bandwidth, Queue Tree, Quality of Service, QoS, Peer Connection Queue, PCQ, Mikrotik, Delay, Jitter, Throughput, Network Development Life Cycle (NDLC).
Data	Observasi
Metode / Algoritma	Metode NDLC
Abstrak	<p>Tujuan penelitian ini adalah untuk memberikan Quality of Service yang baik bagi seluruh pengguna internet dalam suatu jaringan dengan cara manajemen bandwidth dengan metode Peer Connection Queue (PCQ) menggunakan Queue Tree. Latar belakang penelitian ini adalah karena sering terjadi pembagian bandwidth yang tidak merata pada setiap user dalam suatu jaringan yang mengakibatkan satu user dapat mengakses internet dengan lebih cepat dan user lain mengakses internet dengan lebih lambat dibanding user lainnya. Dengan menerapkan metode Peer Connection Queue (PCQ) menggunakan Queue Tree, maka setiap user yang mengakses internet akan mendapatkan alokasi bandwidth yang merata. Pengujian menggunakan Mikrotik RouterBoard dengan beberapa komputer yang disambungkan via wired dan beberapa perangkat yang disambungkan melalui jaringan wireless. Hasil penelitian menunjukkan bahwa manajemen bandwidth dengan metode PCQ menggunakan Queue Tree memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan tanpa menggunakan PCQ sebab dengan menggunakan PCQ semua user yang tergabung dalam satu jaringan mendapatkan alokasi bandwidth yang sama rata antara satu dan yang lain sehingga pengguna merasa adil. Yang mana artinya Quality of Service yang diberikan oleh penyedia jaringan sudah sangat baik.</p>
Hasil	<p>Hasil penelitian yang telah dipaparkan sebelumnya, yang meliputi : Pengujian Menggunakan Wireshark Hasil capture data oleh Wireshark sebelum menggunakan Queue Tree</p>  <p>Gambar Hasil capture data menggunakan Wireshark tanpa Queue Tree dan PCQ</p>

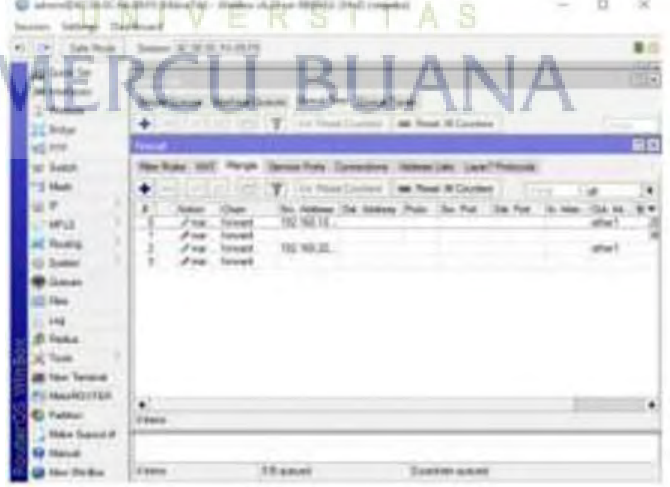




Summary pada Wireshark tanpa Queue Tree dan PCQ Hasil capture data oleh Wireshark setelah menggunakan Queue Tree



Hasilnya



<p>Kesimpulan</p>	<p>Kesimpulan yang diperoleh setelah melakukan tahap-tahap penelitian adalah sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Queue Tree dapat membatasi bandwidth yang akan dialokasikan pada setiap jaringan.</li> <li>2. PCQ dapat bekerja dengan baik, setiap user bisa mendapatkan alokasi bandwidth secara merata.</li> </ol>
-------------------	---

Penulis	Fauyhi Eko Nugroho, Yeni Daniarti, Rosidin
Nama jurnal, Volume, Nomor, Tahun	JIKA (Jurnal Informatika) Universitas Muhammadiyah Tangerang Tangerang, Feb 2021, pp. 79-83
Ulasan artikel	Berdasarkan observasi pemantauan yang dilakukan oleh penulis, pemanfaatan jaringan wireless masih belum maksimal. Masih ada beberapa tempat yang belum mendapatkan jaringan internet. Banyaknya permintaan akan akses jaringan internet itu sendiri nantinya akan dipergunakan untuk menjadi hal yang positif dimana akses internet akan mendukung kinerja serta keseharian. Penulis pada kesempatan ini akan memanfaatkan jaringan tanpa kabel atau disebut wireless atau wireless LAN (WLAN). Dalam pemanfaatan jaringan wireless bisa digunakan sistem outdoor maupun indoor. Jika pemanfaatan konfigurasi secara indoor, maka akan membutuhkan sumber daya yang banyak sesuai dengan jumlah ruangan yang ada. Jika menggunakan konfigurasi secara outdoor, maka akan lebih efisien dan hemat dikarenakan pemanfaatan wireless secara outdoor akan menggunakan sebuah akses poin yang dipancarkan ke segala arah.
Link URL Jurnal	<a href="https://scholar.google.co.id/citations?view_op=view_citation&amp;hl=id&amp;user=vx7pjYEAAAAJ&amp;citation_for_view=vx7pjYEAAAAJ:roLk4NBRz8UC">https://scholar.google.co.id/citations?view_op=view_citation&amp;hl=id&amp;user=vx7pjYEAAAAJ&amp;citation_for_view=vx7pjYEAAAAJ:roLk4NBRz8UC</a>

No	6
Judul Artikel	Arsitektur Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode Queue Tree
Topik	Bandwidth, Mikrotik, QoS, Queue Tree
Data	-
Metode / Algoritma	Metode Queue Tree
Abstrak	Jaringan Komputer dapat diartikan sebagai dua atau lebih komputer yang dihubungkan dengan menggunakan sebuah sistem komunikasi. Latar belakang penelitian ini oleh, jaringan komputer yang belum menggunakan router mikrotik secara maksimal untuk manajemen bandwidth jaringan lokal menjadi tidak terkontrol yang menyebabkan pembagian bandwidth tidak merata dan tidak stabil. Untuk mengatasi tidak terkontrol dan tidak stabilnya jaringan maka perlu dilakukan manajemen bandwidth. Manajemen bandwidth dilakukan menggunakan router mikrotik. Metode yang digunakan untuk membagi bandwidth menggunakan Queue Tree. Dengan membatasi bandwidth untuk setiap client yang sedang aktif internet dengan aktifitas streaming, browsing, upload dan download. Untuk mengukur performansi jaringan komputer sesudah menggunakan Queue tree akan diukur dengan parameter QoS (Quality of Service) mengacu ke tingkat kecepatan dan keandalan penyampaian berbagai jenis beban data dalam suatu komunikasi, secara teknis yaitu Delay, Throughput, Jitter, dan Packet Loss. Kesimpulan dari penelitian ini manajemen bandwidth dengan metode queue tree ini dapat membantu admin dalam membagi bandwidth agar jaringan komputer menjadi rata dan stabil. Pengembangan hasil penelitian direkomendasikan untuk melakukan kontrol dan pengawasan agar bandwidth sesuai dengan kebutuhan.

Hasil	Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan kualitas jaringan menggunakan metode Queue Tree lebih optimal karena bandwidth terbagi sesuai rule atau konfigurasi yang dilakukan.
Kesimpulan	Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan selama perancangan topologi jaringan, Perancangan manajemen bandwidth, Pengujian dengan menggunakan metode queue tree juga berhasil dilakukan sesuai dengan konfigurasi. Yaitu jika limit download telah terpenuhi maka bandwidth client akan diturunkan sesuai konfigurasi. Dengan metode queue tree sudah dikatakan cukup untuk memenuhi manajemen bandwidth saat client aktif internet bandwidth otomatis terbagi rata sesuai alokasi bandwidth yang ada, dan jaringan menjadi stabil.
Penulis	Muhammad Fikrun Nadhif, Rini Indriati, Sucipto
Nama jurnal, Volume, Nomor, Tahun	Seminar Nasional Inovasi Teknologi UN PGRI Kediri, 23 Februari 2019
Ulasan artikel	Adapun saran dalam ini yaitu pertama metode queue tree dapat dikembangkan dengan mengkombinasikan berbagai macam model manajemen bandwidth lain ataupun routing. Kedua Perlu perlu beberapa kali untuk menguji optimasi faktor yang mempengaruhi QoS dari sebuah jaringan dan untuk itu perlu penelitian lebih lanjut mengenai hal tersebut.
Link URL Jurnal	<a href="http://simki.unpkediri.ac.id/detail/14.1.03.03.0010">http://simki.unpkediri.ac.id/detail/14.1.03.03.0010</a>

No.	7
Judul Artikel	Optimalisas Manajemen Bandwidth Jaringan Menggunakan PCQ Pada Queue Tree Di SMK HIDAYATUL MUBTADIN
Topik	Queue Tree, PCQ
Data	-
Metode / Algoritma	PCQ
Abstrak	SMK Hidayatul Mubtadiin adalah sekolah yang berdiri pada tahun 2010. Pada tahun 2010 sampai sekarang, jaringan di SMK Hidayatul Mubtadiin kurang optimal dikarenakan terjadinya perebutan bandwidth antar pengguna sehingga membuat koneksi beberapa device menjadi lambat. PCQ pada Queue Tree merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan jaringan internet di sekolah tersebut. PCQ pada Queue Tree memiliki kemampuan membagi bandwidth secara merata keseluru pengguna. Berdasarkan hasil analisa PCQ pada Queue Tree memiliki nilai rata-rata delay 0,147 ms, Troughput 2911.74 bps, packet loss 0% jauh lebih baik dibandingkan sebelum menggunakan PCQ dengan nilai rata-rata delay 0,329 ms, Troughput 1427.947 bps, packet loss 0%.



	<p>Jaringan komputer adalah sekelompok komputer otonom yang berhubungan antara satu sama lain, dengan menggunakan satu protocol komunikasi sehingga seluruh komputer yang saling terhubung tersebut dapat saling berbagi informasi. (tiranda dalam Lukman dan Bachtiar, 2018). Semakin berkembangnya jaringan komputer mengakibatkan kebutuhan jaringan salah akses internet semakin meningkat. Akses internet sangat dibutuhkan untuk berbagai macam kegiatan misalnya untuk berkomunikasi, melakukan pencarian data (browsing), men-download dan mengupload data. Saat ini internet bukanlah suatu hal yang baru, hampir di setiap lembaga pendidikan memiliki jaringan internet, salah satunya di lembaga pendidikan SMK Hidayatul Muhtadiin.</p> <p>SMK Hidayatul Muhtadiin adalah lembaga pendidikan yang berdiri pada tahun 2010 terletak di desa Sidodadi kecamatan Tempurejo kabupaten Jember, SMK Hidayatul Muhtadiin hanya memiliki satu jurusan yakni Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ). SMK tersebut memiliki guru dan karyawan yang berjumlah 15 orang, untuk menunjang kegiatan belajar mengajar SMK Hidayatul Muhtadiin memberikan akses internet pada dewan guru dan karyawan dengan kecepatan 10 MBps. Penggunaan internet di SMK Hidayatul Muhtadiin memiliki mobilitas yang sangat tinggi yang mengakibatkan kebutuhan akan sumberdaya sebagai penunjang keperluan internet sangat diperlukan, untuk itu perlu adanya optimalisasi satunya yaitu dengan cara melakukan bandwidth management yang bertujuan untuk mengatur sumberdaya agar dapat digunakan semaksimal mungkin, agar tidak terjadi perebutan bandwidth antar pengguna, yang membuat koneksi beberapa device menjadi lambat, sehingga dapat mempengaruhi kinerja guru dan karyawan dalam kegiatan belajar mengajar.</p> <p>Untuk itu kita memerlukan bandwidth management untuk mengatur setiap data yang lewat, sehingga pembagian bandwidth menjadi adil dengan menggunakan PCQ (Peer Connection Queue). Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas maka peneliti mengambil topik penelitian dengan judul –Optimalisasi Manajemen Bandwidth Jaringan Menggunakan PCQ pada Queue Tree di SMK Hidayatul Muhtadiin”.</p>
<p>Hasil</p>	<p>Berdasarkan hasil pengujian , peneliti mendapatkan hasil analisa sebagai berikut : a. Pada hasil pengujian 1,2 dan 3 nilai delay dan throughput Queue Tree PCQ lebih baik dibanding menggunakan Queue Tree Default, hasil tersebut dapat dilihat dari diagram pengujian dan tabel pengujian. b. Berdasarkan hasil pengujian QOS tersebut, didapatkan hasil bahwa kualitas jaringan dengan menggunakan Queue Tree PCQ lebih optimal, hal ini dikarenakan bandwidth akan terbagi sesuai dengan rule yang diterapkan pada manajemen bandwidth dan tidak menyebabkan client saling merebut bandwidth</p>
<p>Kesimpulan</p>	<p>Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan selama pengujian parameter QOS dapat disimpulkan bahwa kualitas jaringan Queue Tree PCQ jauh lebih optimal,. hal ini dikarenakan kecepatan transfer data dengan menggunakan Queue Tree PCQ lebih cepat karena sudah dilakukan</p>

	pengaturan bandwidth dari setiap user sehingga tidak terjadi berebut bandwidth yang dapat mengakibatkan lambatnya pengiriman data dari server ke client.
Penulis	Muhammad Afdhol Sodik
Nama jurnal, Volume, Nomor, Tahun	REPOSITORY Universitas Muhammadiyah Jember. Vol.7 No.1, 07 Desember 2020,
Ulasan artikel	Adapun saran dalam penelitian ini yaitu : a. Untuk dapat di kembangkan dengan mengkombinasikan berbagai macam model manajemen bandwidth yang ada pada mikrotik Routerboard. b. Dapat dikombinasikan dengan load balancing jika memiliki user yang banyak. c. Dapat diterapkan pada jaringan wireless.
Link URL Jurnal	<a href="http://repository.unmuhjember.ac.id/7164/">http://repository.unmuhjember.ac.id/7164/</a>

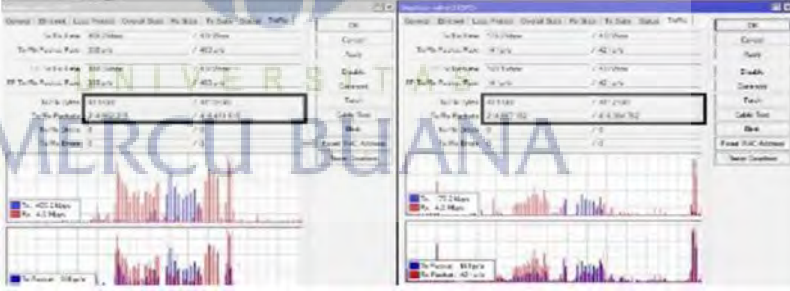
No.	8
Judul Artikel	Implementasi Dan Analisis Metode Hierarchical Token Bucket dan Per Connection Queue Pada Jaringan Multi Protocol Label Switching Traffic Engineering Untuk Layanan Voice Over Internet Protocol
Topik	HTB, MPLS TE, PCQ, QoS, VoIP
Data	
Metode / Algoritma	Metode HTB dan PCQ
Abstrak	Di era industri yang semakin berkembang, teknologi komunikasi melalui jaringan IP menjadi vital untuk mendukung produktivitas perusahaan. Salah satu komunikasi berkinerja tinggi yang digunakan saat ini adalah VoIP (Voice over Internet Protocol). VoIP mampu melakukan komunikasi jarak jauh tanpa mengeluarkan biaya tinggi. Seiring dengan tingginya kebutuhan pengiriman dan penerimaan paket data dalam jaringan, maka diperlukan manajemen bandwidth agar tidak terjadi penurunan kinerja jaringan. Metode manajemen bandwidth yang didukung oleh MikroTik RouterOS adalah HTB (Hierarchical Token Bucket) dan PCQ (Per Connection Queue). Penelitian ini membandingkan metode HTB dan PCQ untuk menstabilkan VoIP berdasarkan parameter MOS (Mean Opinion Score) dan parameter QoS (Quality of Service) seperti delay, jitter, throughput, dan packet loss menggunakan perangkat MikroTik. Pada penelitian ini VoIP diuji pada jaringan MPLS-TE (Multi Protocol Label Switching Traffic Engineering). Kelebihan TE dalam MPLS yang dikombinasikan dengan metode bandwidth management adalah memaksimalkan sumber daya dan layanan dalam jaringan dan menghasilkan QoS yang baik. Hasil dari penelitian ini adalah nilai QoS dan MOS terbaik berasal dari jaringan MPLS-TE menggunakan metode HTB pada kondisi normal dan bandwidth penuh. Pada kondisi normal nilai delay sebesar 16,02 ms, jitter sebesar 0,00000004 ms, 0% untuk packet loss, dan 146,4 kbps untuk throughput. Saat bandwidth penuh, delay 40.567 ms, 0,000000073 ms untuk jitter, packet loss 12,667%, dan throughput 58,2 kbps.
Hasil	Berdasarkan hasil analisis metode HTB dan PCQ pada jaringan MPLS-TE untuk layanan VoIP, dapat ditarik kesimpulan bahwa metode HTB dan PCQ sebagai bandwidth management yang diterapkan pada jaringan MPLS-TE mampu mengoptimalkan VoIP karena

	menghasilkan nilai QoS dan MOS yang lebih baik dibandingkan dengan jaringan IP biasa yang tidak menerapkan bandwidth management.
Kesimpulan	Berdasarkan hasil analisis metode HTB dan PCQ pada jaringan MPLS-TE untuk layanan VoIP, dapat ditarik kesimpulan bahwa metode HTB dan PCQ sebagai bandwidth management yang diterapkan pada jaringan MPLS-TE mampu mengoptimalkan VoIP karena menghasilkan nilai QoS dan MOS yang lebih baik dibandingkan dengan jaringan IP biasa yang tidak menerapkan bandwidth management. Secara keseluruhan, jaringan MPLS-TE yang menggunakan metode HTB menghasilkan nilai QoS VoIP terbaik dibandingkan dengan PCQ ataupun jaringan IP. Delay VoIP dari jaringan yang menerapkan MPLS-TE dengan metode HTB termasuk dalam kategori sangat bagus, yaitu sebesar 16,02 ms saat keadaan normal dan 40,567 ms ketika bandwidth penuh. Nilai rerata jitter dalam keadaan normal adalah 0,00000004 ms dan saat bandwidth penuh hanya mengalami sedikit sekali peningkatan menjadi 0,000000073 ms, sehingga tergolong dalam kategori sangat bagus. Nilai packet loss juga termasuk dalam kategori sangat bagus, yaitu 0% saat keadaan normal dan 12,667% saat bandwidth penuh. Sementara itu, nilai throughput dalam keadaan normal dan bandwidth penuh secara berurutan adalah 146,4 kbps dan 58,2 kbps. Beberapa pertimbangan yang dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya yaitu melakukan performa jaringan dengan menjalankan serangan saat transmisi paket berlangsung, memperluas skala jaringan khususnya jaringan customer, serta menerapkan pada perangkat selain MikroTik.
Penulis	Zuqhra, Anggayasti Ariane Rosyid, Nur Rohman
Nama jurnal, Volume, Nomor, Tahun	Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi Volume 4 Nomor 3 Desember 2018
Ulasan artikel	Beberapa pertimbangan yang dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya yaitu melakukan performa jaringan dengan menjalankan serangan saat transmisi paket berlangsung, memperluas skala jaringan khususnya jaringan customer, serta menerapkan pada perangkat selain MikroTik.
Link URL Jurnal	<a href="https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/1896846">https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/1896846</a>

No	9
Judul Artikel	Implementasi Load Balancing Dan Failover To Device Mikrotik Router Menggunakan Metode NTH (Studi Kasus : PT. GOJEK INDONESIA)
Topik	Internet Service Provider, Load Balancing, Failover, metode NTH.
Data	Data bersifat emic
Metode / Algoritma	Metode NTH
Abstrak	Perkembangan jaringan komputer dan internet yang begitu pesat pada sekarang khususnya internet sebagai media informasi tentunya harus memiliki kualitas koneksi yang baik. Begitu juga yang terdapat pada PT.Gojek Indonesia yang telah memakai dua ISP (internet service provider). Saat banyak permintaan dari pemakai maka perangkat jaringan akan terbebani karena harus melakukan banyak proses pelayanan terhadap permintaan dari pengguna. Solusinya adalah dengan membagi beban trafik yang datang ke perangkat jaringan, jadi tidak berpusat ke salah satu ISP agar

	<p>trafik dapat berjalan optimal, memaksimalkan throughput, memperkecil waktu tanggap dan menghindari overload pada salah satu jalur koneksi, teknologi itulah yang disebut Load balancing. Untuk diterapkan teknik Load balancing yang bisa mendistribusi beban kepada sebuah service yang ada pada server dengan memanfaatkan metode distribusi dua line koneksi yang disebut dengan metode NTH. Nantinya mikrotik diharapkan mampu mengoptimalkan bandwidth pada tiap client yang akan koneksi ke internet. Akan diterapkan juga Teknik failover pada jaringan ini, yaitu jika salah satu koneksi gateway sedang terputus maka gateway yang lainnya otomatis akan menopang semua traffic jaringan. Akan dibuat juga manajemen bandwidth disemua client, agar pendistribusian bandwidth merata.</p>
Hasil	<p>Implementasi load balancing dan failover yang telah diterapkan pada device mikrotik router menghasilkan keseimbangan traffic pada dua jalur koneksi dengan menggunakan metode NTH, sehingga dapat menghindari terjadinya overload pada salah satu jalur koneksi. Dengan adanya 2 jalur koneksi kecepatan akses internet berjalan lebih cepat karena beban traffic tidak berada pada satu jalur koneksi.</p>
Kesimpulan	<p>Kesimpulan yang diperoleh pada penelitian ini adalah konfigurasi dan implementasi load balancing dan failover yang telah diterapkan pada device mikrotik router menghasilkan keseimbangan traffic pada dua jalur koneksi dengan menggunakan metode NTH, sehingga dapat menghindari terjadinya overload pada salah satu jalur koneksi. Dengan adanya 2 jalur koneksi kecepatan akses internet berjalan lebih cepat karena beban traffic tidak berada pada satu jalur koneksi. Penerapan load balancing dan failover dapat mengatasi masalah apabila terjadinya putus koneksi pada jalur internet. Dengan metode NTH dapat dikonfigurasi pada mangle mikrotik, dengan pembagian antrian dan penandaan paket dengan mark marking pada mangle rule menggunakan jaringan PT. Go-jek Indonesia. Serta dengan diterapkannya juga manajemen bandwidth di beberapa jaringan sehingga lebih optimal.</p>
Penulis	Achmmad Mustofa, Desi Ramayanti.
Nama jurnal, Volume, Nomor, Tahun	Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK Vol. 7, No. 1, Februari 2020,
fUlasan artikel	<p>Load balancing dapat dikembangkan lagi menggunakan lebih dari dua jalur koneksi, karena dengan lebih banyak jalur koneksi maka kecepatan akses internet akan menjadi lebih cepat dan juga jalur koneksi yg digunakan sebagai backup menjadi lebih banyak. Karena jika hanya dengan dua jalur koneksi saja ada kemungkinan terjadinya masalah pada kedua jalur koneksi tersebut/ Tetapi dengan lebih dari dua jalur maka kemungkinan terjadinya masalah atau down sangat kecil.</p>
Link URL Jurnal	<a href="http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/algorithm/article/view/1620/1302">http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/algorithm/article/view/1620/1302</a>

No	10
Judul Artikel	Implementasi Load Balancing PPC Dan Failover Menggunakan Mikrotik Routerboard Di PT. Indisi
Topik	NDLC, load balancing, PCC, failover
Data	-
Metode / Algoritma	Metode NDLC

<p>Abstrak</p>	<p>Hampir disetiap instansi pemerintah maupun swasta memiliki jaringan komputer untuk mempelancar arus informasi dan kegiatan pekerjaannya. PT.INDISI sendiri merupakan salah satu perusahaan swasta yang bergerak dibidang engineering dan konstruksi yang terdiri dari 6 divisi, Yang aktif dari keseluruhan divisi kurang lebih ada 60 user. Sering terjadinya overload pada jaringan internet utama jika digunakan secara bersamaan. Karena itu PT.INDISI menginginkan suatu koneksi internet yang stabil dan handal. Timbulah solusi penggunaan metode load balancing untuk pendistribusian beban trafik secara seimbang pada dua jalur koneksi internet yang berbeda. Metode pengembangan sistem yang digunakan, yaitu Network Development Life Cycle. Sebelum menentukan metode load balancing, Maka penulis melakukan menganalisa karakteristik sistem jaringan yang sedang berjalan, yaitu dengan cara mencatat toplogi jaringan, arsitektur jaringan, keamanan jaringan, dan memonitoring untuk mendapatkan log-log yang berada di jaringan. Pemilihan metode load balancing PCC karena metode tersebut memenuhi kriteria karena dapat mampu mengingat jalur gateway yang telah dilewati di awal trafik koneksi, sehingga paket-paket data selanjutnya yang masih berkaitan akan dilewatkan pada jalur gateway yang sama dan membagi beban pada kedua gateway agar tidak terjadi overload. Sehingga penggunaan jaringan internet menjadi lebih stabil dan mudah dikontrol. dengan ditopang dengan teknik fail over maka koneksi internet yang tersedia dapat lebih dioptimalkan.</p>
<p>Hasil</p>	<p>Hasil dari monitoring dapat dilihat pada menu interface list. Parameter yang dilihat dari kedua traffic di interface ini adalah besar rata-rata penyebaran dari tiap- tiap gateway ISP. Pada interface ISP 1 dan interface ISP 2 terlihat besar packet dan bytes yang telah dilewati. Hasil dari monitoring tersebut lalu penulis masukan kedalam tabel dan dibuatkan grafik untuk memperjelas perbandingan dari masing- masing interface. Grafik koneksi pada tiap gateway ISP</p>  <p>The image shows two side-by-side screenshots of a network monitoring application. Each screenshot displays a configuration table for an interface, with columns for 'In Bytes', 'In Packets', 'Out Bytes', and 'Out Packets'. Below the tables are two line graphs showing traffic volume over time. The left graph shows a peak in traffic, while the right graph shows a more stable, lower volume of traffic. A large watermark 'UNIVERSITAS MERCU BUANA' is overlaid across the center of the image.</p>

	<p>Tabel perbandingan penyebaran paket data</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Gateway</th> <th colspan="2">Jumlah Paket (Packet)</th> <th colspan="2">Ukuran Paket (Mb)</th> </tr> <tr> <th>TX</th> <th>RX</th> <th>TX</th> <th>RX</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ISP 1</td> <td>214902215</td> <td>416411615</td> <td>44953.6</td> <td>493465.6</td> </tr> <tr> <td>ISP 2</td> <td>214867152</td> <td>416364764</td> <td>445544</td> <td>492748.8</td> </tr> </tbody> </table>	Gateway	Jumlah Paket (Packet)		Ukuran Paket (Mb)		TX	RX	TX	RX	ISP 1	214902215	416411615	44953.6	493465.6	ISP 2	214867152	416364764	445544	492748.8
Gateway	Jumlah Paket (Packet)		Ukuran Paket (Mb)																	
	TX	RX	TX	RX																
ISP 1	214902215	416411615	44953.6	493465.6																
ISP 2	214867152	416364764	445544	492748.8																
Kesimpulan	<p>Berdasarkan hasil pengamatan pada tahap analisis, design, simulation, implementation, monitoring dan manegement, dapat disimpulkan sebagai berikut :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penerapan metode load balancing PPC telah memberikan mendistribusikan beban trafik pada dua jalur koneksi secara seimbang, agar trafik dapat berjalan optimal, memperkecil waktu tanggap dan menghindari overload pada salah satu jalur koneksi. namun load balancing tidak dapat mengakumulasi besar bandwidth kedua koneksi, karena teknik load balancing bukan berarti <math>1+1=2</math> melainkan <math>1+1=1+1</math>.</li> <li>2. Dengan di kombinasikannya teknik fail over maka dapat mengurangi resiko terputusnya koneksi internet karena dapat menjadikannya salah satu gateway sebagai koneksi tunggal jika gateway yang lain dalam keadaan mati atau saling backup.</li> <li>3. Dan dengan di terapkan management bandwidth menggunakan fitur simple queue pada mikrotik, supaya pembagian bandwidth yang di dapat setiap client menjadi adil serta menghindari kepadatan pada saat jam kerja berlangsung.</li> </ol>																			
Penulis	Mochammad Rifki Fatuhrohman, Hendi Suhendi																			
Nama jurnal, Volume, Tahun	eProsiding Teknik Informatika (PROTEKTIF), Vol. 1 No.1 November 2020																			
Ulasan artikel	<p>Sering terjadinya overload pada jaringan internet utama jika digunakan secara bersamaan. Karena itu PT.INDISI menginginkan suatu koneksi internet yang stabil dan handal. Timbulah solusi penggunaan metode load balancing untuk pendistribusian beban trafik secara seimbang pada dua jalur koneksi internet yang berbeda. Metode pengembangan sistem yang digunakan, yaitu Network Development Life Cycle. Sebelum menentukan metode load balancing, Maka penulis melakukan menganalisa karakteristik sistem jaringan yang sedang berjalan, yaitu dengan cara mencatat topologi jaringan, arsitektur jaringan, keamanan jaringan, dan memonitoring untuk mendapatkan log-log yang berada di jaringan. Pemilihan metode load balancing PCC karena metode tersebut memenuhi kriteria karena dapat mampu mengingat jalur gateway yang telah dilewati di awal trafik koneksi, sehingga paket-paket data selanjutnya yang masih berkaitan akan dilewatkan pada jalur gateway yang sama dan membagi beban pada kedua gateway agar tidak terjadi overload.</p>																			
Link URL Jurnal	<a href="http://eprosiding.ars.ac.id/index.php/pti/article/view/156">http://eprosiding.ars.ac.id/index.php/pti/article/view/156</a>																			



No	11
Judul Artikel	Simulasi Perbandingan Load Balancing Dengan Metode PCC, ECMP, Dan NTH Menggunakan GNS3
Topik	Load Balancing, PCC, ECMP, Nth, GNS3, MikrotikOs
Data	-
Metode / Algoritma	Metode PCC, ECMP, DAN NTH Menggunakan GNS3
Abstrak	<p>Load balancing merupakan salah satu upaya untuk memaksimalkan kualitas jaringan. Dengan diterapkannya load balancing dalam suatu jaringan maka traffic akan berjalan optimal, throughput dapat maksimal, memperkecil waktu tanggap dan menghindari overload pada salah satu jalur koneksi. Penelitian ini membahas perbandingan kinerja load balancing dengan metode Per Connection Classifier (PCC), Equal Cost Multi Path (ECMP) dan Nth menggunakan aplikasi simulasi GNS3 dengan sistem operasi MikrotikOS dalam implementasinya. Penelitian menggunakan studi kasus topologi jaringan Kampus Institut Sains dan Teknologi AKPRIND Yogyakarta. Penelitian diterapkan dengan melakukan konfigurasi pada masing-masing metode kemudian dilakukan pengujian Quality of Service dengan parameter delay, jitter, packet loss, throughput, pengujian pembagian jalur traffic dan pengujian beban CPU Load pada sisi router. Hasil penelitian berupa perbandingan kualitas jaringan berdasarkan pengujian yang digunakan dengan hasil pengujian Quality of Service parameter delay, jitter, packet loss dan throughput metode PCC mendapat nilai lebih baik diantara metode lainnya, pada pengujian CPU Load metode Nth lebih baik diantara metode lainnya dengan nilai CPU Load mencapai 32%, metode ECMP 34% dan metode PCC 61%. Pada pengujian pembagian traffic metode PCC dan Nth dapat melakukan pembagian traffic secara merata melalui kedua sumber internet sedangkan metode ECMP hanya menggunakan salah satu jalur ketika melakukan aktifitas.</p>
Hasil	<p>Hasil penelitian berupa perbandingan kualitas jaringan berdasarkan pengujian yang digunakan dengan hasil pengujian Quality of Service parameter delay, jitter, packet loss dan throughput metode PCC mendapat nilai lebih baik diantara metode lainnya, pada pengujian CPU Load metode Nth lebih baik diantara metode lainnya dengan nilai CPU Load mencapai 32%, metode ECMP 34% dan metode PCC 61%. Pada pengujian pembagian traffic metode PCC dan Nth dapat melakukan pembagian traffic secara merata melalui kedua sumber internet sedangkan metode ECMP hanya menggunakan salah satu jalur ketika melakukan aktifitas.</p>
Kesimpulan	<p>Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pada pengujian Quality of Service dengan parameter delay, jitter, packet loss, dan throughput dari 5 kali pengujian metode PCC lebih baik diantara metode lainnya. Pada parameter delay, nilai rata-rata metode PCC 12,95 ms, kemudian Nth 13,77 ms dan metode ECMP dengan rata-rata delay 15,38 ms. Pada parameter Jitter nilai rata-rata metode PCC 12,94 ms, kemudian Nth 13,73 ms dan metode ECMP dengan rata-rata jitter 15,37 ms. Pada parameter Packet loss nilai rata-rata metode PCC 0,20 %, kemudian ECMP 0,42 % dan metode Nth dengan rata-rata Packet loss 0,50 %. Pada parameter Throughput nilai rata-rata metode PCC 630 Kbps, Nth 586 Kbps dan metode ECMP dengan rata-rata throughput 569 Kbps.</li> <li>2. Pada pengujian pembagian jalur traffic Metode PCC dan Metode Nth memiliki karakteristik pembagian jalur traffic yang lebih baik, kedua</li> </ol>

	<p>metode dapat melakukan pembagian jalur traffic secara merata saat melakukan aktivitas penerimaan dan pengiriman paket data, metode PCC dan metode Nth dapat menggunakan kedua jalur ISP secara bersamaan. Sedangkan pada metode ECMP hanya dapat menggunakan salah satu jalur traffic saat melakukan aktivitas jaringan.</p> <p>3. Pada pengujian beban CPU Load yang diamati pada sisi router saat melakukan aktivitas dengan skenario client mengakses salah satu web server menggunakan aplikasi pengujian Webservers stress tool dengan mensimulasikan akses sebanyak 1000 user, click delay 10 seconds dan run until 20 click per user, menghasilkan metode Nth lebih baik diantara metode lainnya dengan nilai beban pada CPU Load mencapai 32%, kemudian metode ECMP mencapai 34% dan pada metode PCC nilai beban pada CPU Load mencapai 61%.</p>
Penulis	Reza Pakiding, Catur Iswahyudi, Renna Yanwastika Ariyana
Nama jurnal, Volume, Nomor, Tahun	Jurnal JARKOM Vol. 09 No. 01 Juni 2021
Ulasan artikel	<p>Penelitian ini memiliki beberapa kelemahan yang diharapkan dapat dikembangkan dalam penelitian selanjutnya, diantaranya sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menggunakan sumber internet dari perusahaan ISP agar lebih stabil karena pada penelitian ini sumber internet berasal dari Smartphone (Operator seluler) sehingga kecepatan internet yang digunakan tidak stabil.</li> <li>2. Menambah parameter pengujian yang digunakan, agar hasil pengujian lebih akurat serta mendapatkan berbagai kesimpulan.</li> <li>3. Melakukan simulasi dengan prangkat jaringan yang sesuai dengan kebutuhan topologi agar simulasi akurat sesuai kebutuhan.</li> <li>4. Menggunakan Mikrotik Os yang dipadukan dengan GNS3 untuk implementasi simulasi permasalahan jaringan yang lainnya.</li> </ol>
Link URL Jurnal	<a href="https://journal.akprind.ac.id/index.php/jarkom/article/view/3672">https://journal.akprind.ac.id/index.php/jarkom/article/view/3672</a>

No	12
Judul Artikel	IMPLEMENTASI CAPsMAN DAN LOAD BALANCING GROUP UNTUK MENGELOLA JARINGAN HOTSPOT (Study Kasus Rumah Kos 106D Karanggayam)
Topik	Capsman, CAP, Load Balancing, Mikrotik, Access point
Data	-
Metode / Algoritma	Metode PPDIOO
Abstrak	<p>Rumah kost 106D memanfaatkan teknologi internet sebagai salah satu layanan kepada penghuni kost yang membutuhkan koneksi internet, dengan adanya 3 lantai dan access point tiap lantainya, maka ditemukan masalah yaitu kurangnya manajemen access point secara terpusat. Oleh karena itu dibutuhkan rancangan pengelolaan jaringan internet dengan menggunakan fitur CAPsMAN dan Load Balancing group untuk menyeimbangkan client yang terkoneksi ke access point agar beban client yang terkoneksi dapat dibagi rata. Setelah menerapkan Load Balancing Group, maka ketika ada perangkat yang ingin terkoneksi ke salah satu AP, maka router akan melihat jumlah client yang terhubung ke access point</p>



	<p>terlebih dahulu. Jika jumlah client masih sama maka client dapat langsung terkoneksi. Namun jika client sudah tidakimbang maka router akan mengalihkan client tersebut ke access point yang lain. Hasil rata-rata pengujian kekuatan sinyal pada CAPsMan didapatkan nilai pada Lantai 1 area Barat yaitu -51 dBm, area Tengah dengan hasil -44 dBm dan area Timur -53 dBm. Nilai rata-rata pada Lantai 2 area Barat yaitu -54 dBm, area Tengah dengan hasil -51 dBm dan area Timur -43 dBm. Nilai rata-rata pada Lantai 3 area Barat yaitu -57 dBm, area Tengah dengan hasil -46 dBm dan area Timur -41 dBm. Hasil pengujian kekuatan sinyal mendapatkan hasil &gt;-60 dengan kategori yang sangat bagus untuk tiap lantainya.</p> <p>Kata</p>
Hasil	<p>1. Hasil implementasi yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwa dalam implementasi jaringan baru yang menggunakan CAPSMAN sebagai manajemen jaringan hotspot dapat berjalan dengan baik serta memiliki manajemen bandwidth yang berjalan dengan baik yang dibuktikan dalam pengujian dan pembahasan. Konfigurasi jaringan baru lebih baik dibandingkan dengan jaringan lama, dikarenakan penggunaan jaringan lama hanya menggunakan switch sebagai pembagi jaringan tiap lantai, sedangkan jaringan baru menggunakan router mikrotik sebagai manajemen jaringan dengan fitur CAPsMAN sebagai manajemen access point tiap lantai dan Load Balancing Group sebagai penyeimbang client. Dengan adanya CAPsMAN akan mempermudah pengelolaan hotspot yang terdapat dalam satu jaringan, cukup dengan terhubung jaringan maka pengguna dapat melihat status tiap access point yang ada, serta dapat memajemen hotspot dengan mudah.</p> <p>2. Hasil pengujian kekuatan sinyal pada CAPsMan didapatkan nilai rata-rata pada Lantai 1 area Barat yaitu -51 dBm, area Tengah dengan hasil -44 dBm dan area Timur -53 dBm. Nilai rata-rata pada Lantai 2 area Barat yaitu -54 dBm, area Tengah dengan hasil -51 dBm dan area Timur -43 dBm. Nilai rata-rata pada Lantai 3 area Barat yaitu -57 dBm, area Tengah dengan hasil -46 dBm dan area Timur -41 dBm. Hasil pengujian kekuatan sinyal mendapatkan hasil &gt;-60 dengan kategori yang sangat bagus untuk tiap lantainya.</p>
Kesimpulan	<p>Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan: 1. Dari hasil implementasi yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwa dalam implementasi jaringan baru yang menggunakan CAPSMAN sebagai manajemen jaringan hotspot dapat berjalan dengan baik serta memiliki manajemen bandwidth yang berjalan dengan baik yang dibuktikan dalam pengujian dan pembahasan. Konfigurasi jaringan baru lebih baik dibandingkan dengan jaringan lama, dikarenakan penggunaan jaringan lama hanya menggunakan switch sebagai pembagi jaringan tiap lantai, sedangkan jaringan baru menggunakan router mikrotik sebagai manajemen jaringan dengan fitur CAPsMAN sebagai manajemen access point tiap lantai dan Load Balancing Group sebagai penyeimbang client. Dengan adanya CAPsMAN akan mempermudah pengelolaan hotspot yang terdapat dalam satu jaringan, cukup dengan terhubung jaringan maka pengguna dapat melihat status tiap access point yang ada, serta dapat memajemen hotspot dengan mudah.</p> <p>2. Hasil pengujian kekuatan sinyal pada CAPsMan didapatkan nilai rata-rata pada Lantai 1 area Barat yaitu -51 dBm, area Tengah dengan hasil -44 dBm dan area Timur -53 dBm. Nilai rata-rata pada Lantai 2 area Barat yaitu -54 dBm, area Tengah dengan hasil -51 dBm dan area Timur -43 dBm. Nilai rata-rata pada Lantai 3 area Barat yaitu -57 dBm, area Tengah dengan</p>

	<p>hasil -46 dBm dan area Timur -41 dBm. Hasil pengujian kekuatan sinyal mendapatkan hasil &gt;-60 dengan kategori yang sangat bagus untuk tiap lantainya.</p> <p>3. Menerapkan konfigurasi Load Balancing Group membantu menyeimbangkan client yang terhubung ke access point untuk menghindari overload client pada salah satu access point dan Signal Range membantu agar client yang terhubung mendapatkan signal yang bagus sehingga wifi bisa lebih stabil.</p>
Penulis	Rizki Pratama, Suwanto Raharjo, Catur Iswahyudi
Nama jurnal, Volume, Nomor, Tahun	Jurnal JARKOM Vol. 8 No. 2 Desember 2020
Ulasan artikel	<p>Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan sebagai berikut: 1. Dalam pengembangan selanjutnya jaringan hotspot yang ada saat ini dapat dikembangkan lagi sesuai dengan perkembangan teknologi yang akan datang.</p> <p>2. Untuk pengembangan selanjutnya yaitu dengan meningkatkan keamanan agar sistem jaringan terhindar dari berbagai serangan. Untuk menanggulangi hal tersebut penulis menyarankan untuk membatasi port – port yang dapat diakses dari internet dan hak akses user yang dapat mengakses ke dalam jaringan CAPSMAN</p>
Link URL Jurnal	<a href="https://ejournal.akprind.ac.id/index.php/jarkom/article/view/3566">https://ejournal.akprind.ac.id/index.php/jarkom/article/view/3566</a>

No	13
Judul Artikel	Adaptive Switching PCQ-HTB Algorithms for Bandwidth Management in RouterOS
Topik	Manajemen Bandwidth, PCQ, HTB, QoS
Data	-
Metode / Algoritma	Manajemen bandwidth
Abstrak	<p>Kinerja suatu jaringan dipengaruhi oleh jumlah klien, dimana peningkatan kapasitas bandwidth tidak selalu menjamin peningkatan kualitas layanan jaringan. Klien memperoleh bandwidth yang tepat yang dikelola pada lapisan jaringan sebagai metode kontrol kemacetan berbasis perangkat lunak untuk mengontrol aliran dan nomor paket dalam jaringan. Manajemen bandwidth adalah proses pengukuran dan pengendalian komunikasi (lalu lintas, paket) pada tautan jaringan, untuk menghindari pengisian tautan ke kapasitas atau pengisian tautan yang berlebihan, yang akan mengakibatkan kemacetan jaringan dan kinerja jaringan yang buruk. Pada RouterOS, ia memiliki algoritma manajemen bandwidth Per Connection Queue (PCQ) dan Hierarchical Token Bucket (HTB). PCQ adalah kelas non prioritas, berbeda dengan HTB. Penelitian ini berfokus pada algoritma adaptive switching PCQ – HTB bandwidth management pada RouterOS. Kelemahan dan kelebihan kedua algoritma ini dianalisis untuk mengusulkan mekanisme switching adaptif untuk mengatur penggunaan bandwidth. Hasil menunjukkan bahwa metode switching adaptif ini dapat memberikan akses yang cukup untuk klien dengan prioritas tertinggi tanpa menyebabkan mereka mendominasi bandwidth</p>

	<p>secara agresif atau memblokir akses bandwidth ke klien dengan prioritas terendah.</p> <p>Dengan demikian, algoritme yang diusulkan dapat menjadi manajemen bandwidth alternatif yang sesuai dalam jaringan tipikal untuk memenuhi klien kelas prioritas sementara memungkinkan klien nonprioritas mengakses jaringan secara memadai.</p>
Hasil	<p>Simulasi dilakukan secara acak sebanyak sepuluh kali pengulangan. Hasil data rate rata-rata penambahan jumlah client aktif NAC pada metode PCQ ditunjukkan pada Gambar 6. Pertama, simulasi menggunakan satu client pada jaringan yang mendapatkan seluruh bandwidth yang tersedia pada jaringan. Apalagi pada saat klien lain aktif, kecepatan data rata-rata diterima secara merata di seluruh aktif Rata-rata data rate terhadap penambahan jumlah client menunjukkan keunggulan metode HTB, dimana dilakukan bandwidth minimum pada setiap kelas prioritas. HTB dapat sesuai pada jaringan tipikal yang memiliki kelas prioritas. Klien dengan prioritas tertinggi cenderung lebih dominan daripada dua prioritas kelas yang lebih rendah. Klien dengan prioritas tertinggi mendapat 50% dari bandwidth yang tersedia, sedangkan klien prioritas kedua CP2 mendapat 25%. Namun, kelompok prioritas ketiga mendapat 25% dari total bandwidth.</p>
Kesimpulan	<p>Adaptive switching PCQ-HTB dapat menjadi alternatif algoritma untuk manajemen bandwidth. Algoritma ini cocok untuk jaringan yang memiliki klien prioritas. Algoritma yang diusulkan menyediakan peralihan antara HTB dan PCQ, secara adaptif. Oleh karena itu, klien dengan prioritas tertinggi tidak mendominasi bandwidth secara agresif. Di sisi lain, klien dengan prioritas terendah masih dapat memperoleh bandwidth yang memadai.</p>
Penulis	Defri Iswadi, Ramzi Adriman, Rizal Munadi
Nama jurnal, Volume, Nomor, Tahun	IEEE International Conference on Cybernetics and Computational Intelligence (IEEE CYBERNETICSCOM), Banda Aceh - Indonesia, August 22-24, 2019
Ulasan artikel	<p>Pada manajemen bandwidth statis, klien memperoleh bandwidth yang dialokasikan. Itu tidak dapat menyesuaikan alokasi bandwidth klien. Namun, manajemen bandwidth dinamis adalah kemampuan untuk menyesuaikan alokasi bandwidth dengan memantau lalu lintas dan mengatur kontrol jaringan untuk mengakomodasi lalu lintas data untuk klien. Proporsi layanan data dari aplikasi internet terus meningkat secara linier dengan meningkatnya jumlah pengguna. Tanpa pengelolaan dan pengendalian yang tepat dalam suatu jaringan, maka kemacetan dan kemacetan akan terjadi.</p>
Link URL Jurnal	<a href="https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8875679">https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8875679</a>

No	14
Judul Artikel	Implementasi dan Analisis Metode Hierarchical Token Bucket pada Manajemen Bandwidth Jaringan (Studi Kasus : Jaringan Rektorat Institut Shanti Bhuna)
Topik	Bandwidth, Hierchical token bucket, Bandwidth, Jaringan
Data	Observasi
Metode / Algoritma	Simple Queue

<p>Abstrak</p>	<p>Menjelang persiapan visitasi online, penambahan prodi S1 Teknologi Informasi dan prodi Pendidikan Guru SD Shanti Bhuana pada Agustus 2020, tentunya diperlukan perombakan dari segi infrastruktur jaringan internet terutama bandwidth dan manajerial. Sejak tahun 2016-2019 jaringan gedung induk rektorat masih menerapkan routing dan login jaringan hot spot menggunakan bandwidth 10 Mbps yang dibagi 50 user secara bersamaan dengan teknik antrian sederhana. Pada tahun 2020 telah dilakukan overhaul jaringan oleh peneliti menggunakan bandwidth 100 Mbps pada jaringan utama, jaringan backup 20 Mbps, dan jaringan publik 5 Mbps dengan penerapan metode Hierarchical Token Bucket. Hasil pemerataan bandwidth dengan rata-rata pemakaian per minggu sebesar 95,35 % dari total throughput 100%, delay dari 177,9 ms menjadi 69,48 ms, packet loss dari 22,67% menjadi 1,67% dan jitter dari 189,4 ms menjadi 14.768 ms. Dengan jaringan HTB yang didistribusikan sesuai prioritas sehingga hingga saat ini overhaul jaringan oleh peneliti masih digunakan dengan backbone terbagi menjadi dua jalur publik RB 1100 AHx4 dan jalur administrasi RB 450G.</p>																																								
<p>Hasil</p>	<p>Hasil pengujian rerata bandwidth menggunakan aplikasi bandwidth tester pada mikrotik dan wireshark. Perbandingan nilai Quality of Service menggunakan standarisasi TIPHON dapat dilihat pada tabel 6 dan tabel 7. Pada hasil perbandingan dijelaskan nilai jaringan setelah dilakukan optimalisasi jauh lebih baik dibandingkan sistem jaringan sebelum dilakukan optimalisasi dimana hanya melibatkan 10 Mbps dan tanpa melibatkan HTB. Pada tabel 6 dibuktikan bahwa nilai uji bandwidth sebelum optimalisasi didapatkan throughput sebesar 70.8% termasuk dalam kategori buruk, delay 177.9 ms termasuk dalam kategori bagus, packet loss 22.67% termasuk dalam kategori buruk, dan jitter 189.4 ms dalam kategori buruk. Sedangkan setelah dilakukan optimalisasi didapatkan nilai yang lebih baik dibuktikan pada tabel 7 dengan nilai throughput 95.35% dalam kategori sangat bagus, delay sebesar 69.48 ms dengan kategori sangat bagus, packet loss sebesar 1.67% dengan nilai sangat bagus, dan jitter sebesar 14.768 ms dengan kategori sangat bagus.</p> <p>Tabel 6. Penilaian <i>QoS</i> Jaringan Sebelum Optimalisasi</p> <table border="1" data-bbox="565 1241 1013 1461"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Nilai Rata-rata Parameter</th> <th>Hasil</th> <th>Nilai TIPHON</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td><i>Throughput</i></td> <td>70.8%</td> <td>Indeks = 2, Buruk</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td><i>Delay</i></td> <td>177.9 ms</td> <td>Indeks = 3, Bagus</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td><i>Packet Loss</i></td> <td>22.67%</td> <td>Indeks = 1, Buruk</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td><i>Jitter</i></td> <td>189.4 ms</td> <td>Indeks = 1, Buruk</td> </tr> </tbody> </table> <p>Tabel 7. Penilaian <i>QoS</i> Jaringan Sesudah Optimalisasi</p> <table border="1" data-bbox="565 1535 1013 1755"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Nilai Rata-rata Parameter</th> <th>Hasil</th> <th>Nilai TIPHON</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.</td> <td><i>Throughput</i></td> <td>95.35%</td> <td>Indeks = 4, Sangat Bagus</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td><i>Delay</i></td> <td>69.48 ms</td> <td>Indeks = 4, Sangat Bagus</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td><i>Packet Loss</i></td> <td>1.67%</td> <td>Indeks = 4, Sangat Bagus</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td><i>Jitter</i></td> <td>14.768 ms</td> <td>Indeks = 3, Bagus</td> </tr> </tbody> </table>	No	Nilai Rata-rata Parameter	Hasil	Nilai TIPHON	1.	<i>Throughput</i>	70.8%	Indeks = 2, Buruk	2.	<i>Delay</i>	177.9 ms	Indeks = 3, Bagus	3.	<i>Packet Loss</i>	22.67%	Indeks = 1, Buruk	4.	<i>Jitter</i>	189.4 ms	Indeks = 1, Buruk	No	Nilai Rata-rata Parameter	Hasil	Nilai TIPHON	2.	<i>Throughput</i>	95.35%	Indeks = 4, Sangat Bagus	3.	<i>Delay</i>	69.48 ms	Indeks = 4, Sangat Bagus	4.	<i>Packet Loss</i>	1.67%	Indeks = 4, Sangat Bagus	5.	<i>Jitter</i>	14.768 ms	Indeks = 3, Bagus
No	Nilai Rata-rata Parameter	Hasil	Nilai TIPHON																																						
1.	<i>Throughput</i>	70.8%	Indeks = 2, Buruk																																						
2.	<i>Delay</i>	177.9 ms	Indeks = 3, Bagus																																						
3.	<i>Packet Loss</i>	22.67%	Indeks = 1, Buruk																																						
4.	<i>Jitter</i>	189.4 ms	Indeks = 1, Buruk																																						
No	Nilai Rata-rata Parameter	Hasil	Nilai TIPHON																																						
2.	<i>Throughput</i>	95.35%	Indeks = 4, Sangat Bagus																																						
3.	<i>Delay</i>	69.48 ms	Indeks = 4, Sangat Bagus																																						
4.	<i>Packet Loss</i>	1.67%	Indeks = 4, Sangat Bagus																																						
5.	<i>Jitter</i>	14.768 ms	Indeks = 3, Bagus																																						

Kesimpulan	Dari hasil implementasi dan pengujian sistem jaringan HTB pada Gedung Rektorat Institut Shanti Bhuna didapatkan kesimpulan sebagai berikut 1. Sistem HTB dapat diimplementasikan pada jaringan rektorat Institut Shanti Bhuna dari sebelumnya simple queue. 2. Nilai sesudah optimalisasi jauh lebih baik daripada sebelum dilakukan optimalisasi meliputi throughput dari 70.8% menjadi 95.35%, delay dari 177.9 ms menjadi 69.48 ms, packet loss dari 22.67% menjadi 1.67% dan jitter dari 189.4 ms menjadi 14.768 ms. 3. Implementasi HTB melibatkan mangle, hotspot queue, dan queue tree pada penelitian ini.
Penulis	Azriel Christian Nurcahyo, Litra Firgia, Yulianto Mustaqim
Nama jurnal, Volume, Nomor, Tahun	JIFOTECH (JOURNAL OF INFORMATION TECHNOLOGY) Vol. 1, No. 2, September 2021
Ulasan artikel	Pada penelitian lebih lanjut dapat dikembangkan penambahan metode pada antrian selain HTB, seperti CBQ, PCQ, SFQ, hingga GKVQ (Gibbens Kelly Virtual Queue) untuk membuktikan hasil yang lebih baik, serta pengujian selain QoS.
Link URL Jurnal	<a href="https://journal.shantibhuana.ac.id/index.php/jifotech/article/view/200/137">https://journal.shantibhuana.ac.id/index.php/jifotech/article/view/200/137</a>

No	15
Judul Artikel	Optimalisasi Jaringan Wireless Menggunakan Quality of Service (QoS) dan Algoritma Hierarchical Token Bucket (HTB)
Topik	QoS, HTB, Traffic Control, DHCP
Data	Observasi
Metode / Algoritma	HTB
Abstrak	Masalah kualitas layanan menjadi salah satu aspek penting dari sebuah jaringan computer. Pada jaringan di laboratorium riset UAD ditemukan beberapa masalah antara lain lambat nya kecepatan browsing, tetapi ada juga mahasiswa yang lancar dan cepat sekali ketika melakukan browsing. Pengaturan bandwidth masih menggunakan antrian FIFO. Berdasarkan permasalahan tersebut, perlu dibangun sistem yang dapat memberikan kualitas layanan yang baik, dengan tetap meminimalisir penggunaan bandwidth. Tahapan dalam penelitian ini terbagi menjadi beberapa langkah yang terdiri dari pengumpulan data, analisis kondisi saat ini, perancangan arsitektur firewall, implementasi, pengujian dan rekomendasi. Tahapan pembangunan sistem terdiri dari perancangan topologi jaringan yang digunakan, konfigurasi awal jaringan yang meliputi konfigurasi interfaces, dhcp server, Ip Forwarding, NAT, DNS dan konfigurasi hotspot, perancangan Quality of Service (QoS) menggunakan metode Hierarchical Token Bucket (HTB). Pengujian sistem dilakukan dengan uji kelayakan pada saat sebelum dan sesudah diterapkannya metode Hierarchical Token Bucket (HTB) . Pengujian yang dilakukan pada sistem ini menggunakan uji kelayakan pada keadaan sebelum dan sesudah diterapkannya sistem. Adapun dari hasil data yang didapat adalah Throughput 128Kb/s kategori bagus, Delay 50 m/s kategori sangat bagus, Packet loss 2% kategori sangat bagus dan Jitter 6,4 sangat bagus. Kesimpulan yang didapat dari hasil pengujian bahwa penerapan Quality of Service (QoS) dan Hierarchical Token Bucket

	(HTB) mampu memberikan kualitas layanan yang baik dan pemakaian bandwidth sesuai dengan pengaturan yang di tetapkan, sehingga mengurangi pemborosan bandwidth
Hasil	Hasil pengujian bahwa penerapan Quality of Service (QoS) dan Hierarchical Token Bucket (HTB) mampu memberikan kualitas layanan yang baik dan pemakaian bandwidth sesuai dengan pengaturan yang di tetapkan, sehingga mengurangi pemborosan bandwidth
Kesimpulan	Jaringan wireless yang dikembangkan menggunakan Quality of Service dengan metode Hierarchical Token Bucket. Manajemen bandwidth yang dibangun dengan membatasi kecepatan akses untuk mengunduh file pada ekstensi tertentu dan download maupun browsing. Pengujian yang dilakukan pada sistem ini menggunakan uji kelayakan pada keadaan sebelum dan sesudah diterapkannya sistem. Adapun dari hasil data yang didapat adalah Throughput 128Kb/s kategori bagus, Delay 50 ms kategori sangat bagus, Packet loss 2% kategori sangat bagus dan Jitter 6,4 sangat bagus. Kesimpulan yang didapat dari hasil pengujian bahwa penerapan Quality of Service (QoS) dan Hierarchical Token Bucket (HTB) mampu memberikan kualitas layanan yang baik dan pemakaian bandwidth sesuai dengan pengaturan yang di tetapkan, sehingga mengurangi pemborosan bandwidth. Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa penerapan QoS dengan HTB memberikan hasil yang lebih baik dan optimal dalam manajemen bandwidth.
Penulis	M.A. Khairul Qalbi, Imam Riadi
Nama jurnal, Volume, Nomor, Tahun	Jurnal Sarjana Teknik Informatika Vol. 7, No. 2, Juni 2019, pp. 7-13
Ulasan artikel	Instansi pendidikan saat ini menggunakan laboratorium sebagai sarana pendidikannya seperti halnya laboratorium riset UAD. Pada laboratorium riset UAD diterapkan jaringan untuk media praktikum bagi mahasiswa. Masalah kualitas layanan seringkali menjadi permasalahan utama pada jaringan komputer khususnya pada laboratorium riset UAD. Permasalahan yang ada di antaranya pengaturan bandwidth yang digunakan masih bersifat default dari sistemnya yaitu menggunakan disiplin antrian FIFO. Berdasarkan masalah tersebut, maka dilakukan suatu penelitian untuk mengoptimisasi penggunaan Quality of Service dengan metode Hierarchical Token Bucket dan manajemen penggunaan bandwidth.
Link URL Jurnal	<a href="https://www.semanticscholar.org/paper/Optimalisasi-Jaringan-Wireless-Menggunakan-Quality-Qalbi-Riadi/0988aad5ab6c2041bc8d4e12c5f7253869a80a02">https://www.semanticscholar.org/paper/Optimalisasi-Jaringan-Wireless-Menggunakan-Quality-Qalbi-Riadi/0988aad5ab6c2041bc8d4e12c5f7253869a80a02</a>

No	16
Judul Artikel	Metode PCQ dan Queue Tree untuk Implementasi Manajemen Bandwidth Berbasis Mikrotik
Topik	Manajemen Bandwidth, PCQ, Queue Tree, Mikrotik
Data	Observasi
Metode / Algoritma	HTB dan PCQ
Abstrak	Permasalahan bandwidth adalah permasalahan sering ditemui dalam membagi trafik informasi atau akses internet jaringan komputer. Faktor penyebab akses internet yang lambat adalah banyaknya jumlah perangkat



	<p>yang terkoneksi ke internet yang tidak diimbangi dengan ketersediaan bandwidth yang cukup serta minimnya bandwidth yang tersedia. Hal ini dapat diatasi dengan metode manajemen bandwidth. Manajemen bandwidth pada Mikotik menggunakan beberapa metode pembagian bandwidth seperti PCQ (Per Connection Queue), Queue Tree, dan HTB (Hierchichal Token Bucket). Penelitian ini menggunakan 2 (dua) metode manajemen bandwidth yaitu PCQ dan Queue Tree karena metode tersebut dapat membagi bandwidth secara otomatis sesuai dengan jumlah user yang aktif dan lebih efektif dalam pembagian bandwidth jaringan berbasis Mikrotik. Adapun PCQ adalah metode yang ditujukan untuk mengoptimalkan QoS jaringan interenet skala yang besar dimana semua antrian (queue) adalah sama pada semua sub-stream, sedangkan Queue Tree adalah metode yang dirancang untuk melaksanakan tugas antrian yang lebih kompleks terhadap trafik jaringan. Tujuan dari penelitian ini adalah optimalisasi bandwidth internet yang terbatas agar dapat diakses oleh seluruh user di Local Area Network dan otomatisasi queue perangkat yang terhubung ke jaringan sesuai kebutuhan pengguna sehingga menghasilkan performa jaringan komputer yang lebih stabil menggunakan metode pengembangan jaringan yaitu NDLC. Hasil dari pengujian yang dilakukan sebanyak 10 kali menggunakan bandwidth sebesar 10 Mbps menghasilkan jitter rata-rata 1.64 ms, ping 36.8 ms, throughput 2 Mbps, dan packet loss 0.1% sehingga QoS akses internet dapat dikategorikan memuaskan. Diharapkan dari penelitian ini perusahaan mampu menghemat pengeluaran akses internet dengan cara memaksimalkan bandwidth yang kecil tanpa harus menaikkan bandwidth yang sudah ada.</p>
<p>Hasil</p>	<p>Hasil penelitian ini meningkatkan QoS jaringan yang lebih baik dari sebelumnya. Indikator yang akan dipantau dan diuji menggunakan standar pengujian Mikrotik yang antara lain adalah adalah Jitter, Ping, Troughput, dan Packet Loss dimana Jitter adalah gangguan pada komunikasi digital maupun analog yang disebabkan oleh perubahan sinyal karena referensi posisi waktu. Ping adalah fitur yang mampu mengetahui kondisi jaringan internet, Troughput adalah kemampuan sebenarnya suatu jaringan dalam melakukan pengiriman data, dan Packet Loss adalah parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang [16].</p>
<p>Kesimpulan</p>	<p>Penelitian manajemen bandwidth ini menghasilkan kualitas internet yang sangat stabil dari hasil pengujian menggunakan standar pengujian Mikrotik yang meliputi Jitter, Ping, Troughput, dan Packet Loss menghasilkan Jitter rata-rata 1.64 ms, Ping menghasilkan dibawah 36.8 ms dari yang sebelumnya untuk Jitter rata-rata 13.9 ms dan ping 86.1 ms. Hasil pengujian Troughput atau Bandwidth yang di dapat rata-rata stabil 2 Mbps disaat aktivitas yang sangat padat dan Packet Loss hampir rata-rata 0.1 % dari yang sebelumnya Bandwidth yang dihasilkan sering terjadi peningkatan dan penurunan secara signifikan atau tidak beraturan dari 7 Mbps turun ke 0.7 Mbps dan Packet Loss rata-rata 2.7% sehingga QoS akses internet dapat dikategorikan memuaskan. Metode PCQ dan Queue Tree mampu memaksimalkan bandwidth yang kecil (10 Mbps), tanpa harus menaikkan Bandwidth yang sudah ada dan menghemat pengeluaran perusahaan. Dari 5 pertanyaan yang diberikan kepada pengguna internet Casuals Pomade Company Semarang didapat bahwa kepuasan internet yang dirasakan oleh pengguna yaitu 2 % sangat tidak</p>

	puas, 6 % tidak puas, 18 % cukup puas, 34 % sangat puas dan 40 % cukup puas.
Penulis	April Firman Daru, Febrian Wahyu Christanto, Arif Kurniawan
Nama jurnal, Volume, Nomor, Tahun	Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi) Vol. 5 No. 2 (2021) 407 – 412
Ulasan artikel	Tahap pertama dalam penelitian ini adalah pengumpulan data yang diambil di di Casuals Pomade Company Semarang dari hasil wawancara dan pengambilan data didapatkan data penggunaan fasilitas internet, data topologi jaringan internet, data device jaringan, data pemakaian internet, dan data jumlah client. Sedangkan tahap berikutnya dalam penelitian ini adalah studi pustaka yang dilakukan dengan pencarian jurnal- jurnal tentang implementasi jaringan menggunakan metode HTB dan PCQ sebagai dasar dalam penelitian ini.
Link URL Jurnal	<a href="http://jurnal.iaii.or.id/index.php/RESTI/article/view/3026/415">http://jurnal.iaii.or.id/index.php/RESTI/article/view/3026/415</a>

No	17
Judul Artikel	Analisis Implementasi COS Untuk Mengatasi Masalah Delay, Jitter, Packetloss Menggunakan CBWFQ PCQ
Topik	Queueing, Delay, Jitter, Packet Loss
Data	-
Metode / Algoritma	COS, CBWFQ dan NDLC
Abstrak	Menganalisis penyebab dari delay time, jitter ping dan packet loss yang tinggi dalam sebuah network layer 2 switching yang dapat mempengaruhi performansi layanan yang diberikan, kemudian mengimplementasikan Class Of Service (COS) yang tepat sehingga dapat memberikan layanan yang lebih optimal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengatasi delay time, jitter ping dan packet loss yang terjadi sehingga penggunaan bandwidth lebih maksimal dan efisien. Metode penelitian yang digunakan adalah dengan membandingkan dua algoritma queueing yaitu CBWFQ (Class Based Weighted Fair Queueing) yang diterapkan pada sisi backhaul layer 2 switching dan PCQ (Per Connection Queue) yang diterapkan pada sisi end to end. Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah pada umumnya dalam koneksi layer 2 switching semua packet data baik itu yang dikirim maupun packet data yang diterima tidak ada priority didalamnya, sehingga setiap packet data yang dikirimkan pertama kali maupun dikirim secara bersamaan tidak akan ada pengaturan bandwidth priority di dalamnya yang dapat menyebabkan congestion traffic. Fungsi (Class Of Service) COS di dalam network layer 2 switching ini memberikan class priority sesuai dengan kebutuhan customer, layanan apa yang ingin diprioritaskan. Sehingga manajemen bandwidth dapat lebih teratur sesuai dengan kebutuhan customer.
Hasil	Hasil perbandingan jitter ping dan packet loss dari algoritma CBWFQ dengan PCQ dijelaskan pada gambar 14 & 15. Perbandingan jitter ping CBWFQ lebih cocok diterapkan pada sisi backhaul karena terdapat penurunan latency ping yang lebih baik dibandingkan dengan algoritma PCQ, sedangkan untuk permasalahan perbandingan packet loss terdapat persentase pengurangan packet loss pada VLAN monitoring.



SAMPLE SITE	Metode CBWFQ		Metode PCQ	
	20-Aug-20	21-Aug-20	30-Aug-20	31-Aug-20
	20:00 - 23:59	00:00 - 04:00	20:00 - 23:59	00:00 - 04:00
NANGA LUAN	746 ms	534 ms	890 ms	768 ms
PARIGI	702 ms	612 ms	862 ms	792 ms
BEMUS	777 ms	533 ms	890 ms	765 ms
KADAM/OYIM	740 ms	576 ms	1201 ms	772 ms
L2-COLO-B3	798 ms	524 ms	796 ms	692 ms

Gambar 14. Perbandingan Jitter Ping

Perbandingan jitter ping pada gambar 14 menggambarkan metode CBWFQ secara signifikan menurunkan latency ping yang sebelumnya rata-rata 700 ms menjadi 500 ms. Metode PCQ meskipun dapat menurunkan latency ping namun tidak 100% untuk trend packet loss mengalami penurunan.

SAMPLE SITE	SER (%)	Downlink		Uplink		VLAN 2861 COS1		VLAN 2861 COS4	
		SQF	ModCod	SQF	ModCod	20-Aug-20	21-Aug-20	30-Aug-20	31-Aug-20
						20:00 - 23:59	00:00 - 04:00	20:00 - 23:59	00:00 - 04:00
NANGA LUAN	0,88	165	32APSK 5/6(26)	170	16APSK 1024K 9/10(215)	35%	4%	20%	7%
PARIGI	0,02	148	32APSK 7/9(88)	175	16APSK 1024K 9/10(215)	3%	0%	15%	2%
BEMUS	1,21	143	32APSK 3/4(24)	166	16APSK 1024K 9/10(215)	10%	0%	20%	10%
KADAM/OYIM	0,17	164	32APSK 5/6(26)	170	16APSK 1024K 9/10(215)	12%	2%	17%	8%
L2-COLO-B3	0,10	137	32APSK 25/36	170	16APSK 1024K 9/10(215)	5%	0%	18%	6%

PEAK HOURS	OFF PEAK HOURS
-15%	-3%
-12%	-2%
-10%	-10%
-5%	-6%
-11%	-6%

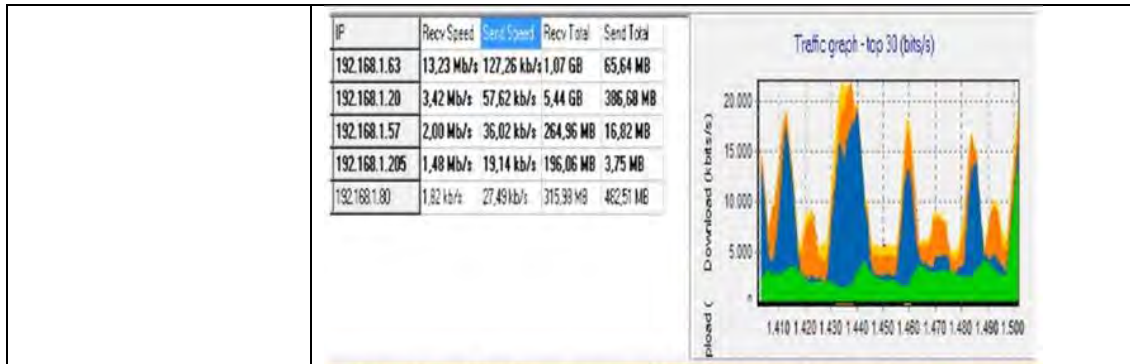
Gambar 15. Perbandingan Nilai Packet Loss

Membandingkan nilai persentase packet loss pada saat peak time dan off peak menandakan semakin besar traffic yang lewat pada layer 2 switching, maka semakin besar pula persentase packet loss yang terjadi.

Kesimpulan	Implementasi Class Of Service (COS) dengan membandingkan dua buah metode algoritma CBWFQ (Class Based Weighted Fair Queueing) & PCQ (Per Connection Queue). COS dalam penelitian ini telah mampu menjalankan tugas utamanya yaitu dengan memberikan prioritas pada VLAN monitoring SLA dan layanan 2G yang membutuhkan bandwidth realtime. Hasil pengujiannya dua metode tersebut CBWFQ mampu menurunkan packet loss dan high latency yang terjadi apabila dibandingkan dengan metode PCQ, sehingga hilangnya packet loss berdampak pada performansi network yang maksimal.
Penulis	Muhamad Hikam, Raka Yusuf
Nama jurnal, Volume, Nomor, Tahun	Jurnal Ilmiah NERO Vol. 6 No. 2, November 2021
Ulasan artikel	Tahapan ini menurut penulis merupakan tahapan yang sangat penting karena akan menentukan seperti apa trend penggunaan bandwidth yang akan dihasilkan. Akan tetapi, tahapan ini justru sering dikesampingkan bahkan dilupakan oleh para network administrator. Kebutuhan user dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2. Pada Tabel 1 list COS Priority yang sudah ditetapkan ini disesuaikan dengan kebutuhan seperti VLAN label yang ingin diprioritaskan monitoring untuk SLA (Service Level Agreement), link 2G dan prioritas selanjutnya. Pada Tabel 2 menginformasikan VLAN number yang sudah disesuaikan dengan kebutuhan user[8]. Penerapan manajemen bandwidth dengan algoritma PCQ (Per Connection Queue) pada sebuah jaringan merupakan cara yang terbaik untuk menangani jaringan yang jumlah user berubah secara

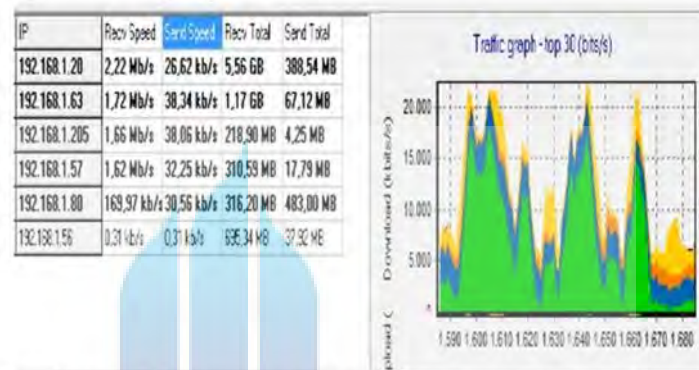
	dinamis atau tidak tetap. Algoritma PCQ (Per Connection Queue) merupakan penyempurnaan dari metode SFQ (Stochastic Fairness Queuing) yaitu dengan menyeimbangkan traffic dengan membuat beberapa sub stream (sub queue).
Link URL Jurnal	<a href="https://pdfs.semanticscholar.org/f822/5928ab4b820ce2be7de5f63bd1a25008fe6d.pdf?_ga=2.17496377.1033357014.1647156464-1389522564.1647156464">https://pdfs.semanticscholar.org/f822/5928ab4b820ce2be7de5f63bd1a25008fe6d.pdf?_ga=2.17496377.1033357014.1647156464-1389522564.1647156464</a>

No	18
Judul Artikel	Implementasi Manajemen Bandwidth dengan Metode Hierarchical Token Bucket (HTB) dan Per Connection Queue (PCQ) pada STMIK Antar Bangsa
Topik	QoS, HTB, PCQ, Mikrotik
Data	Primer dan Sekunder
Metode / Algoritma	NDLC
Abstrak	<p>Penggunaan internet saat ini sangat dibutuhkan untuk kelancaran dan kemudahan sebuah pekerjaan diperusahaan yang umumnya menggunakan internet secara bersamaan. Semakin bertambahnya pengguna internet semakin berkurangnya performa kemampuan internet. Cara yang dapat ditempuh untuk mengurangi penurunan performansi jaringan yaitu dengan melakukan manajemen Bandwidth. Manajemen Bandwidth sangat penting dalam pengaturan alokasi Bandwidth yang akan diberikan kepada user untuk menghindari perebutan alokasi Bandwidth yang ada di jaringan. Pada penelitian ini manajemen Bandwidth menggunakan dua metode, yaitu Per Connection Queue (PCQ) dan Hierarchical Token Bucket (HTB). PCQ pada queue type adalah salah satu fitur dari MikroTik untuk membantu manage traffic rate dan traffic packet sedangkan Hierarchical Token Bucket (HTB) merupakan jenis aplikasi yang digunakan untuk membatasi akses menuju ke port/IP tertentu tanpa mengganggu trafik Bandwidth pengguna lain. Hasil yang didapatkan bahwa kualitas jaringan dengan menggunakan metode antrian HTB (Hierarchical Token Bucket) dan metode PCQ (Peer Connection Queue) lebih optimal, hal ini dikarenakan semua client akan mendapatkan kuota Bandwidth sesuai dengan rule yang diterapkan pada Bandwidth manajemen.</p>
Hasil	Hasil penelitian ini dibuktikan dengan adanya perubahan bandwidth yang didapatkan oleh 6 pengguna tersebut.



Gambar 4.4 Penggunaan *Bandwidth* sebelum konfigurasi

Gambar 4.4 ini menunjukkan perbedaan *Bandwidth* yang sangat jauh didapatkan oleh pengguna



Gambar. 4.5 Penggunaan *Bandwidth* Sesudah Konfigurasi

Gambar 4.5 menunjukkan hampir samanya penggunaan *Bandwidth* pada 6 pengguna tersebut, ini menunjukkan bahwa konfigurasi berhasil diterapkan.

Kesimpulan	Berdasarkan permasalahan, studi pustaka, tinjauan obyek penelitian dan metodologi penelitian yang telah dijabarkan, maka hasil dari penelitian ini adalah penerapan manajemen <i>Bandwidth</i> dapat dijawab menggunakan metode Hierarchical Token Bucket (HTB) dan Per Connection Queue (PCQ) sehingga kestabilan <i>Bandwidth</i> dapat terjaga. Dengan metode ini <i>bandwidth</i> dapat dimaksimalkan tanpa menambah kuota. Dengan metode ini pula pengguna dapat mendapatkan <i>bandwidth</i> minimal sesuai dengan kebijakan atau disesuaikan dengan keadaan pengguna. Dengan adanya manajemen <i>bandwidth</i> , penulis menyarankan agar perangkat mikrotik diusahakan menggunakan minimal RouterBoard 2011 UAS-R dikarenakan konfigurasinya lebih banyak. HTB akan lebih mudah di terapkan.
Penulis	Subhiyanto
Nama jurnal, Volume, Nomor, Tahun	JURNAL TEKNIK INFORMATIKA STMIK ANTAR BANGSA VOL. VII NO. 2 AGUSTUS 2021
Ulasan artikel	STMIK Antar Bangsa memiliki sarana dan prasarana bidang teknologi informasi baik software, Hardware untuk mendukung proses pendidikan. Fibernet merupakan satu-satunya profider yang mensupply kebutuhan internet STMIK Antar Bangsa menggunakan antenna Groove 52hPn dengan kapasitas <i>Bandwidth</i> mix 20 Mbps. RouterBoard 750 r2 berfungsi sebagai router manajemen dan gateway sekaligus penghubung jaringan private dan publik. RB 750 r2 digunakan untuk

	manajemen Bandwidth dan IP Address untuk semua jaringan. Jaringan wifi menggunakan beberapa perangkat access point RbcAP2nD.
Link URL Jurnal	<a href="https://ejournal.antarbangsa.ac.id/jti/article/view/436">https://ejournal.antarbangsa.ac.id/jti/article/view/436</a>

No	19
Judul Artikel	Analisis QoS Pada Pembagian Bandwidth Dengan Metode LAYER 7 PROTOCOL, PCQ, HTB DAN HOTSPOT DI SMK SWASTA AL-WASHLIYAH PASAR SENEN
Topik	Bandwidth, HTB, PCQ, Layer 7 Protocol, Hotspot
Data	Primer dan Sekunder
Metode / Algoritma	Manajemen bandwidth menggunakan metode Layer 7 Protocol PCQ, HTB ( Hierarchical Token Bucket), Hotspot, dengan teknik antrian simple queue dan queue tree.
Abstrak	Pada penelitian ini akan dilakukan analisis QoS Pada Pembagian Bandwidth menggunakan metode HTB (Hierarchical Token Bucket), PCQ(Per Connection Queue) dengan Layer 7 protocol sebagai limit file berekstensi, PCQ dan Hotspot. Pada HTB menggunakan teknik antrian queue tree, PCQ dengan Layer 7 protocol, PCQ menggunakan teknik antrian simple queue, hotspot menggunakan teknik antrian simple queue. Sehingga didapat perbandingan dari metode HTB (Hierarchical Token Bucket), PCQ dengan Layer 7 protocol, PCQ dan hotspot akan diterapkan pada mikrotik RB750GL. Hasil akhir penelitian ini diukur dengan parameter-parameter QoS throughput, delay (latency), jitter (variasi kedatangan paket), Packet loss. Adapun hasil pengujian dalam penelitian ini dilakukan pada trafik jam sibuk untuk mengetahui sejauh mana kinerja performansi management bandwidth dengan metode-metode tersebut. Dari hasil penelitian untuk performance QoS yang lebih baik untuk manajemen bandwidth di dapat nilai throughput, jitter dan delay terbaik yaitu menggunakan metode HTB.
Hasil	Hasil akhir penelitian ini diukur dengan parameter-parameter QoS throughput, delay (latency), jitter (variasi kedatangan paket), Packet loss. Adapun hasil pengujian dalam penelitian ini dilakukan pada trafik jam sibuk untuk mengetahui sejauh mana kinerja performansi management bandwidth dengan metode-metode tersebut. Dari hasil penelitian untuk performance QoS yang lebih baik untuk manajemen bandwidth di dapat nilai throughput, jitter dan delay terbaik yaitu menggunakan metode HTB.
Kesimpulan	Adapun kesimpulan dari analisis performansi sistem manajemen bandwidth layer 7 protocol, PCQ, HTB, dan hotspot di smk Al-Washliyah Pasar Senen Medan yaitu : 1. Untuk performansi manajemen bandwidth yang lebih baik di dapat nilai throughput, delay dan jitter terbaik yaitu menggunakan metode HTB. 2. Adanya base-rate dan ceil rate pada HTB dengan antrian queue tree sangat memudahkan dalam mengontrol bandwidth streaming sehingga nilai parameter QoS pada jaringan dapat berkualitas baik. 3. Layer 7 Protocol dengan antrian simple queue salah satu alternatif dalam limit download file yang berekstensi. Akan tetapi layer 7 protocol kurang maksimal apabila ada file ekstensi yang masih belum terlimit dikarenakan belum ada pada list layer-7 protocol. 4. PCQ tidak terkontrol dengan baik jika ada client yang menggunakan tools download. Dikarenakan belum terkombinasi dengan nilai rate download.

	5. Management bandwidth pada hotspot berdasarkan pada user profile bandwidth yang diset, sehingga pembagian bandwidth nilainya tidak sama dan membuat bandwidth tidak terkontrol jika semua user aktif dan melebihi batas bandwidth keseluruhan. Akan tetapi hotspot alternative security yang aman dan lebih baik pada jaringan dikarenakan dapat melihat user yang aktif.
Penulis	Dian Kurnia
Nama jurnal, Volume, Nomor, Tahun	CESS (Journal of Computer Engineering System and Science) Vol. 2 No. 2 Juli 2017
Ulasan artikel	Adapun saran dari analisis QoS pada pembagian bandwidth dengan metode Layer 7 Protocol, PCQ, HTB, dan Hotspot di SMK Al-Washliyah Pasar Senen Medan yaitu : 1. Membandingkan metode dalam penelitian ini dengan sistem operasi berbasis open source seperti ubuntu server atau debian 8. 2. Mengembangkan metode penelitian ini dengan mengkombinasikan HTB, PCQ, PCQ-Layer 7 Protocol dan hotspot dengan squid proxy/lusca head sistem operasi open source seperti ubuntu 12.04 LTS
Link URL Jurnal	<a href="https://www.semanticscholar.org/paper/ANALISIS-QOS-PADA-PEMBAGIAN-BANDWIDTH-DENGAN-METODE-Kurnia/72220d0074db1d241073ca0051dc1c06409eeff4">https://www.semanticscholar.org/paper/ANALISIS-QOS-PADA-PEMBAGIAN-BANDWIDTH-DENGAN-METODE-Kurnia/72220d0074db1d241073ca0051dc1c06409eeff4</a>

No	20
Judul Artikel	Implementasi Metode PCQ-QUEUE TREE Pada Router Mikrotik dan Monitoring Cacti Untuk Peningkatan QUALITY OF SERVICE
Topik	Manajemen Bandwidth, Mikrotik, QoS, software Cacti, Raspberry Pi.
Data	-
Metode / Algoritma	NDLC
Abstrak	Manajemen bandwidth merupakan cara untuk mengatur jaringan komputer agar bandwidth digunakan secara optimal dan terbagi merata ke semua pengguna internet. Bandwidth merupakan perhitungan konsumsi transfer data telekomunikasi yang dihitung dalam satuan bit per detik (bps) yang terjadi antara komputer server dan komputer client. Warnet SweetNet terletak di kota Bandar Lampung sudah sejak lama usaha didalam bidang layanan internet dengan pengguna cukup banyak. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan manajemen bandwidth menggunakan metode PCQ-Queue Tree dan menerapkan monitoring software Cacti yang dikonfigurasi pada perangkat Raspberry Pi. Implementasikan sistem ini telah diuji coba dan terbukti dapat meningkatkan Quality of Service (QoS) pada Warnet SweetNet. Hasil implementasi metode PCQ menggunakan Queue Tree mendapatkan peningkatan nilai QoS dilihat dari pengujian parameter : a) Throughput meningkat pada 1 komputer yang aktif sebesar 0,6 %, b) memperkecil delay sampai dengan 30 milisecond, c) Jitter paling besar nilai pada angka 0,69 millisecond. Selain meningkatkan nilai QoS, bandwidth Warnet SweetNet dapat dimonitoring menggunakan software Cacti.
Hasil	Hasil implementasi metode PCQ menggunakan Queue Tree mendapatkan peningkatan nilai QoS dilihat dari pengujian parameter : a) Throughput meningkat pada 1 komputer yang aktif sebesar 0,6 %, b) memperkecil delay sampai dengan 30 milisecond, c) Jitter paling besar nilai pada angka 0,69 millisecond. Selain meningkatkan nilai QoS, bandwidth Warnet SweetNet dapat dimonitoring menggunakan software Cacti.



Kesimpulan	<p>1. Manajemen bandwidth Queue Tree menggunakan metode Peer Connection Queue (PCQ) telah berhasil memperbaiki kualitas jaringan Warnet SweetNet dengan parameter QoS (throughput, delay, jitter, dan packet loss). Hal ini dibuktikan dengan hasil uji coba yang menunjukkan bahwa jumlah Throughput mengalami peningkatan 0,3% pada uji coba 14 komputer yang aktif bersama.</p> <p>2. Selain uji troughput hasil uji coba lainnya juga menunjukkan jumlah delay mengalami penurunan 10 millisecond pada uji coba 5 komputer dan 7 komputer yang aktif bersama.</p> <p>3. Variasi delay yaitu jitter pada jaringan baru memiliki nilai stabil, tidak ada kenaikan yang tinggi. Dari hasil uji coba jumlah jitter paling rendah pada nilai 0,400 millisecond pada 3 komputer yang aktif bersama.</p> <p>4. Packet loss pada uji coba yang telah dilakukan tidak terjadi adanya perubahan dari jaringan lama dan jaringan baru. Karena bandwidth yang tersedia cukup besar.</p> <p>5. Bandwidth Warnet SweetNet yang pada jaringan lama tidak dapat dilihat namun pada jaringan baru Warnet SweetNet dapat di lihat penggunaan bandwidth menggunakan perangkat Raspberry Pi yang telah di install software Cacti.</p>
Penulis	Nurfiana, Dani Ramanda
Nama jurnal, Volume, Nomor, Tahun	JIFTI - Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi dan Robotika Volume 1 Nomor 1 Bulan Juni 2019
Ulasan artikel	<p>Pemikiran penulis tentang perlunya peningkatan QoS menggunakan router Mikrotik dengan teknik Queue Tree dengan metode Per Connection Queue (PCQ) dan monitoring bandwidth software Cacti pada Raspberry Pi. Peningkatan jaringan diharapkan mampu memberikan solusi terhadap permasalahan di atas di jaringan komputer Warnet SweetNet. Masalah pembagian bandwidth yang tidak merata dapat diatasi dengan cara manajemen penggunaan bandwidth. Manajemen bandwidth dapat menggunakan router Mikrotik sedangkan untuk masalah monitoring penggunaan bandwidth dapat memanfaatkan software Cacti yang diinstal pada perangkat Raspberry Pi. Sehingga diperlukan topologi baru untuk menggantikan topologi yang saat ini berjalan.</p>
Link URL Jurnal	<a href="http://jifti.upnjatim.ac.id/index.php/jifti/article/view/4/1">http://jifti.upnjatim.ac.id/index.php/jifti/article/view/4/1</a>



## IV. ULASAN

### 1. PENDAHULUAN

Dengan semakin banyak penggunaan internet dan bertambah permintaan *bandwidth* yang digunakan saat ini, manajemen dan struktur topologi jaringan yang kurang baik maka akan muncul permasalahan baru, para pengguna tidak mendapatkan *bandwidth* secara maksimal akibat overload permintaan traffic data. Maka dari itu *Quality of Service (QOS)* jaringan pada perusahaan tersebut perlu ditingkatkan guna untuk mendapatkan jaringan dan *bandwidth* yang maksimal, salah satunya dengan menggunakan metode *Load Balancing* dan manajemen *bandwidth* user, dimana *Load Balancing* ini menggabungkan 2 jaringan dari penyedia layanan internet yang berbeda menjadi satu, dengan tujuan untuk mendistribusikan beban *traffic* pada masing masing ISP secara seimbang.

*Load balancing* merupakan salah satu teknik routing yang memanfaatkan dua atau lebih jalur koneksi internet (*provider*) untuk dapat digunakan secara bersamaan dan saling *backup* jika ada salah satu koneksi internet bermasalah (*down*). Ada berbagai metode yang dapat digunakan, salah satunya adalah metode PCQ (*Per Connection Queue*) sehingga penggunaan jaringan internet menjadi lebih stabil dan mudah dikontrol dan diterapkan juga teknik *fail over* untuk menjaga apabila jalur utama internet terganggu, secara otomatis akan memfungsikan jalur cadangan, Dengan menggunakan *load balancing* metode Queue Tree PCQ yang ditopang dengan teknik *fail over* maka koneksi internet yang tersedia dapat lebih dioptimalkan dan mudah.

## 2. Metode

### Proses Pencarian

Pada bagian ini akan dilakukan proses pencarian studi literatur yang terkait dengan tujuan dari paper ini. Proses pencarian dilakukan pada dua database jurnal yaitu:

- Scopus ([www.scopus.com](http://www.scopus.com))
- Garuda - Gerba Rujukan Digital (<http://garuda.ristekbrin.go.id/>)
- Google Scholar (<https://scholar.google.co.id/>)

### 2.1. Selection Criteria

Dalam penyusunan *literature review* ini saya ingin memilih jurnal-jurnal yang terakreditasi atau terindex dengan *Scopus*, *Science Direct*, SINTA dan Garuda - Gerba Rujukan Digital, serta beberapa jurnal lokal lainnya. Jurnal-jurnal yang dijadikan sebagai Jurnal Untuk Di Review.

### 2.2. Ekstraksi Data

Pada bagian tahap ini saya mengekstraksi data-data jurnal yang sudah dikumpulkan dari sumber-sumber yang sebelumnya saya sebutkan diatas.

Tabel Ekstraksi data-data jurnal

Id	Author	Title	Year	Citations
1	Inggar Prihartini Eka Putri, Joko Triyono, Edhy Sutanta	Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode Simple Queue Tree Dengan Tipe Penjadwalan PCQ Pada Hotspot Mikrotik Wisma Muslim	2019	[1]
2	Hidayat Edhy, Sutanta Uning, Lestari	Perancangan Dan Implementasi User Manager Pada Hotspot Mikrotik Menggunakan Metode Queue Tree Tipe PCQ	2019	[2]
3	Widodo, Bayu	Manajemen Trafik Menggunakan HTB untuk Meningkatkan Kualitas Layanan IP Network	2021	[3]

4	Aditya, Kevin Bagus K, Rr. Yuliana Rachmawati	Perbandingan Metode Simple Queue Dan Queue Tree Untuk Optimasi Manajemen Bandwidth Menggunakan Mikrotik (Studi Di Asrama Wisma Muslim)	2019	[4]
5	Fauyhi Eko Nugroho, Yeni Daniarti, Rosidin	Rancangan Bangun QOS (Quality Of Service) Jaringan Wireless Local Area Network Menggunakan Metode NDLC (Network Development Life Cycle) Di PT Trimitra Kolaborasi Mandiri (3KOM)	2021	[5]
6	Muhammad Fikrun Nadhif, Rini Indiarti, Sucipto	Arsitektur Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode Queue Tree	2019	[6]
7	Muhammad Afdhol Sodiq	Optimalisas Manajemen Bandwidth Jaringan Menggunakan PCQ Pada Queue Tree Di SMK HIDAYATUL MUBTADIN	2020	[7]
8	Zuqhra, Anggayasti Ariane Rosyid, Nur Rohman	Implementasi Dan Analisis Metode Hierarchical Token Bucket dan Per Connection Queue Pada Jaringan Multi Protocol Label Switching Traffic Engineering Untuk Layanan Voice Over Internet Protocol	2018	[8]
9	Achmad Mustofa, Desi Ramayanti	Implementasi Load Balancing Dan Failover To Device Mikrotik Router Menggunakan Metode NTH (Studi Kasus : PT. GOJEK INDONESIA)	2020	[9]
10	Mochammad Rifki Fatuhrohman, Hendi Suhendi	Implementasi Load Balancing PPC Dan Failover Menggunakan Mikrotik Routerboard Di PT. Indisi	2020	[10]
11	Reza Pakiding, Catur Iswahyudi, Renna Yanwastika Ariyana	Simulasi Perbandingan Load Balancing Dengan Metode PCC, ECMP, Dan NTH Menggunakan GNS3	2021	[11]
12	Rizki Pratama, Suwanto Raharjo, Catur Iswahyudi	Implementasi CAPsMAN Dan Load Balancing Group Untuk Mengelola Jaringan Hotspot (Studi Kasus : Rumah Kos 106D Karanggayam)	2020	[12]

13	Defri Iswadi, Ramzi Adriman, Rizal Munadi	Adaptive Switching PCQ-HTB Algorithms for Bandwidth Management in RouterOS	2019	[13]
14	Azriel Christian Nurcahyo, Listra Firgia, Yulianto Mustaqim	Implementasi dan Analisis Metode Hierarchical Token Bucket pada Manajemen Bandwidth Jaringan (Studi Kasus : Jaringan Rektorat Institut Shanti Bhuana)	2021	[14]
15	M.A. Khairul Qalbi, Imam Riadi	Optimalisasi Jaringan Wireless Menggunakan Quality of Service (QoS) dan Algoritma Hierarchical Token Bucket (HTB)	2019	[15]
16	April Firman Daru, Febrian Wahyu Christianto, Arif Kurniawan	Metode PCQ dan Queue Tree untuk Implementasi Manajemen Bandwidth Berbasis Mikrotik	2021	[16]
17	Muhamad Hikam, Raka Yusuf	Analisis Implementasi COS Untuk Mengatasi Masalah Delay, Jitter, Packetloss Menggunakan CBWFQ PCQ	2021	[17]
18	Subhyianto	Implementasi Manajemen Bandwidth dengan Metode Hierarchical Token Bucket (HTB) dan Per Connection Queue (PCQ) pada STMIK Antar Bangsa	2021	[18]
19	Dian Kurnia	Analisis QOS Pada Pembagian Bandwidth Dengan Metode LAYER 7 PROTOCOL, PCQ, HTB DAN HOTSPOT DI SMK SWASTA AL-WASHLIYAH PASAR SENEN	2017	[19]
20	Nurfianal, Dani Ramanda	Implementasi Metode PCQ-QUEUE TREE Pada Router Mikrotik dan Monitoring Cacti Untuk Peningkatan QUALITY OF SERVICE	2019	[20]

### 3. HASIL DAN DISKUSI

#### 3.1. Hasil Perbandingan Implementasi Teknik Machine Learning.

Penelitian-penelitian tersebut adalah Per Connection Queue (PCQ) dan Hierarchical Token Bucket (HTB). PCQ pada queue type adalah salah satu fitur dari MikroTik untuk membantu mengelola traffic rate dan traffic packet. Hierarchical Token Bucket (HTB) merupakan jenis aplikasi yang digunakan untuk membatasi akses menuju ke port/IP tertentu tanpa mengganggu trafik bandwidth pengguna lain.

Hasil yang didapatkan adalah dapat dilihat bahwa kualitas jaringan dengan menggunakan metode antrian HTB (Hierarchical Token Bucket) lebih optimal, dibandingkan dengan metode PCQ (Peer Connection Queue) hal ini dikarenakan semua client akan mendapatkan kuota bandwidth sesuai dengan rule yang diterapkan pada bandwidth management.



#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan dan uji coba implementasi metode Hierarchical Token Bucket (HTB) dan Per Connection Queue (PCQ) yang dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Implementasi metode Hierarchical Token Bucket (HTB) dan Per Connection Queue (PCQ) sama-sama dapat menjaga trafik bandwidth dengan baik.
2. Secara garis besar, metode Hierarchical Token Bucket (HTB) merupakan metode yang lebih baik dibandingkan dengan metode Per Connection Queue (PCQ) karena lebih dapat mengawal, menjaga, atau manajemen trafik dengan baik, yaitu dengan memberi limit dan max limit, serta priority pada setiap client.
3. Berdasarkan hasil uji coba, dapat dikatakan masing-masing metode antara Hierarchical Token Bucket (HTB) dan Per Connection Queue (PCQ) memiliki kelebihan dan kekurangan serta memiliki ruang lingkupnya masing-masing.
4. Metode Hierarchical Token Bucket (HTB) lebih cocok digunakan untuk ruang lingkup jaringan yang terstruktur dan membutuhkan aturan spesifik pada tiap-tiap client atau bagian.





## DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. S. Inggar Prihartini Eka Putri, Joko Triyono, –Manajemen Bandwith Menggunakan Metode Simple Queue & Queue Tree Dengan Tipe Penjadwalan PCQ Pada Hotspot,” *Jarkom*, vol. 7, no. 2, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal.akprind.ac.id/index.php/jarkom/article/view/2257>.
- [2] Hidayat, S. Edhy, and L. Uning, –Perancangan Dan Implementasi User Manager Pada Hotspot Mikrotik Menggunakan Metode Queue Tree Tipe Pcq,” *J. JARKOM*, vol. 7, no. 2, pp. 112–120, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal.akprind.ac.id/index.php/jarkom/article/view/2256>.
- [3] B. Widodo, –Manajemen Trafik Menggunakan Htb Untuk Meningkatkan Kualitas Layanan Ip Network,” *J. Sains Terap.*, vol. 11, no. 1, pp. 88–103, 2021, doi: 10.29244/jstsv.11.1.88-103.
- [4] K. B. Aditya, R. Y. R. K, and Suraya, –Perbandingan Metode Simple Queue Dan Queue Tree Untuk Optimasi Manajemen Bandwidth Menggunakan Mikrotik (Studi Di Asrama Wisma Muslim),” *Jarkom*, vol. 7, no. 2, pp. 150–159, 2019.
- [5] F. Eko Nugroho, Y. Daniarti, C. Responden, K. Kunci Bandwidth, and Q. Tree, –RANCANG BANGUN QOS (QUALITY OF SERVICE) JARINGAN WIRELESS LOCAL AREA NETWORK MENGGUNAKAN METODE NDLC (NETWORK DEVELOPMENT LIFE CYCLE) DI PT TRIMITRA KOLABORASI MANDIRI (3KOM),” 2021.
- [6] M. F. Nadhif, R. Indriati, and Sucipto, –Arsitektur Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode Queue Tree,” *Semin. Nas. Inov. Teknol.*, pp. 145–150, 2019.
- [7] M. A. Sodiq, –OPTIMALISASI MANAJEMEN BANDWIDTH JARINGAN MENGGUNAKAN PCQ PADA QUEUE TREE Di SMK HIDAYATUL MUBTADIIN,” 2010.
- [8] A. A. Zuqhra and N. R. Rosyid, –Implementasi dan Analisis Metode Hierarchical Token Bucket dan Per Connection Queue pada Jaringan Multi Protocol Label Switching Traffic Engineering untuk Layanan Voice over Internet Protocol,” *J. Telekomun.*, vol. 4, pp. 465–477, 2021.
- [9] A. Mustofa and D. Ramayanti, –Implementasi Load Balancing dan Failover to Device Mikrotik Router Menggunakan Metode NTH (Studi Kasus: PT.GO-JEK Indonesia),” *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 1, p. 139, 2020, doi: 10.25126/jtiik.2020701638.
- [10] M. R. Fatuhrohman and H. Suhendi, –Implementasi Load Balancing Ppc dan File Over Menggunakan Mikrotik Routerboard di Pt.Indisi,” *eProsiding Tek. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 30–39, 2020.
- [11] R. Pakiding *et al.*, –SIMULASI PERBANDINGAN LOAD BALANCING DENGAN METODE PCC, ECMP, DAN NTH MENGGUNAKAN GNS3,” 2021.
- [12] R. Pratama, S. Raharjo, and C. Iswahyudi, –IMPLEMENTASI CAPsMAN DAN LOAD BALANCING GROUP UNTUK MENGELOLA JARINGAN HOTSPOT (Study Kasus Rumah Kos 106D Karangayam),” vol. 8, no. 2, 2020.
- [13] D. Iswadi, R. Adriman, and R. Munadi, –Adaptive Switching PCQ-HTB Algorithms for Bandwidth Management in RouterOS,” *Proc. Cybern. 2019 - 2019 IEEE Int. Conf. Cybern. Comput. Intell. Towar. a Smart Human-Centered Cyber World*, pp. 61–65, 2019, doi: 10.1109/CYBERNETICSCOM.2019.8875679.
- [14] A. C. Nurcahyo, L. Firgia, and Y. Mustaqim, –Implementasi dan Analisis Metode Hierarchical Token Bucket pada Manajemen Bandwidth Jaringan (Studi Kasus : Jaringan Rektorat Institut Shanti Bhuna),” *J. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 41–49, 2021, doi: 10.46229/jifotech.v1i2.200.
- [15] M. A. K. Qalbi and I. Riadi, –Optimalisasi Jaringan Wireless Menggunakan Quality of Serfice (QoS) dan Algoritma Hierarchical Token Bucket (HTB),” *JSTIE (Jurnal Sarj. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 2, p. 113, 2019, doi: 10.12928/jstie.v7i2.15812.
- [16] F. W. Christanto, A. F. Daru, and A. Kurniawan, –Metode PCQ dan Queue Tree untuk Implementasi Manajemen Bandwidth Berbasis Mikrotik,” *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 5, no. 2, pp. 407–412, 2021, doi: 10.29207/resti.v5i2.3026.
- [17] M. Hikam and R. Yusuf, –Analisis Implementasi Cos Untuk Mengatasi Masalah Delay, Jitter, Packetloss Menggunakan Cbwfq Pcq,” *Netw. Eng. Res. Oper.*, vol. 6, no. 2, p. 121, 2021, doi: 10.21107/nero.v6i2.231.
- [18] Subhiyanto, –Implementasi Manajemen Bandwidth dengan Metode Hierarchical Token Bucket

- (HTB) dan Per Connection Queue (PCQ) pada STMIK Antar Bangsa,” *J. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 2, pp. 69–73, 2021, doi: 10.51998/jti.v7i2.436.
- [19] D. Kurnia, “Analisis Qos Pada Pembagian Bandwidth Dengan Metode Layer 7 Protocol, Pcq, Htb Dan Hotspot Di Smk Swasta Al-Washliyah Pasar Senen,” *CESS (Journal Comput. Eng. Syst. Sci.)*, vol. 2, no. 2, pp. 102–111, 2017.
- [20] N. Nurfiana and D. Ramanda, “Implementasi Metode Pcq-Queue Tree Pada Router Mikrotik Dan Monitoring Cacti Untuk Peningkatan Quality of Service,” *J. Ilm. Teknol. Inf. dan Robot.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2019, doi: 10.33005/jifti.v1i1.4.



# CURRICULUM VITAE



**Name** : Rico Pratama  
**Place and date of birth** : Wonogiri, 13 Februari 1998  
**Sex** : Male  
**Nationality** : Indonesia  
**Marital Status** : Lajang  
**ID Number** : 3173021302980001 - 081296599663  
**Pasport Number** :  
**Email** : ricoprutama938@gmail.com  
**Religion** : Islam  
**Address** : GG. Manggis XXII No.30 RT012/005 Kel. Tanjung Duren Selatan Kec. Grogol Petamburan Jakarta Barat DKI Jakarta - 11470

## EDUCATION

**Elementary School** : SD Negeri 06 Pagi TDU  
**Secondary School** : SMP Negeri 220 Jakarta  
**Senior High School** : SMK Telkom Jakarta  
**University** : Universitas Mercubuana Jakarta  
**Degree Awarded** : Sarjana Komputer  
**Faculty** : Ilmu Komputer  
**Title of thesis** : MANAGEMENT BANDWIDTH MENGGUNAKAN PCQ (Per Connection Queue) UNTUK MENCEGAH ROUTER OVERLOAD PADA PT. XYZ  
**GPA** :

## SKILLS

**Language** : Score Toefl :

## ORGANIZATION EXPERIENCE

No. of Years	Title	Name of Organization

## WORK EXPERIENCE

No. of Years	Position	Employer
2016-2017	Helpdesk & Maintenance QA	PT. Telkom Akses
2019-2022	IT Support	PT. Aplikanusa Lintasarta

## ACTIVITIES

### NATIONAL/INTERNATIONAL

No. of Years	Position	Employer

## ACHIEVEMENT

No. of Years	Position	Employer

## HOBBIES

**Sports** : Futsal, Renang, Badminton  
**Various** :