

**ANALISIS DAN PERANCANGAN MANAJEMEN BANDWIDTH  
MENGUNAKAN METODE PCQ ( PER CONNECTION  
QUEUE ) DENGAN MIKROTIK PADA  
SMK NEGERI 2 KLATEN**

**SKRIPSI**



disusun oleh  
**Deky Prakasa Sunaryo**  
**14.11.8152**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2018**

**ANALISIS DAN PERANCANGAN MANAJEMEN BANDWIDTH  
MENGUNAKAN METODE PCQ ( PER CONNECTION  
QUEUE ) DENGAN MIKROTIK PADA  
SMK NEGERI 2 KLATEN**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai gelar Sarjana  
pada Program Studi Informatika



disusun oleh  
**Deky Prakasa Sunaryo**  
**14.11.8152**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2018**

## **PERSETUJUAN**

### **SKRIPSI**

#### **ANALISIS DAN PERANCANGAN MANAJEMEN BANDWIDTH MENGUNAKAN METODE PCQ ( PER CONNECTION QUEUE ) DENGAN MIKROTIK PADA SMK NEGERI 2 KLATEN**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Deky Prakasa Sunaryo**

**14.11.8152**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 28 Agustus 2018

**Dosen Pembimbing,**

**Ahlihi Masruro, M.Kom.**

**NIK. 190302148**

## PENGESAHAN

### SKRIPSI

#### ANALISIS DAN PERANCANGAN MANAJEMEN BANDWIDTH MENGUNAKAN METODE PCQ ( PER CONNECTION QUEUE ) DENGAN MIKROTIK PADA SMK NEGERI 2 KLATEN

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Deky Prakasa Sunaryo**

**14.11.8152**

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 20 September 2018

#### Susunan Dewan Penguji

**Nama Penguji**

**Tanda Tangan**

**Ferry Wahyu Wibowo, S.Si, M.Cs.**  
NIK. 190302235

  

---

**Ali Mustopa, M.Kom.**  
NIK. 190302192

  

---

**Ahlihi Masruro, M.Kom**  
NIK. 190302148

  

---

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 21 Desember 2018

**DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER**



**Krisnawati, S.Si, M.T.**  
NIK. 190302038

## PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 21 Desember 2018



Deky Prakasa Sunaryo

NIM.14.11.8152

## **MOTTO**

“Kepuasan terletak pada usaha, bukan pada hasil. Berusaha dengan keras adalah kemenangan yang hakiki”

**Mahatma Ghandi**

“Orang yang tidak pernah membuat kesalahan adalah orang yang tidak pernah berbuat apa-apa”

**Norman Edwin**

“Keberhasilan adalah kemampuan untuk melewati dan mengatasi dari satu kegagalan ke kegagalan berikutnya tanpa kehilangan semangat”

**Winston Chuchill**

“Yakinlah kau bisa dan kau sudah separuh jalan menuju kesana”

**Theodore Roosevelt**

## PERSEMBAHAN

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan berkat yang luar biasa limpah kepada saya, sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini dengan lancar, baik dan kedepannya dapat bermanfaat. Saya juga sangat berterima kasih kepada orang-orang yang telah secara langsung maupun tidak langsung yang telah membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Bapak dan Ibu tercinta yang telah membesarkan, menyayangi, serta telah memotivasi dan memberikan dukungan baik moril maupun materi.
2. Adik tersayang yang sering bawel, semoga kita bisa membuat orang tua kita bahagia dan tersenyum selalu.
3. Bapak Ahlihi Masruro, M.Kom selaku dosen pembimbing, terimakasih sudah selalu memberikan masukan serta bimbingan positif sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan lancar.
4. Bapak Ferry Wahyu Wibowo, S.Si., M.Cs. dan bapak Ali Mustopa, M.Kom. selaku dosen penguji, terimakasih sudah bersedia meluangkan waktu dalam proses ujian dan memberikan saran untuk pengembangan skripsi saya.
5. Bapak Dr. Wardani Sugiyanto, M.Pd selaku kepala sekolah SMK Negeri 2 Klaten, terimakasih sudah mengizinkan saya untuk melakukan penelitian.
6. Bapak Agung Dalyanto, S.Pd, M.Sc selaku wakil kepala sekolah bidang sarana dan prasarana, terimakasih atas waktunya, motivasinya dan dukungannya selama saya melakukan penelitian di SMK Negeri 2 Klaten.

7. Bapak Dalyanta Budi Santosa, S.Pd, M.Eng, terimakasih selalu memberi motivasi sehingga terselesaikannya skripsi ini.
8. Ema Liana yang selalu bawel perihal skripsi, selalu memotivasi, mendukung dan menemani dalam penyelesaian skripsi ini.
9. Dibaj yang membantu dalam mengoreksian, Fandi dan Ika yang membantu dan menemani ketika panik sidang, Ariska yang sering saya datangi kosnya.
10. Teman – teman 14-S1TI-09, terimakasih untuk waktu yang sangat menyenangkan dan mengesankan baik didalam kelas maupun diluar kelas. Semoga kita semua dimudahkan dan dilancarkan untuk kedepannya.
11. Keluarga besar HMIF (dulunya HMJTI) Universitas AMIKOM Yogyakarta, terimakasih atas pembelajaran dan ilmu berorganisasi, dukungan, do'a dan semoga tali silaturahmi ini akan terus tetap terjalin.
12. Teman-teman di kost SAUNA, terimakasih telah menggoreskan kenangan indah selama kuliah, selalu menemani apapun kondisinya, senang bisa berkenalan dengan kalian.
13. Serta semua pihak yang telah membantu serta mendukung saya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kepada Allah atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini tepat pada waktunya dengan judul **“Analisi dan Perancangan Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode PCQ (Per Connection Queue) dengan Mikrotik pada SMK Negeri 2 Klaten ”**.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Program Strata-I Informatika di Universitas Amikom Yogyakarta. Selama mengikuti pendidikan Strata-I Informatika sampai dengan proses penyelesaian skripsi, berbagai pihak telah memberikan fasilitas, membantu, membina, dan membimbing penulis untuk itu penulis ingin mengucapkan terimakasih yang tulus khususnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, MM selaku ketua Universitas Amikom Yogyakarta.
2. Ibu Krisnawati, S.Si, MT selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta.
3. Bapak Sudarmawan, MT selaku ketua jurusan Informatika Universitas Amikom Yogyakarta.
4. Bapak Ahlihi Masruro, M.Kom selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan dukungan dalam penyusunan skripsi ini.

5. Bapak Ferry Wahyu Wibowo, S.Si, M.Cs dan Bapak Ali Mustopa, M,Kom selaku dosen penguji yang telah memberikan koreksi dan masukan terhadap Skripsi ini.
6. Bapak Dr. Wardani Sugiyanto, M.Pd selaku kepala sekolah SMKN 2 Klaten yang telah memberi izin melakukan penelitian.
7. Kedua orang tua dan segenap keluarga tercinta yang telah memberikan doa, dukungan dan kasih sayang yang tak terhingga demi tercapainya tujuan dan cita-cita penulis.
8. Teman-teman seperjuangan Mahasiswa/i 14-S1 Informatika-09, teman-teman organisasi HMIF, sahabat-sahabat yang telah banyak berdiskusi dan bekerjasama dengan penulis dalam masa pendidikan.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan dan minimnya pengalaman penulis. Meskipun demikian penulis berharap segala laporan skripsi ini bermanfaat bagi yang membacanya dan penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran yang membangun dari para pembaca.

Yogyakarta, 21 Desember 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

JUDUL .....	i
PERSETUJUAN .....	ii
PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN .....	iv
MOTTO .....	v
PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
INTISARI .....	xvi
ABSTRACT .....	xvii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat penelitian .....	5
1.6 Metode Penelitian .....	5
1.6.1 Metode Pengumpulan Data .....	5
1.6.2 Metode Pengembangan Sistem .....	6
1.7 Sistematika Penulisan .....	8
BAB II LANDASAN TEORI .....	10
2.1 Tinjauan Pustaka .....	10
2.1 Definisi Jaringan Komputer .....	14
2.2 Topologi Jaringan .....	14
2.3.1 Topologi <i>Bus</i> .....	15
2.3.2 Topologi <i>Ring</i> .....	15
2.3.3 Topologi <i>Tree</i> .....	16
2.3.4 Topologi <i>Mesh</i> .....	17



2.3.5	Topologi <i>Star</i> .....	17
2.3	Wireless LAN.....	18
2.4	Standarisasi Jaringan Nirkabel .....	19
2.4.1	IEEE 802.11 .....	19
2.4.2	IEEE 802.11b .....	20
2.4.3	IEEE 802.11a .....	20
2.5	<i>Access Point</i> .....	20
2.6	<i>Router</i> .....	21
2.7	Mikrotik.....	21
2.8.1	Sejarah Mikrotik.....	21
2.8.2	Fitur Mikrotik yang Digunakan .....	22
2.8	<i>Quality of Services (QOS)</i> .....	28
2.9.1	<i>Throughput</i> .....	28
2.9.2	<i>Delay</i> .....	28
2.9.3	<i>Packet Loss</i> .....	29
2.9.4	<i>Jitter</i> .....	30
2.9	Software Pendukung Penelitian.....	31
2.10.1	Winbox.....	31
2.10.2	Wireshark .....	32
<b>BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN</b> .....		<b>33</b>
3.1	Tinjauan Umum.....	33
3.1.1	Profil Sekolah.....	33
3.1.2	Visi dan Misi Sekolah.....	35
3.1.1	Struktur Organisasi .....	37
3.1.2	Struktur Organisasi .....	37
3.2	Tahap Penelitian.....	38
3.3	Tahap Prepare.....	39
3.3.1	Kondisi Topologi Jaringan.....	39
3.3.2	Pengumpulan Data .....	39
3.3.3	Mengidentifikasi Masalah.....	40
3.3.4	Analisis Kelemahan Sistem.....	41
3.3.5	Pengujian Performa Sistem Lama.....	41

3.3.6	Solusi Masalah .....	46
3.4	Tahap Perancangan .....	47
3.4.1	Analisi Kebutuhan Fungsional .....	48
3.4.2	Analisis Kebutuhan Non Fungsional .....	48
3.4.3	Analisis Kebutuhan SDM .....	51
3.5	Tahap Design ( Desain ) .....	51
3.5.1	Rancangan Topologi Jaringan .....	52
3.5.2	Perancangan Konfigurasi Awal .....	54
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>56</b>
4.1	Tahap Pelaksanaan ( <i>Implement</i> ) .....	56
4.1.1	Konfigurasi DHCP <i>Client</i> .....	56
4.1.2	Konfigurasi IP <i>Address</i> .....	58
4.1.3	Konfigurasi DNS .....	59
4.1.4	Konfigurasi NAT .....	61
4.1.5	Konfigurasi DHCP Server .....	62
4.1.6	Konfigurasi <i>Mangle</i> .....	65
4.1.7	Konfigurasi <i>Peer Connection Queue</i> (PCQ) .....	71
4.1.8	Konfigurasi <i>Tree Queue</i> .....	73
4.2	Tahap Pengoperasian ( <i>Operate</i> ) .....	88
4.2.1	Pengujian Manajemen Bandwidth .....	88
4.2.2	Hasil Konfigurasi dan Pengujian .....	95
4.3	Tahap Pengoptimalan ( <i>Optimize</i> ) .....	96
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>98</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>100</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Matrik Literatur dan Posisi Penelitian .....	12
Tabel 2. 2 Kategori <i>Delay</i> .....	29
Tabel 2. 3 Kategori <i>Packet Loss</i> .....	30
Tabel 2. 4 Kategori <i>Jitter</i> .....	31
Tabel 3. 1 Uji <i>Throughput</i> .....	44
Tabel 3. 2 Uji <i>Delay</i> .....	44
Tabel 3. 3 Uji <i>Packet Loss</i> .....	45
Tabel 3. 4 Uji <i>Jitter</i> .....	46
Tabel 3. 5 Spesifikasi Laptop .....	48
Tabel 3. 6 Konfigurasi IP <i>Address</i> Mikrotik .....	54
Tabel 4. 1 Daftar Konfigurasi IP .....	58
Tabel 4. 2 Uji <i>Throughput Setelah Implementasi</i> .....	89
Tabel 4. 3 Perbandingan Hasil Uji <i>Throughput</i> .....	89
Tabel 4. 4 Uji <i>Delay Setelah Implementasi</i> .....	90
Tabel 4. 5 Perbandingan Uji <i>Delay</i> .....	90
Tabel 4. 6 Perbandingan Uji <i>Packet Loss</i> .....	91
Tabel 4. 7 Perbandingan Uji <i>Packet Loss</i> .....	91
Tabel 4. 8 Perbandingan Uji <i>Jitter</i> .....	92
Tabel 4. 9 Perbandingan Uji <i>Jitter</i> .....	92
Tabel 4. 10 Hasil Konfigurasi dan Pengujian .....	96

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Topologi <i>Bus</i> .....	15
Gambar 2. 2 Topologi Ring .....	16
Gambar 2. 3 Topologi <i>Tree</i> .....	16
Gambar 2. 4 Topologi <i>Mesh</i> .....	17
Gambar 2. 5 Topologi <i>Star</i> .....	18
Gambar 2. 6 Parameter <i>pcq-rate = 0</i> .....	27
Gambar 2. 7 Parameter <i>pcq-rate = 256kbps</i> .....	27
Gambar 2. 8 Tampilan Winbox .....	32
Gambar 2. 9 Tampilan Aplikasi Wireshark .....	32
Gambar 3. 1 Logo SMK Negeri 2 Klaten .....	35
Gambar 3. 2 Struktur Organisasi SMK Negeri 2 Klaten .....	38
Gambar 3. 3 Tahap-tahap Penelitian.....	38
Gambar 3. 4 Topologi SMK Negeri 2 Klaten.....	39
Gambar 3. 5 Memfilter Hasil Sniffing dengan Wireshark.....	43
Gambar 3. 6 Hasil Pengujian <i>Throughput, Delay, Packet Loss</i> dan <i>Jitter</i> .....	43
Gambar 3. 7 Router Board Mikrotik RB2011UiAS .....	49
Gambar 3. 8 Tampilan Winbox .....	50
Gambar 3. 9 Tampilan Aplikasi Wireshark .....	51
Gambar 3. 10 Alur Konfigurasi Sistem .....	52
Gambar 3. 11 Rancangan Topologi Jaringan.....	53
Gambar 4. 1 Tampilan DHCP <i>Client</i> .....	56
Gambar 4. 2 Konfigurasi DHCP <i>Client</i> .....	57
Gambar 4. 3 Tampilan DHCP <i>Client</i> Setelah Konfigurasi .....	57
Gambar 4. 4 Tampilan Address List.....	57
Gambar 4. 5 Konfigurasi IP Address.....	59
Gambar 4. 6 Konfigurasi DNS.....	60
Gambar 4. 7 Konfigurasi DNS.....	60
Gambar 4. 8 Konfigurasi NAT .....	61
Gambar 4. 9 Konfigurasi NAT .....	61
Gambar 4. 10 Tampilan Firewall NAT Setelah Konfigurasi .....	62
Gambar 4. 11 Konfigurasi DHCP Server Interface <i>Ether2</i> .....	62
Gambar 4. 12 Konfigurasi DHCP <i>Address Space interface ether2</i> .....	63
Gambar 4. 13 Konfigurasi <i>Gateway for DHCP Network ether2</i> .....	63
Gambar 4. 14 Konfigurasi <i>Addresses to Give Out ether2</i> .....	63
Gambar 4. 15 Konfigurasi DNS <i>Server interface ether2</i> .....	64
Gambar 4. 16 Konfigurasi <i>Lease Time DHCP Server interface ether2</i> .....	64
Gambar 4. 17 Tampilan DHCP Server Setelah Konfigurasi .....	65
Gambar 4. 18 Tampilan Konfigurasi <i>Mark Connection &amp; Mark Packet</i> .....	71
Gambar 4. 19 Konfigurasi PCQ <i>Download</i> .....	72
Gambar 4. 20 Konfigurasi PCQ <i>Upload</i> .....	72
Gambar 4. 21 Konfigurasi <i>Parent Queue Upload</i> .....	73

Gambar 4. 22 Konfigurasi <i>Parent Queue Download &amp; Browsing</i> .....	74
Gambar 4. 23 Konfigurasi <i>Queue Tree Traffic Upload</i> .....	75
Gambar 4. 24 Konfigurasi <i>Queue Tree Traffic Upload</i> .....	75
Gambar 4. 25 Konfigurasi <i>Queue Tree Traffic Upload</i> .....	76
Gambar 4. 26 Konfigurasi <i>Queue Tree Traffic Upload</i> .....	76
Gambar 4. 27 Konfigurasi <i>Queue Tree Traffic Upload</i> .....	77
Gambar 4. 28 Konfigurasi <i>Parent Queue Download &amp; Browsing TU</i> .....	78
Gambar 4. 29 Konfigurasi <i>Parent Queue Download &amp; Browsing TKJ</i> .....	78
Gambar 4. 30 Konfigurasi <i>Parent Queue Download &amp; Browsing Guru</i> .....	79
Gambar 4. 31 Konfigurasi <i>Parent Queue Download &amp; Browsing Bendahara</i> .....	79
Gambar 4. 32 Konfigurasi <i>Parent Queue Download &amp; Browsing Axio</i> .....	80
Gambar 4. 33 Konfigurasi <i>Queue Download Tata Usaha</i> .....	81
Gambar 4. 34 Konfigurasi <i>Queue Browsing Tata Usaha</i> .....	81
Gambar 4. 35 Konfigurasi <i>Queue Download Tata Usaha</i> .....	82
Gambar 4. 36 Konfigurasi <i>Queue Browsing Tata Usaha</i> .....	82
Gambar 4. 37 Konfigurasi <i>Queue Download Guru</i> .....	83
Gambar 4. 38 Konfigurasi <i>Queue Browsing Guru</i> .....	83
Gambar 4. 39 Konfigurasi <i>Queue Download Bendahara</i> .....	84
Gambar 4. 40 Konfigurasi <i>Queue Browsing Bendahara</i> .....	85
Gambar 4. 41 Konfigurasi <i>Queue Download Axioo</i> .....	85
Gambar 4. 42 Konfigurasi <i>Queue Browsing Axioo</i> .....	86
Gambar 4. 43 Konfigurasi <i>Queue ICMP</i> .....	86
Gambar 4. 44 Konfigurasi <i>Queue DNS port 53</i> .....	87
Gambar 4. 45 Tampilan Hasil Konfigurasi <i>Queue Tree</i> .....	87
Gambar 4. 46 Grafik Perbandingan <i>Throuhgput</i> .....	94
Gambar 4. 47 Grafik Perbandingan <i>Delay</i> .....	94
Gambar 4. 48 Grafik Perbandingan <i>Packet Loss</i> .....	95
Gambar 4. 49 Grafik Perbandingan <i>Jitter</i> .....	95



## INTISARI

Internet menjadi salah satu kebutuhan sangat penting di dalam kehidupan manusia, khususnya dalam bidang pendidikan. SMK Negeri 2 Klaten merupakan instansi pendidikan yang berlokasi di Senden, Ngawen, Klaten dan memiliki ±958 siswa serta ±128 Guru pengajar. Yang setiap harinya internet digunakan untuk mengirim *e-mail*, *browsing*, *download/upload* materi-materi dan aplikasi-aplikasi yang mendukung kegiatan belajar mengajar.

Maka dari itu perlu adanya pengaturan pada konsumsi *bandwidth* yang ada. Sebagai *admin* jaringan kita hanya perlu isikan target *address* dengan IP komputer *client* kemudian kita tentukan *bandwidth* yang dialokasikan untuk *user* tersebut. Permasalahan muncul jika ternyata *user* yang kita tangani merupakan *user* dengan jumlah yang cukup banyak seperti pada SMK Negeri 2 Klaten. Belum lagi jika *user* tersebut bersifat *dynamic*. Salah satu fitur mikrotik yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan PCQ ( *Per Connection Queue* ) merupakan salah satu cara melakukan manajemen *bandwidth* yang bekerja dengan sebuah algoritma yang akan membagi *bandwidth* secara merata ke sejumlah *client* yang aktif.

Hasil akhir penelitian ini diukur dengan parameter QoS *Throughput*, *Delay* (*latency*), *Jitter* (Variasi Kedatangan Paket) dan *Packet Loss*. Adapun hasil pengujian dalam penelitian ini dilakukan pada saat trafik jam sibuk yaitu pada jam sekolah dan jam istirahat sekolah.

**Kata-kunci:** Manajemen Bandwidth, *Quality Of Service(QoS)*, PCQ, Mikrotik.

## **ABSTRACT**

*The internet is one of the most important needs in human life, especially in the field of education. SMK Negeri 2 Klaten is an educational institution located in Senden, Ngawen, Klaten and has  $\pm$  958 students and  $\pm$  128 teaching teachers. Every day the internet is used to send e-mail, browse, download / upload materials and applications that support teaching and learning activities.*

*Therefore, it is necessary to have an arrangement on the existing bandwidth consumption. As a network admin we only need to fill in the target address with the client computer's IP then we determine the bandwidth allocated to that user. Problems arise if it turns out that the user that we handle is a user with a considerable amount as in SMK Negeri 2 Klaten. Not to mention if the user is dynamic. One of the proxy features that can be used to overcome this problem is PCQ (Per Connection Queue) is one way to do bandwidth management that works with an algorithm that will divide bandwidth evenly into a number of active clients.*

*The final results of this study are measured by the parameters of Throughput, Delay (latency), Jitter (Package Arrival Variation) and Packet Loss. The test results in this study were carried out during rush hour traffic, namely at school hours and school breaks.*

**Keywords:** *Managemen Bandwidth, Quality Of Service(QoS), PCQ, Mikrotik.*