

# OPTIMALISASI MANAJEMEN BANDWIDTH JARINGAN MENGGUNAKAN PCQ PADA QUEUE TREE Di SMK HIDAYATUL MUBTADIIN

Muhammad Afdhol Sodik

Universitas Muhammadiyah Jember

Jl. Karimata No. 49 Jember-Jawa Timur-Indonesia, (0331)336728 | 337957

e-mail : [sodiqafdhol@gmail.com](mailto:sodiqafdhol@gmail.com)

## 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 keseluruh 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%.

**Kata Kunci :** *PCQ (Per Connection Queue), Queue Tree, Bandwidth*

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 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 Mubtadiin.

SMK Hidayatul Mubtadiin adalah lembaga pendidikan yang berdiri pada tahun 2010 terletak di desa Sidodadi kecamatan Tempurejo kabupaten Jember, SMK Hidayatul Mubtadiin 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 Mubtadiin memberikan akses internet pada dewan guru dan karyawan dengan kecepatan 10 MBps.

Penggunaan internet di SMK Hidayatul Mubtadiin memiliki mobilitas yang sangat tinggi yang mengakibatkan kebutuhan akan sumberdaya sebagai penunjang keperluan internet sangat diperlukan, untuk itu perlu adanya optimalisasi jaringan salah 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.

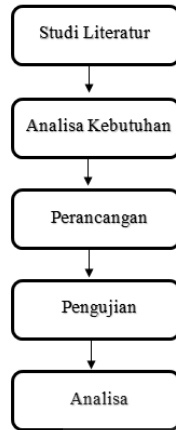
Untuk itu kita memerlukan *bandwidth management* untuk mengatur setiap data yang lewat, sehingga pembagian *bandwidth* menjadi adil dengan menggunakan PCQ (*Peer Connection Queue*). Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas maka peneliti mengambil topik penelitian dengan judul “**Optimalisasi Manajemen Bandwidth Jaringan Menggunakan PCQ**”

pada Queue Tree di SMK Hidayatul Mubtadiin”.



## METODE PENELITIAN

### a. Tahapan Penelitian



Gambar Diagram Tahapan Penelitian

### b. Studi Literatur

Studi literatur adalah suatu proses yang dilakukan penulis ketika akan menyelesaikan penelitian yang sedang dilakukan. Dalam hal ini penulis mencari dan mengumpulkan berbagai literatur dari berbagai sumber sebagai bahan pendukung untuk menyelesaikan penelitian ini. Literature tersebut berupa jurnal paper maupun bacaan – bacaan yang berkaitan dengan teknologi jaringan komputer yang berhubungan dengan optimalisasi bandwidth jaringan.

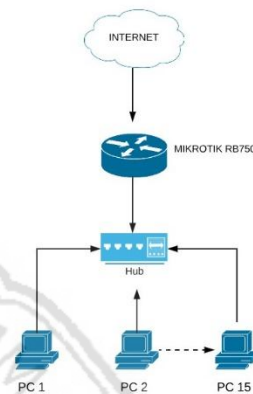
### c. Analisa Kebutuhan

Analisa kebutuhan pada penelitian ini adalah guru dan karyawan di SMK Hidayatul Mubtadiin yang berjumlah 15 pengguna membutuhkan jaringan internet yang lebih optimal dari sebelumnya, dikarenakan terjadi perebutan bandwidth antar pengguna yang membuat koneksi beberapa device menjadi lambat, maka dari itu peneliti ingin menerapkan manajemen bandwidth tersebut agar nantinya bisa memberikan optimalisasi khususnya pada jaringan internet guru dan karyawan di SMK Hidayatul Mubtadiin. Pengujian ini menggunakan 6 client dengan menggunakan *Queue Tree PCQ* dan *Queue Tree Default*.

### d. Perancangan

Pada penelitian ini akan dibangun sistem manajemen *bandwidth* jaringan pada SMK Hidayatul Mubtadiin dengan menggunakan beberapa perangkat keras dan perangkat lunak.

Beberapa *hardware* yang telah disiapkan kemudian di rancang dengan topologi jaringan seperti gambar berikut:



Gambar Topologi Jaringan di SMK Hidayatul Mubtadiin

Router Utama digunakan untuk manajemen bandwidth jaringan keseluruhan pengguna internet, dengan PCQ yang akan diterapkan.

### e. Pengujian

Dari hasil analisa kebutuhan maka peneliti melakukan pengujian dengan menggunakan 6 client dan pengujianya dilakukan dalam tiga kali percobaan sebagai berikut :

1. Pengujian pertama menggunakan 2 client dengan kondisi sama-sama download.
2. Pengujian ke dua menggunakan 4 client, dengan kondisi sama-sama download
3. Pengujian ke tiga menggunakan 6 client, dengan kondisi sama-sama download

### f. Analisa

Metode pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan parameter parameter yang akan diambil dan diamati sebagai berikut :

#### 1. Delay (waktu tunda)

*Delay* pada jaringan adalah waktu yang dibutuhkan satu bit data mulai dikirim hingga sampai tujuan, dan dinyatakan dalam ms (*millisecond*) dan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Delay rata - rata} = \frac{\text{Total delay}}{\text{paket yang diterima}}$$

Berikut kategori delay :

Kategori delay	Besar delay
Sangat bagus	< 150 ms
bagus	150 s/d 300 ms
sedang	300 d 400 ms
Jelek	>450 ms

### 2. Paket loss

Paket loss adalah sebuah paket yang gagal melewati jaringan untuk mencapai tujuan. Perhitungan paket loss dalah sebagai berikut :

$$\text{paket loss} = \frac{\text{paket dikirim} - \text{paket diterima}}{\text{paket yang kirim}} \times 100\%$$

berikut kategori paket loss:

Paket loss ( % )	Kualitas
0 – 1 %	Baik
1 – 5 %	Dapat diterima
>10 %	Tidak dapat diterima

### 3. Troughput

*Troughput* adalah kecepatan rata – rata dari sebuah data yang dikirim melalui media jaringan komputer dalam kurun waktu tertentu. *Troughput* dapat dihitung dengan satuan Megabit per second ( Mbit ).

4. Pada PCQ jumlah bandwidth yang disediakan akan di bagi merata pada seluruh perangkat yang terhubung dijaringan tersebut, jika salah satu perangkat dalam keadaan *offline* maka *bandwidth* yang diterima pada perangkat tersebut akan dibagi merata pada perangkat yang sedang *online*.

## PEMBAHASAN

### a. Pengujian Parameter

Traffic	Captured	Displayed	Displayed %	Marked	Marked %
Packets	273784	273784	100.000%	0	0,000%
Between first and last packet	756,869 sec				
Avg. packets/sec	361,732				
Avg. packet size	822 bytes				
Bytes	224949411	224949411	100.000%	0	0.000%
Avg. bytes/sec	297210,357				
Avg. MBit/sec	2,378				

Gambar Capture Wireshark menggunakan PCQ

#### 1. Nilai Delay

dari data yang telah dilakukan dengan *Wireshark* maka didapatkan rata-rata

*delay* dengan cara penghitungan sebagai berikut :

Rata-rata *delay* = Total *delay* / Total *packet* yang diterima

a. Pengujian *delay* sebelum menggunakan PCQ

$$\begin{aligned} &= 756,869s / 273784 \\ &= 00,276s \\ &= 2,76ms \end{aligned}$$

#### 2. Nilai Packet Loss

dari data yang telah dilakukan dengan *Wireshark* maka didapatkan *Packet Loss* dengan cara penghitungan sebagai berikut p:

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket dikirim} - \text{paket diterima}}{\text{paket yang dikirim}} \times 100\%$$

Pengujian *Packet Loss* sebelum menggunakan PCQ

$$\begin{aligned} &= \frac{(273784 - 273784)}{273784} \times 100\% \\ &= 0 \% \end{aligned}$$

#### 3. Nilai Throughput

dari data yang telah dilakukan dengan *Wireshark* maka didapatkan Nilai sebagai berikut : 2,378 Mbit

#### b. Hasil Pengujian

##### 1. Pengujian 1

Dari pengujian 1 menggunakan *wireshark*, dihasilkan nilai rata-rata *delay*, *packet loss* dan *throughput* pada tabel sebagai berikut:

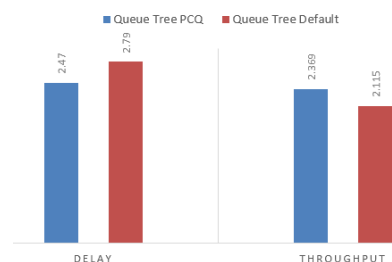
Tabel 4.1 Hasil Pengujian 1 Queue Tree PCQ

Client	Status	Ukuran File	Delay	Packet Loss	Throughput
1	1	Download 201.322 MB.	2,76ms	0ms	2,378 Mbit
2	2	Download 201,322 MB.	2,19ms	0ms	2,360 Mbit
Rata - Rata			2,47ms	0ms	2,369 Mbit

Tabel 4.2 Hasil Pengujian 1 Queue Tree Default

NO.	Client	Status	Ukuran File	Delay	Packet Loss	Throughput
1	1	Download	201.322 MB.	2,98ms	0ms	2,340 Mbit
2	2	Download	201,322 MB.	2,60ms	0ms	1,891 Mbit
Rata - Rata			2,79ms	0ms	2,115 Mbit	

### PENGUJIAN 1



Gambar 4.2 Diagram hasil pengujian 1

## 2. Pengujian 2

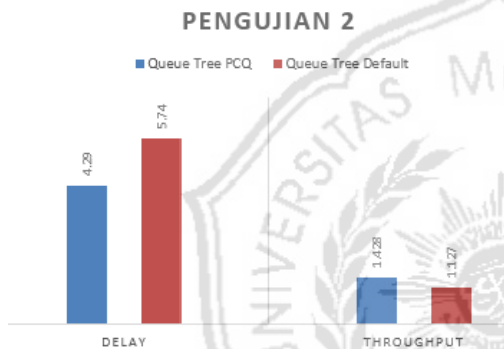
Dari pengujian 2 menggunakan wireshark, dihasilkan nilai rata-rata *delay*, *packet loss* dan *throughput* pada tabel sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil Pengujian 2 *Queue Tree PCQ*

NO.	Client	Status	Ukuran File	Delay	Packet Loss	Throughput
1	1	Download	356,840 MB	5,44ms	0ms	1,200 Mbit
2	2	Download	356,840 MB	5,04ms	0ms	1,297 Mbit
3	3	Download	356,840 MB	4,02ms	0ms	1,626 Mbit
4	4	Download	356,840 MB	2,67ms	0ms	1,630 Mbit
Rata - Rata				4,29ms	0ms	1,438 Mbit

Tabel 4.4 Hasil Pengujian 2 *Queue Tree Default*

NO.	Client	Status	Ukuran File	Delay	Packet Loss	Throughput
1	1	Download	356,840 MB	6,36ms	0ms	1,225 Mbit
2	2	Download	356,840 MB	5,43ms	0ms	1,112 Mbit
3	3	Download	356,840 MB	5,56ms	0ms	0,998 Mbit
4	4	Download	356,840 MB	5,61ms	0ms	1,173 Mbit
Rata - Rata				5,74ms	0ms	1,127 Mbit



Gambar 4.3 Diagram hasil pengujian 2

## 3. Pengujian 3

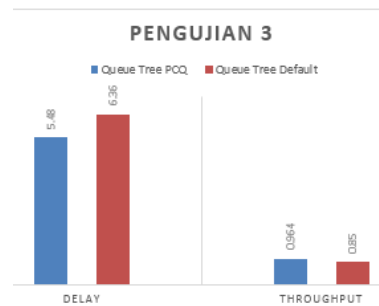
Dari pengujian 3 menggunakan wireshark, dihasilkan nilai rata-rata *delay*, *packet loss* dan *throughput* pada tabel sebagai berikut:

Tabel 4.5 Hasil Pengujian 3 *Queue Tree PCQ*

No.	Client	Status	Ukuran File	Delay	Packet Loss	Throughput
1	1	Download	72,082 MB	7,00ms	0ms	0,998 Mbit
2	2	Download	72,082 MB	6,93ms	0ms	0,913 Mbit
3	3	Download	72,082 MB	7,09ms	0ms	0,992 Mbit
4	4	Download	72,082 MB	2,19ms	0ms	0,962 Mbit
5	5	Download	72,082 MB	2,67ms	0ms	0,985 Mbit
6	6	Download	72,082 MB	7,00ms	0ms	0,935 Mbit
Rata - Rata				5,48ms	0ms	0,964 Mbit

Tabel 4.6 Hasil Pengujian 3 *Queue Tree Default*

No.	Client	Status	Ukuran File	Delay	Packet Loss	Throughput
1	1	Download	72,082 MB	7,73ms	0ms	0,925 Mbit
2	2	Download	72,082 MB	5,22ms	0ms	0,851 Mbit
3	3	Download	72,082 MB	5,67ms	0ms	0,755 Mbit
4	4	Download	72,082 MB	7,17ms	0ms	0,902 Mbit
5	5	Download	72,082 MB	6,87ms	0ms	0,936 Mbit
6	6	Download	72,082 MB	5,54ms	0ms	0,732 Mbit
Rata - Rata				6,36ms	0ms	0,850 Mbit



Gambar 4.4 Diagram hasil pengujian 3

## 4. Hasil Analisa,

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*.

## Kesimpulan

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 pengaturan *bandwidth* dari setiap user sehingga tidak terjadi berebut *bandwidth* yang dapat mengakibatkan lambatnya pengiriman data dari server ke client.

## Saran

Adapun saran dalam penelitian ini yaitu:

a. Untuk dapat dikembangkan 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.

## DAFTAR PUSTAKA

Agusriandi. 2016. *Analisis Delay Jitter, Throughput, dan Paket Lost*

- Menggunakan IPERF3. Jurnal Universitas Teknologi Yogyakarta.
- Budiman, Arif. 2015. *Manajemen bandwidth Simple Queue dan Queue Tree pada PT. ENDORSINDO MAKMUR SELARAS*. Jurnal STMIK Nusa Mandiri Bekasi.
- Fitriastuti, Fatsyarin, dan Dodi Prasetyo Utomo. 2014. *Implementasi Bandwidth Management dan Firewall System Menggunakan Mikrotik OS 2.9.27*. Jurnal Universitas Janabadra Yogyakarta.
- Hidayat, Akbar 2017. *Rancang Bangun Sistem Jaringan Menggunakan Mikrotik pada Novilla Boutique* [Skripsi]. Pangkalpinang (ID): Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Atma Luhur Pangkalpinang.
- Lukman, Afif Muhammad, dan Yusuf Bachtiar 2018. *Analisis Sistem Pengelolaan, Pemeliharaan dan Keamanan Jaringan Internet pada IT TELKOM PURWOKERTO*. Jurnal AMIK BSI Purwokerto.
- Pamungkas, Canggih Ajika. 2016. *Manajemen Bandwidth Menggunakan Mikrotik Routerboard di Politeknik Indonesia Surakarta*. Jurnal INFORMA Politeknik Indonesia Surakarta.
- Pagala, Muhammad Syarif 2017. *Optimalisasi Manajemen Bandwidth Jaringan Komputer Menggunakan Metode Queue Tree dan PCQ (Peer Connection Queue)* [Skripsi]. Kendari [ID]: Universitas Halu Oleo Kendari.
- Romegar, Zaid Mair dan Dini Tri Ariska 2018. *Optimalisasi Kinerja Jaringan Komputer Berbasis Router Pada Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil Kabupaten Musi Banyuasin*. Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer Politenik Sekayu.
- Sofana, Iwan. 2017. *Jaringan Kompuuter Berbasis Mikrotik*. Bandung : INFORMATIKA Bandung.
- Supendar, Hendra dan Martua Hami Siregar. 2018. *Metode Queue Tree Dalam Membangun Manajemen Bandwidth Berbasis Mikrotik*. Jurnal Program Studi Teknik Informatika, STMIK Nusa Mandiri Jakarta.
- Zamalia, Wa Ode, L.M. Fid Aksara, dan Muh. Yamin. 2018. *Analisis Perbandingan Performa QoS, PPTP, L2TP, SSTP dan IPSEC pada Jaringan VPN Menggunakan Mikrotik*. Jurnal universitas Halu Oleo Kendari.



