

**OS MIKROTIK SEBAGAI MANAJEMEN BANDWIDTH
DENGAN MENERAPKAN METODE
PER CONNECTION QUEUE**

NASKAH PUBLIKASI



Disusun Oleh
Taufiq Mujahidin
09.21.0431

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
AMIKOM
YOGYAKARTA
2011**

NASKAH PUBLIKASI

**OS MIKROTIK SEBAGAI MANAJEMEN BANDWIDTH
DENGAN MENERAPKAN METODE
PER CONNECTION QUEUE**

disusun oleh

**Taufal Mujahidin
09.21.0431**

Dosen Pembimbing

**Melwin Syafrizal, S.Kom, M.Eng
NIK.190302105**

Tanggal, 22 Februari 2011

Ketua Jurusan

Teknik Informatika



**Ir. Abas Ali Pangera, M. Kom.
NIK.190302010**

MIKROTIK OS AS BANDWIDTH MANAGEMENT USE PER CONNECTION QUEUE METHOD

OS MIKROTIK SEBAGAI MANAJEMEN BANDWIDTH DENGAN MENERAPKAN METODE PER CONNECTION QUEUE

Taufaul Mujahidin
Jurusan Teknik Informatika
STMIK AMIKOM YOGYAKARTA

ABSTRACT

Bandwidth is a vital aspect of the Internet, without sufficient bandwidth, a service that used Internet as the business Warnet, Game Online, education, defense and security, online business, email service providers and others will experience barriers in carrying out its activities. The often arise problems in interne service provider is the arrangement or bandwidth management. The implementation of bandwidth management aims to optimize the available of bandwidth so as to provide a guarantee bandwidth allocation to Internet users to be able to use the services needed by as much as possible despite an interruption in the Internet network, such as network congestion (over traffic) and the unstable of bandwidth received by Internet service provider (ISP).

Bandwidth management in Mikrotik with PCQ method (Per Connection Queue), in principle, using the queue method to balances the bandwidth used on multiple clients. In OS mikrotik, PCQ is a program to manage network traffic Quality of Service (QoS). The main purpose of this method is to perform bandwidthsharing automatically and evenly to multi client.

Work principle of PCQ method by applying simple queue or queue trees is that if only one client who is actively using the bandwidth while others will be in the idle position, then client can use the maximum bandwidth available, but if other client is active, then maximal bandwidth can be used by both client had a maximum bandwidth / 2, if there is another client at the same time is active, each will receive a maximum allocation of bandwidth / all clients, so that there will be a fair bandwidth distribution to all clients.

Keywords: *Internet, Bandwidth Management, Mikrotik, PCQ, Queue Tree*

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi yang sangat pesat telah membuat banyak perubahan bagi kehidupan manusia dewasa ini. Hal ini ditandai dengan perkembangan teknologi berbagai perangkat keras maupun lunak yang telah membawa dampak yang cukup besar dalam hal penyajian informasi. Penyajian informasi menjadi lebih cepat, lebih tepat dan lebih akurat tanpa dibatasi oleh ruang dan waktu.

Jaringan komputer bukanlah sesuatu yang baru saat ini. Hampir di setiap perusahaan terdapat jaringan komputer untuk memperlancar arus informasi dalam perusahaan tersebut. Internet yang mulai populer sejak beberapa tahun terakhir ini adalah suatu jaringan komputer raksasa yang saling terhubung dan dapat saling berinteraksi. Hal ini dapat terjadi karena adanya perkembangan teknologi jaringan yang sangat pesat, sehingga dalam beberapa tahun saja jumlah pengguna jaringan komputer yang tergabung dalam internet telah menjadi berlipat ganda.

Jaringan yang terhubung dengan internet, masalah kecepatan upload maupun download merupakan hal yang sangat penting untuk memperlancar transmisi data. Banyak hal yang dapat mempengaruhi kecepatan dua proses tersebut, diantaranya yaitu besarnya bandwidth yang digunakan jaringan tersebut dan seberapa efektif bandwidth tersebut bisa dimanfaatkan. Bandwidth adalah suatu ukuran dari banyaknya informasi yang dapat mengalir dari satu tempat ke tempat lain dalam satu waktu tertentu.

Penggunaan bandwidth di sebuah jaringan seringkali kurang dimanfaatkan secara optimal. Hal ini dapat disebabkan oleh adanya satu atau lebih client yang menghabiskan kapasitas bandwidth dalam jaringan tersebut untuk men-download atau untuk mengakses aplikasi-aplikasi yang dapat menyita kapasitas bandwidth.

Jaringan internet seperti warnet (warung internet), sering kali terjadi adanya dominasi bandwidth antar client yang diakibatkan salah satu atau

beberapa client melakukan download sehingga akan mengganggu client lain. Salah satu solusi agar bandwidth dapat dimanfaatkan lebih optimal adalah dengan mengelola bandwidth (bandwidth management) yang tersedia dalam jaringan tersebut. Dengan demikian jika ada client yang mengakses internet yang membutuhkan kapasitas bandwidth yang besar, maka client lain tidak akan terganggu, karena tiap client sudah mempunyai kapasitas bandwidth masing-masing yang dapat dipakai untuk mengakses internet.

2. Landasan Teori

2.1 Tinjauan Pustaka

Priyanto dalam skripsinya yang berjudul “Analisis Manajemen Bandwidth Berbasis Sistem Operasi Mikrotik” menerapkan sistem operasi mikrotik sebagai bandwidth limiter untuk membagi bandwidth secara merata ke beberapa client. Disini peranan router hanya untuk membagi bandwidth dengan batasan-batasan tertentu, sehingga apabila hanya satu client yang sedang running maka dia tidak dapat memperoleh bandwidth secara keseluruhan tetapi sesuai dengan bandwidth yang telah dilimit melalui router.

Persamaannya disini adalah bandwith sama-sama bisa dibagi secara merata ke seluruh pc client dengan memberikan batasan limit sesuai dengan bandwidth yang ada. Perbedaannya dengan skripsi yang penulis buat adalah ditambahkannya metode PCQ dan juga penerapan Queue Tree, dimana dengan menerapkan metode PCQ bandwidth bisa dibagi secara otomatis oleh sistem dan batasan limit apabila bandwidth digunakan hanya oleh satu client bisa mencapai keseluruhan bandwidth yang ada.

2.2 Pengertian Mikrotik Router OS

Mikrotik RouterOS merupakan sistem operasi Linux base yang di peruntukkan sebagai *network router*. Di desain untuk memberikan

kemudahan bagi penggunaanya Administrasinya bisa di lakukan melalui *Windows Application (WinBox)*. Selain itu instalasi dapat di lakukan pada standard komputer PC (Personal Computer). PC yang akan di jadikan router mikrotik pun tidak memerlukan *resource* yang cukup besar untuk penggunaannya.

2.3 Pengertian Manajemen Bandwidth

Manajemen berasal dari kata "*to manage*" yang berarti mengatur, mengurus atau mengelola, sedangkan Bandwidth adalah besaran yang menunjukkan seberapa banyak data yang dapat dilewatkan dalam koneksi melalui sebuah network.

Berdasarkan definisi diatas maka Manajemen Bandwidth dapat diartikan sebagai suatu kegiatan mengatur agar data yang lewat tidak melebihi kapasitas maksimal di dalam sebuah jaringan komputer yang terhubung dengan internet.

Pembagian bandwidth:

- a. Yang dibagi jalurnya: dengan pembagian kanal (fix/statis)
- b. Yang diatur datanya: dengan metode antrian (dinamis-tergantung jumlah data yang lewat) terdiri dari:
 - prioritas (biasanya internet di perusahaan-perusahaan)
 - identitas (tidak ada persaingan, diterapkan di ISP)
 - kelas (perpaduan identitas dan prioritas): (biasanya internet di perusahaan)

Pembagian bandwidth biasanya 10% free dan yang di share 90 %, hal ini digunakan untuk mengantisipasi bila suatu saat terjadi lonjakan aliran data di jaringan tersebut. Saat melewati sebuah jaringan, sebuah data bisa dipastikan akan mengalami penambahan ukuran karena setelah masuk ke suatu jaringan, TCP/IP atau UDP akan menambahkan aneka informasi ke dalam suatu file. Untuk mengetahui berapa ukuran sebenarnya dari suatu file yang lewat di jaringan maka ada yang disebut sebagai Throughput yakni

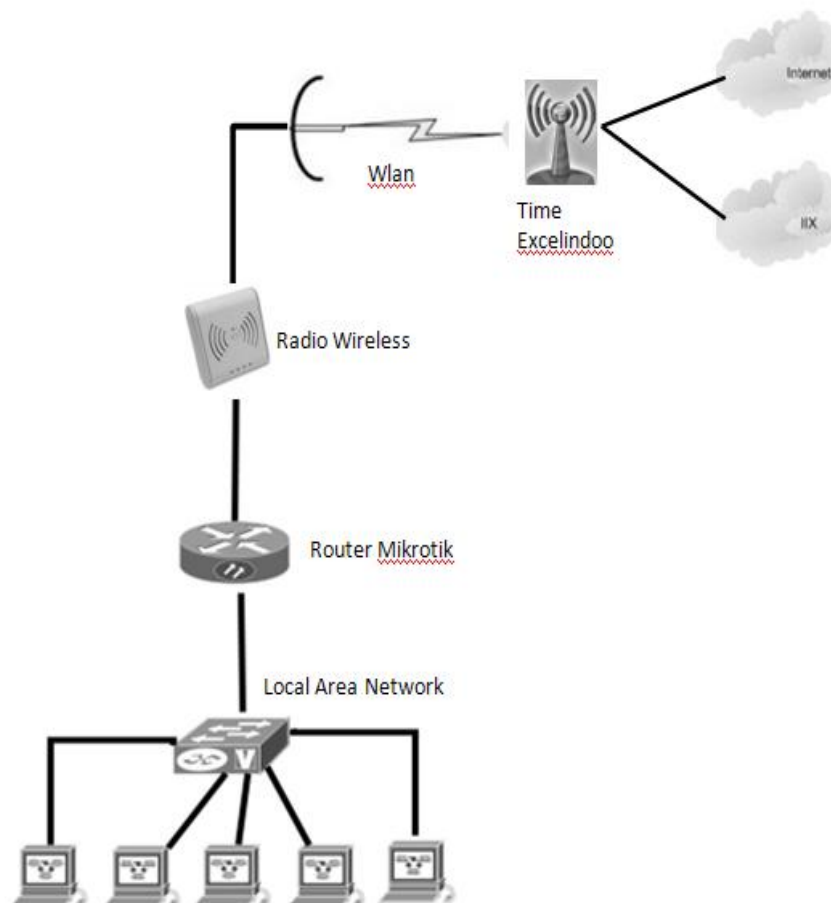
ukuran data yang sebenarnya (tanpa informasi lain yang ditambahkan oleh TCP/IP atau UDP).

3. Perancangan dan Implementasi

3.1 Topologi Jaringan PT Time Excelindo to Client

Distribusi bandwidth PT Time Excelindo ke client menggunakan jaringan nirkabel melalui licence frekwensi 2,4 GHz maupun 5,8 GHz.

Pembangunan backbone data di Yogyakarta dan Jawa Tengah meliputi wilayah sebagai berikut, Sleman, Kodya Yogyakarta, Bantul, Klaten, Solo, Purworejo, Boyolali, Sragen, Salatiga, Magelang, Semarang, Muria. Teknologi yang digunakan adalah Microwave band frekuensi 15 GHz, 7 GHz dengan kapasitas lebih dari 8 E1.



Gambar 3.4 Instalasi link TE to Client

3.2 Permasalahan-permasalahan Yang Dihadapi Client

Salah satu contoh permasalahan yang dihadapi oleh beberapa klien dari PT Time Excelindo adalah kurangnya SDM yang mampu mengelola bandwidth yang telah mereka peroleh sehingga bisa digunakan secara maksimal.

Contoh kasusnya adalah sebagai berikut:

Di client A (warnet) bandwidth yang dibeli dari PT Time Excelindo adalah sebesar 1Mbps, dimana secara keseluruhan bandwidth tersebut akan didistribusikan ke jaringan lokal sejumlah 11 PC. 1 PC sebagai pc untuk billing operator dan 10 PC sebagai pc client. Permasalahan yang dihadapi oleh mereka adalah ketidakmampuan admin dalam manajemen bandwidth tersebut sehingga bisa digunakan secara merata ke seluruh pc client.

Keluhan-keluhan dari pelanggan warnet adalah koneksi yang lambat di salah satu pc client. Hal ini dikarenakan bandwidth telah habis tersedot oleh salah satu pc client yang melakukan download, terutama apabila ada salah satu client yang menggunakan download manager yang sangat berkemungkinan bisa menghabiskan bandwidth yang ada.

3.3 Solusi Permasalahan

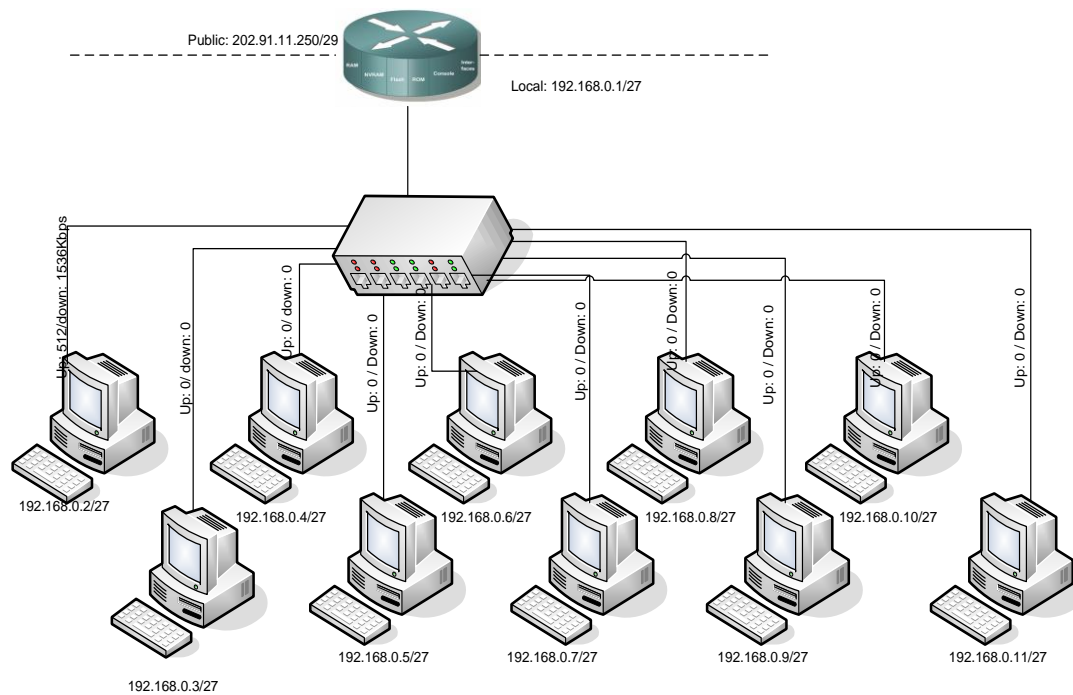
Berdasarkan permasalahan tersebut, PT Time Excelindo memberikan layanan kepada pelanggan yaitu disamping alokasi bandwidth yang telah mereka peroleh terdapat juga layanan tambahan mulai dari instalasi link sampai dengan melakukan instalasi router dan konfigurasi serta manajemen bandwidth untuk lokal area network dimana salah satunya adalah menerapkan metode manajemen bandwidth dengan PCQ (Peer Connection Queue) pada router OS mikrotik.

Manajemen bandwidth dengan menerapkan metode PCQ memberikan kemampuan untuk mengatur bandwidth jaringan dan memberikan level layanan sesuai dengan kebutuhan dan prioritas dari

masing-masing client secara dinamis sehingga bandwidth yang diperoleh bisa diprgunakan oleh semua pc cient secara merata dan maksimal.

3.4 Rancangan Topologi

3.4.1 Topologi Jaringan Lokal Sebelum Penerapan Management Bandwidth

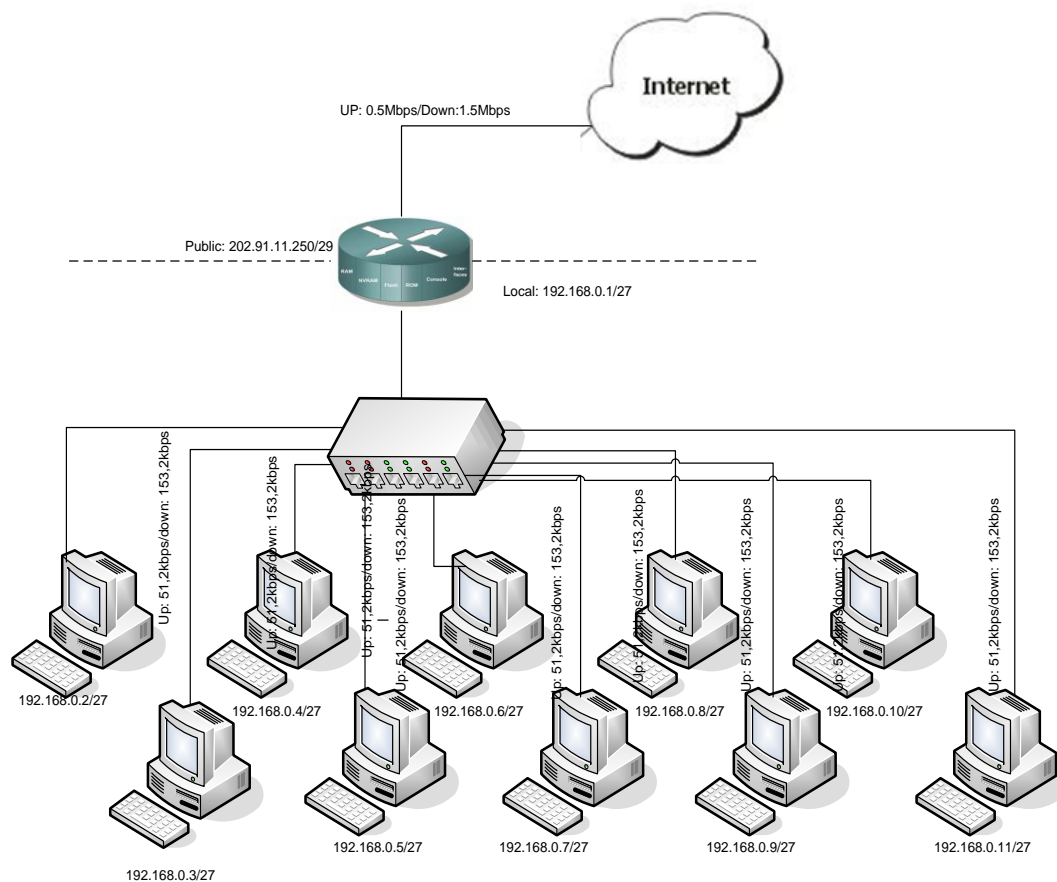


Gambar 3.5 Topologi sebelum penerapan management bandwidth

Berdasarkan gambar diatas bandwidth yang dialokasikan terhadap client adalah sejumlah 1.5Mbps downstream dan 0.5Mbps Upstream.

Tanpa penerapan manajemen bandwidth di router, tiap-tiap client tidak akan bisa mendapatkan bandwidth secara merata. Bahkan apabila ada satu client yang melakukan aktivitas download dan upload sejumlah alokasi bandwidth yang didapat dari PT Time Excelindo, maka client yang lain akan mengalami koneksi yang lambat bahkan tidak akan mendapatkan jatah bandwidth sama sekali karena semua alokasi bandwidth habis terpakai oleh satu pc client.

3.4.2 Topologi Jaringan Dengan Menerapkan Management Bandwidth



Gambar 3.6 Topologi jaringan dengan manajemen bandwidth

Penerapan manajemen bandwidth menggunakan metode PCQ akan melakukan pembagian bandwidth secara merata keseluruhan client pada local area network dimana prosesnya bisa berjalan secara dinamis.

3.5 Langkah-langkah Pengerjaan

Langkah-langkah pengerjaan link dari TE ke client mulai dari tahap survey sampai dengan pemasangan link dan instalasi router adalah sebagai berikut:

- Survey
- Analisa data survey menggunakan software Google Earth dan Pathloss
- Instalasi radio wireless oleh tim transmisi

- d. Instalasi dan konfigurasi router oleh tim IPDataCom
- e. Trial koneksi bandwidth, link dan router

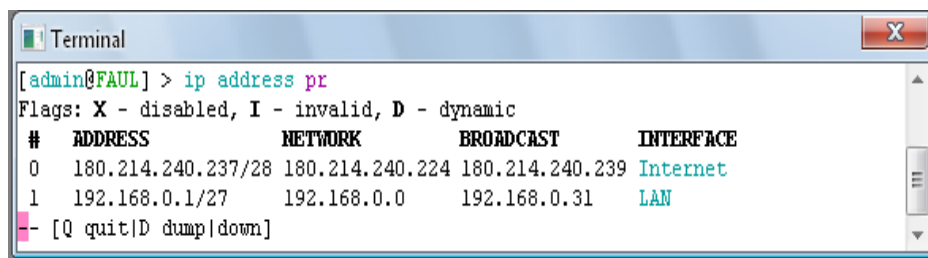
4. Hasil dan Pembahasan

4.1.1 Setting IP Address

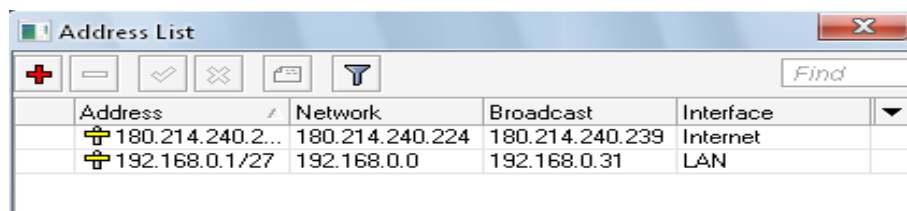
Konfigurasi router untuk setting ip address:

```
[admin@FAUL] > ip address add address=192.168.0.1/27
interface=lan comment="to LAN" disable=no
```

```
[admin@FAUL] > ip address add address =180.214.240.237/28
interface=Internet comment="to Internet" disable=no
```



Gambar 4.1 Hasil konfigurasi ip address via terminal



Gambar 4.2 Hasil konfigurasi ip address via winbox

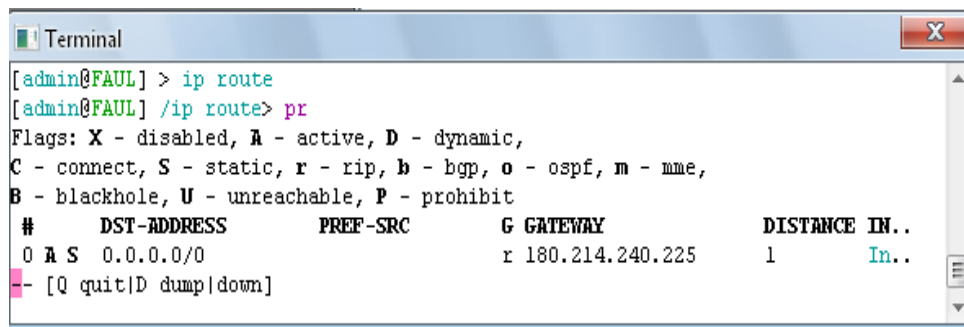
Perintah di atas digunakan untuk memasukkan ip ke masing-masing interface yaitu lan yang digunakan untuk koneksi menuju network local dan interface Internet yang digunakan untuk koneksi ke jaringan internet.

4.1.2 Gateway

Konfigurasi router untuk ip gateway

```
[admin@TE] > ip route add gateway=180.214.244.225 dst-address =  
0.0.0.0/0 comment="gateway internet" mark=internet disable= no
```

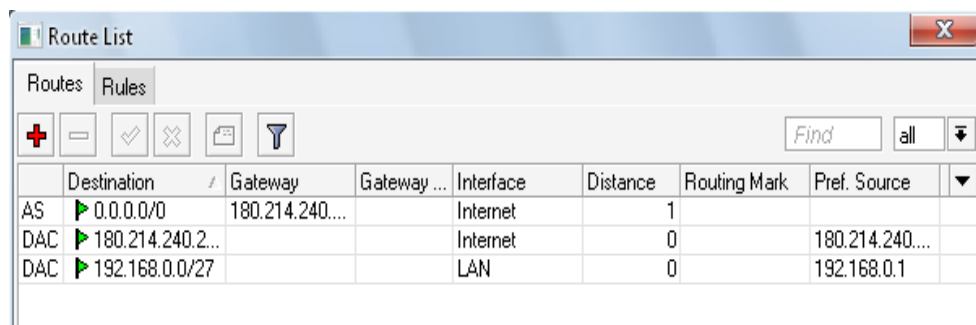
Melihat hasil konfigurasi via terminal:



```
Terminal  
[admin@FAUL] > ip route  
[admin@FAUL] /ip route> pr  
Flags: X - disabled, A - active, D - dynamic,  
C - connect, S - static, r - rip, b - bgp, o - ospf, m - mme,  
B - blackhole, U - unreachable, P - prohibit  
#   DST-ADDRESS   PREF-SRC   G GATEWAY   DISTANCE IN..  
0 A S 0.0.0.0/0           r 180.214.240.225   1   In..  
- [Q quit|D dump|down]
```

Gambar 4.3 Hasil konfigurasi gateway via terminal

Melihat hasil konfigurasi via winbox:



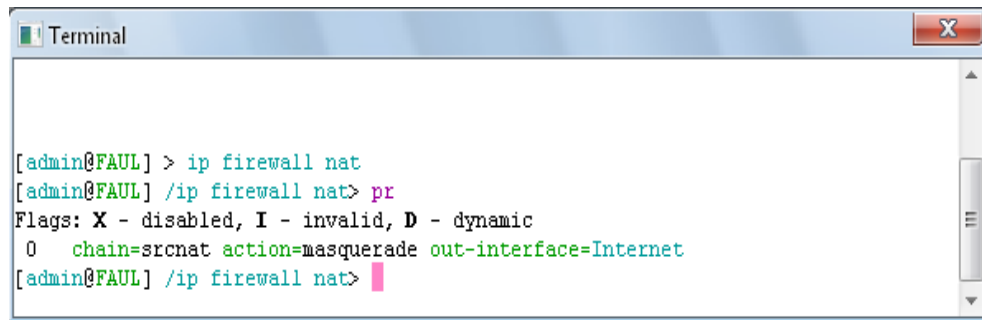
	Destination	/	Gateway	Gateway ...	Interface	Distance	Routing Mark	Pref. Source	
AS	0.0.0.0/0		180.214.240...		Internet	1			
DAC	180.214.240.2...				Internet	0		180.214.240...	
DAC	192.168.0.0/27				LAN	0		192.168.0.1	

Gambar 4.4 Hasil konfigurasi gateway via winbox

4.1.3 Masquareade

Konfigurasi nat

```
[admin@TE] >ip firewall nat add chain=srcnat  
src-address=192.168.0.0/27 action=masquerade
```



```
[admin@FAUL] > ip firewall nat
[admin@FAUL] /ip firewall nat> pr
Flags: X - disabled, I - invalid, D - dynamic
0 chain=srcnat action=masquerade out-interface=Internet
[admin@FAUL] /ip firewall nat>
```

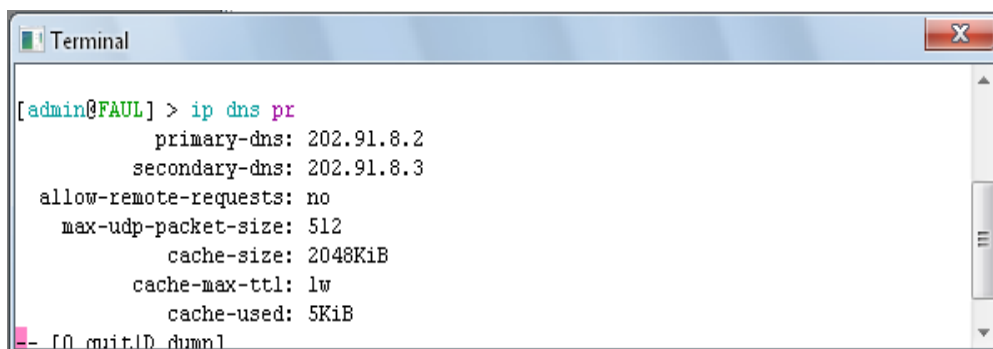
Gambar 4.5 Hasil konfigurasi firewall nat masquerade

Ip masquerade adalah salah satu bentuk Network Address Translation yang memungkinkan multi-host dalam sebuah jaringan private untuk dapat terkoneksi ke internet melalui sebuah ip public tunggal, masquerade berfungsi untuk mentranslasikan ip address dan port dalam local area secara realtime.

4.1.4 Name Server

Konfigurasi DNS

```
[admin@TE] > ip dns set primary-dns=202.91.8.2
secondary-dns=202.91.8.3 allow-remote-request=yes
```



```
[admin@FAUL] > ip dns pr
primary-dns: 202.91.8.2
secondary-dns: 202.91.8.3
allow-remote-requests: no
max-udp-packet-size: 512
cache-size: 2048KiB
cache-max-ttl: 1w
cache-used: 5KiB
-- [0 mmit.D dunn]
```

Gambar 4.6 Hasil konfigurasi DNS via terminal

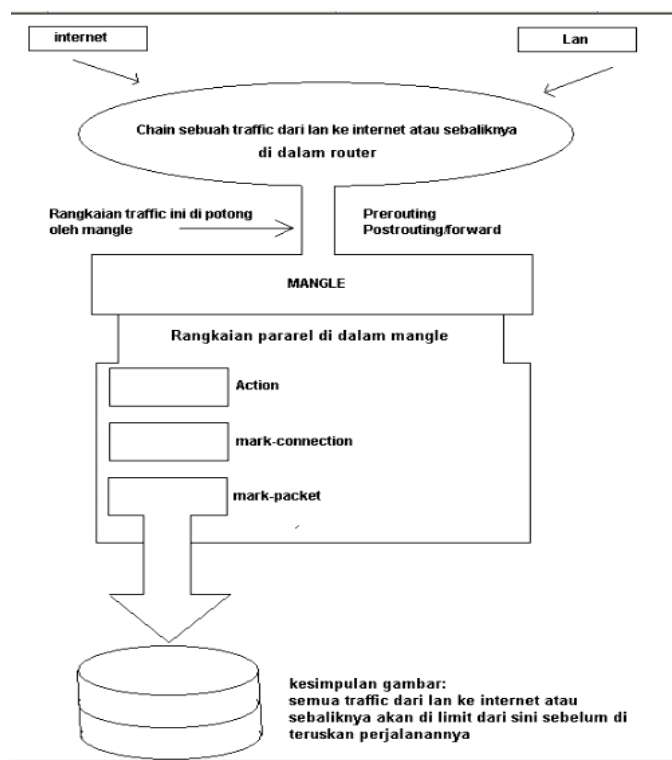
Perintah diatas digunakan untuk mengarahkan paket yang menuju router untuk diterjemahkan menuju DNS (Domain Name System) primer dan sekunder yang berada di ruang NOC PT Time Excelindo. Perintah allow-remote-request=yes digunakan agar

client dapat menggunakan alamat ip gateway local untuk digunakan sebagai DNS yang nantinya akan tetap diarahkan menuju alamat DNS primer atau sekunder.

4.2 Hasil Konfigurasi PCQ

4.2.1 Konfigurasi PCQ

4.2.1.1 Mangle



Gambar 4.7 Schema Mangle untuk Packet Traffic

Keterangan gambar:

Mangle Mikrotik disini berfungsi sebagai pembelah IP traffic dan memberi tanda (Mark) pada suatu IP traffic yang nanti akan di proses selanjutnya sesuai kebutuhan jaringan kita. Mangle memiliki beberapa komponen-komponen sebagai berikut:

- Chain

Chain dimana rangkaian traffic yang akan kita proses sesuai kebutuhan kita seperti :

Prerouting ini akan menyaring proses traffic dari sisi LAN ke Internet atau yang lebih kita kenal dengan istilah Upload, jadi untuk semua proses dari LAN kita mengambil Chain Prerouting.

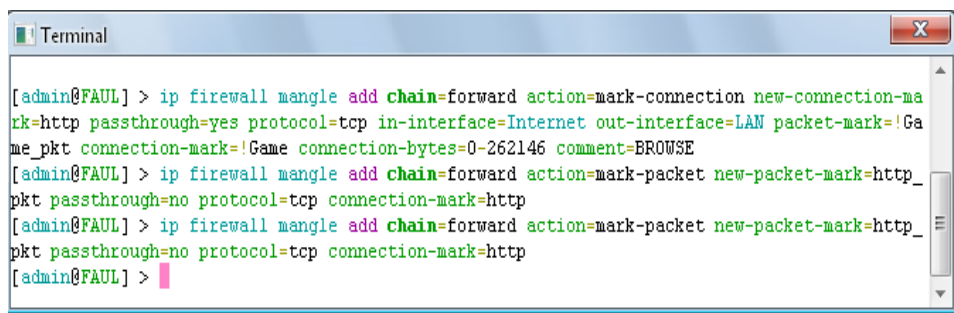
Postrouting atau forward ini akan memproses semua traffic dari arah Internet ke LAN atau yang kita kenal dengan sebutan Download, jadi untuk semua proses dari Internet kita mengambil Chain Postrouting

- Action

Action disini dimana proses Chain tadi akan kita tandai seperti:

Mark-connection ini akan menandai suatu traffic koneksi yang telah berlangsung yang sudah kita ketahui servicenya jadi suatu traffic yang sudah di pisah ini biar tidak nyampur dengan traffic koneksi yang lainnya. Mark-packet ini akan menandai suatu traffic dengan nama paket yang akan kita proses ke queue atau bandwidth limiter. Jadi untuk sebuah bandwidth management disini kita harus mengenal terlebih dahulu traffic-traffic apa saja yang perlu kita pisahkan lalu kita membagi bandwidthnya. Dan yang paling pokok disini adalah kita harus mengenal dulu protokol dan IP Address

Konfigurasi mangle untuk Browsing:



```
[admin@FAUL] > ip firewall mangle add chain=forward action=mark-connection new-connection-mark=http passthrough=yes protocol=tcp in-interface=Internet out-interface=LAN packet-mark=!Game_pkt connection-mark=!Game connection-bytes=0-262146 comment=BROWSE
[admin@FAUL] > ip firewall mangle add chain=forward action=mark-packet new-packet-mark=http_pkt passthrough=no protocol=tcp connection-mark=http
[admin@FAUL] > ip firewall mangle add chain=forward action=mark-packet new-packet-mark=http_pkt passthrough=no protocol=tcp connection-mark=http
[admin@FAUL] >
```

Gambar 4.8 Konfigurasi mangle untuk browsing

Konfigurasi mangle untuk upload

```

Terminal
[admin@FAUL] > ip firewall mangle add chain=prerouting action=mark-packet new-packet-mark=Upload passthrough=no protocol=tcp src-address=192.168.0.0/27 in-interface=LAN packet-mark=!icmp_pkt comment=UPLOAD
[admin@FAUL] >

```

Gambar 4.9 Konfigurasi mangle upload

Konfigurasi mangle untuk download

```

Terminal
mark=Download passthrough=yes protocol=tcp in-interface=WAN out-interface=Lan packet-mark=!Game_pkt connection-mark=!Poker_con limit=connection-bytes=262146-4294967295 comment=LIMIT-DOWNLOAD
expected , (line 1 column 220)
[admin@FAUL] > ip firewall mangle add chain=forward action=mark-connection new-connection-mark=Download passthrough=yes protocol=tcp in-interface=Internet out-interface=LAN packet-mark=!Game_pkt connection-mark=!Poker_con connection-bytes=262146-4294967295 comment=LIMIT-DOWNLOAD
[admin@FAUL] >

```

Gambar 4.10 Konfigurasi mangle download

Hasil konfigurasi

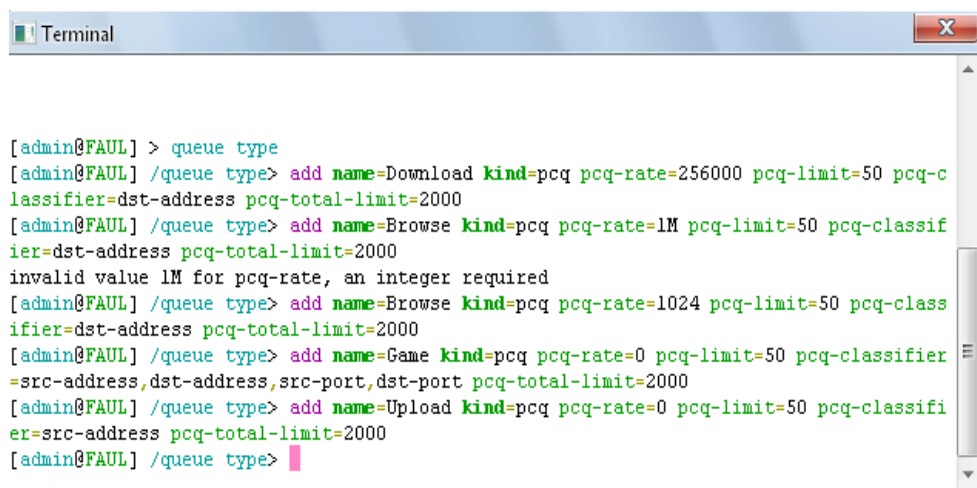
#	Action	Chain	Src. Address	Dst. Address	Proto...	Src. Port	Dst. Port	In. Inter...	Out. Int...	Bytes	Packets
::: POKER											
0	mar...	forward			6 (tcp)					0 B	0
1	mar...	forward			6 (tcp)					0 B	0
2	mar...	forward								0 B	0
::: BROWSE											
3	mar...	forward			6 (tcp)			Internet	LAN	4675.7 KiB	3 568
4	mar...	forward			6 (tcp)					4703.5 KiB	5 502
5	mar...	forward			6 (tcp)					0 B	0
::: UPLOAD											
6	mar...	prerouting	192.168.0...		6 (tcp)			LAN		1094.6 KiB	17 644
::: LIMIT-DOWNLOAD											
7	mar...	forward			6 (tcp)			Internet	LAN	5.1 MiB	5 279

8 items

Gambar 4.11 Hasil konfigurasi mangle

4.2.1.2 Tipe Queue

Konfigurasi selanjutnya adalah menentukan tipe pcq berdasarkan aturan mangle yang telah kita buat. Tujuannya adalah untuk memberikan penamaan atau tipe dari pcq itu sendiri dan juga menentukan bandwidth limit untuk masing-masing tipe pcq yang akan kita buat:

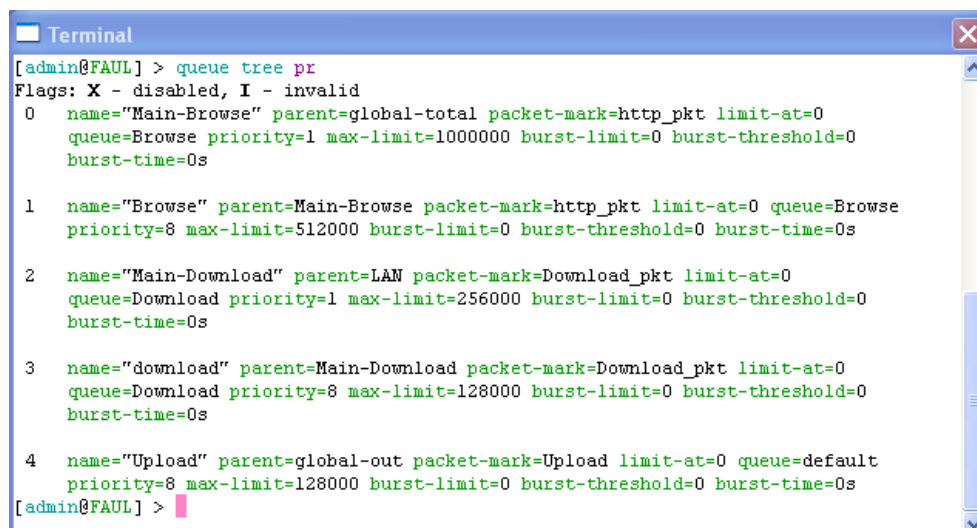


```
[admin@FAUL] > queue type
[admin@FAUL] /queue type> add name=Download kind=pcq pcq-rate=256000 pcq-limit=50 pcq-classifier=dst-address pcq-total-limit=2000
[admin@FAUL] /queue type> add name=Browse kind=pcq pcq-rate=1M pcq-limit=50 pcq-classifier=dst-address pcq-total-limit=2000
invalid value 1M for pcq-rate, an integer required
[admin@FAUL] /queue type> add name=Browse kind=pcq pcq-rate=1024 pcq-limit=50 pcq-classifier=dst-address pcq-total-limit=2000
[admin@FAUL] /queue type> add name=Game kind=pcq pcq-rate=0 pcq-limit=50 pcq-classifier=src-address,dst-address,src-port,dst-port pcq-total-limit=2000
[admin@FAUL] /queue type> add name=Upload kind=pcq pcq-rate=0 pcq-limit=50 pcq-classifier=src-address pcq-total-limit=2000
[admin@FAUL] /queue type> █
```

Gambar 4.12 Konfigurasi untuk menentukan tipe PCQ

4.2.1.3 Queue Tree

Konfigurasi queue tree:



```
[admin@FAUL] > queue tree pr
Flags: X - disabled, I - invalid
0  name="Main-Browse" parent=global-total packet-mark=http_pkt limit-at=0
   queue=Browse priority=1 max-limit=1000000 burst-limit=0 burst-threshold=0
   burst-time=0s
1  name="Browse" parent=Main-Browse packet-mark=http_pkt limit-at=0 queue=Browse
   priority=8 max-limit=512000 burst-limit=0 burst-threshold=0 burst-time=0s
2  name="Main-Download" parent=LAN packet-mark=Download_pkt limit-at=0
   queue=Download priority=1 max-limit=256000 burst-limit=0 burst-threshold=0
   burst-time=0s
3  name="download" parent=Main-Download packet-mark=Download_pkt limit-at=0
   queue=Download priority=8 max-limit=128000 burst-limit=0 burst-threshold=0
   burst-time=0s
4  name="Upload" parent=global-out packet-mark=Upload limit-at=0 queue=default
   priority=8 max-limit=128000 burst-limit=0 burst-threshold=0 burst-time=0s
[admin@FAUL] > █
```

Gambar 4.13 Hasil konfigurasi queue tree

Queue yang dibuat berdasarkan konfigurasi diatas yaitu queue

main-browse yang berfungsi sebagai manajemen bandwidth untuk user yang hanya melakukan browsing dimana batas limitnya adalah 1Mbps. Konfigurasi selanjutnya adalah queue untuk download yang diberi nama main-download dimana limit untuk masing-masing client adalah 256Mbps. Konfigurasi yang terakhir adalah konfigurasi upload dimana limitnya adalah sebesar 128Mbps.

4.3 Analisa dan Pengujian Sistem

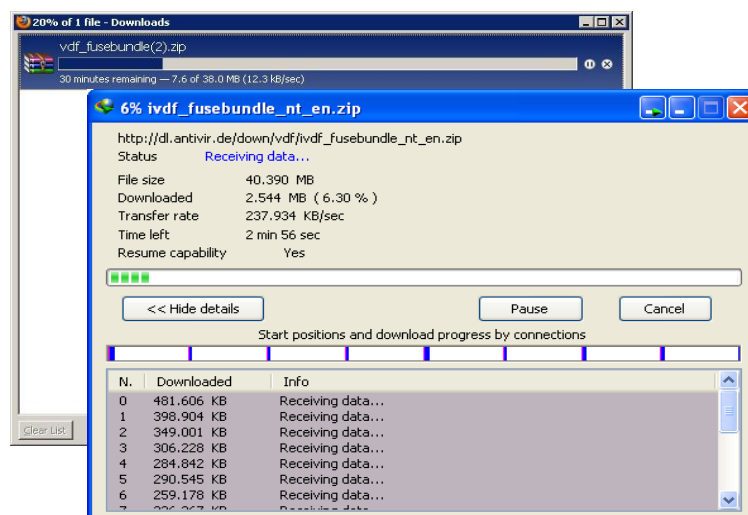
Pada bagian ini penulis menguji kinerja dari router mikrotik yang telah dikonfigurasi sebagai manajemen bandwidth dengan metode Peer Queue Connection dan menggunakan system antrian queue tree.

Ada beberapa kemungkinan yang terjadi dalam jaringan dimana beberapa client mungkin saja melakukan aktivitas yang sama yaitu download atau upload serta mungkin juga melakukan aktivitas yang berbeda dimana beberapa client melakukan aktivitas upload sedangkan client yang lain melakukan download.

Pengujian dilakukan menggunakan 2 PC laptop yang berlaku sebagai client dan berikut adalah gambaran-gambaran real yang terjadi:

4.3.1 Test Download

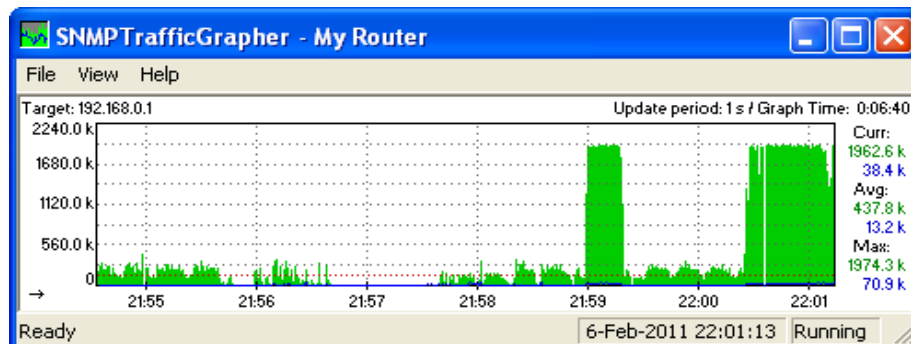
4.3.1.1 Test Download Sebelum Penerapan Manajemen Bandwidth



Gambar 4.14 Hasil download sebelum penerapan manajemen bandwidth oleh 2 client secara bersamaan.

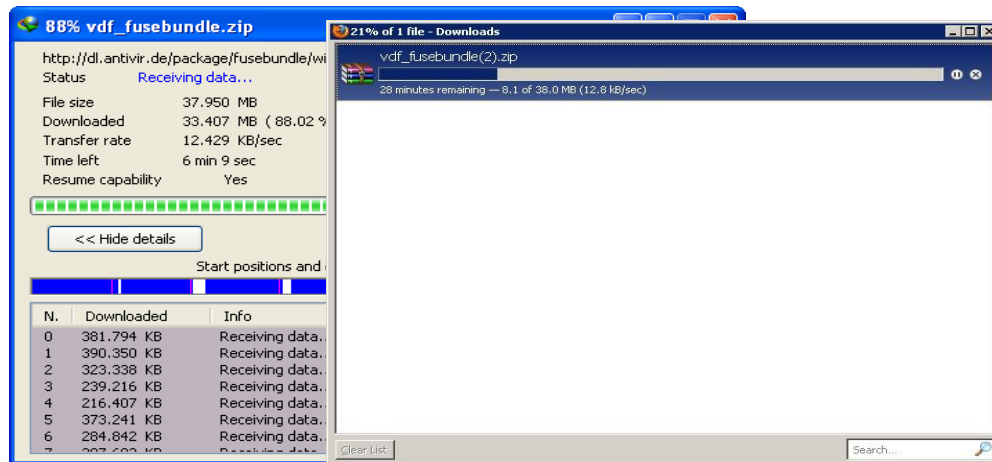
Keterangan gambar:

Pada kondisi seperti gambar di atas, alokasi bandwidth yang didistribusikan ke pc router adalah sebesar 2Mbps, dimana satu client melakukan aktivitas download secara bersamaan ke url yang sama yaitu <http://www.avira.com/en/support-vdf-update-info>. dari gambar tersebut bisa disimpulkan bahwa distribusi bandwidth ke kedua pc client tidak terdistribusi secara merata dikarenakan salah satu pc client menggunakan software download manager. Hasil download yang diperoleh oleh client yang menggunakan download manager adalah sebesar 237,934 KB/s sedangkan hasil download oleh client yang tidak menggunakan download manager adalah sebesar 12,3 KB/s. Hampir seluruh distribusi bandwidth ke router diambil oleh pc client yang melakukan download dengan menggunakan download manager yaitu sebesar $8 \times 237,934 \text{ KB/s} = 1896 \text{ KB}$.



Gambar 4.15 Kondisi trafik pada saat kedua client melakukan download sebelum penerapan manajemen bandwidth

4.3.1.2 Test Download Setelah Penerapan Manajemen Bandwidth

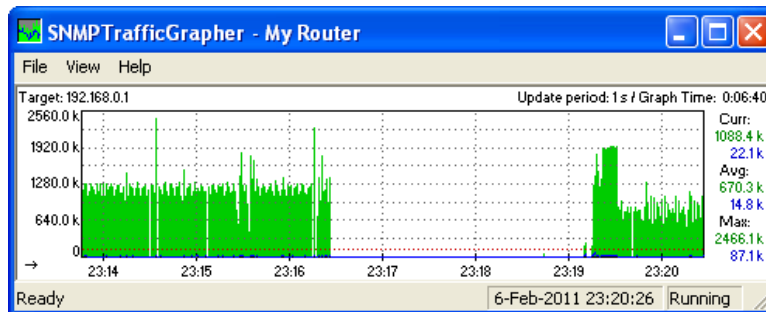


Gambar 4.16 Hasil download setelah penerapan manajemen bandwidth oleh 2 client secara bersamaan.

Keterangan gambar:

Pada kondisi seperti gambar di atas, alokasi bandwidth yang didistribusikan ke pc router adalah sebesar 2Mbps, dan download maksimum yang dialokasikan adalah sebesar 256Mbps, pada gambar diatas kedua client melakukan aktivitas download secara bersamaan ke url yang sama yaitu <http://www.avira.com/en/support-vdf-update-info>. dari gambar tersebut bisa disimpulkan bahwa distribusi bandwidth ke kedua pc client bisa terdistribusi secara merata meskipun salah satu client menggunakan download manajer, bandwidth yang diterima oleh kedua client tetap sama rata yaitu client1 yang melakukan download dengan menggunakan download manajer memperoleh download sebesar 12,4KB/s sedangkan client yang melakukan download tanpa menggunakan download manajer memperoleh 12,8KB/s.

4.3.1.3 Test Download dan Upload



Gambar 4.17 Trafik bandwidth pada saat client1 melakukan download dan client2 melakukan upload

Keterangan gambar:

Pada kondisi seperti gambar di atas, alokasi bandwidth yang didistribusikan ke pc router adalah sebesar 2Mbps, dan download maksimum yang dialokasikan adalah sebesar 256Mbps, sedangkan alokasi untuk browsing dan upload adalah sebesar 768Mbps. Aktivitas download dan upload dilakukan secara bersamaan. Dari gambar tersebut bisa disimpulkan bahwa distribusi bandwidth ke kedua pc client bisa terdistribusi sesuai dengan yang diinginkan dimana jumlah total bandwidth untuk upload dan download adalah 1Mbps.

5. Kesimpulan

- Selama melakukan pengujian terhadap bandwidth, masing-masing client lokal bisa memperoleh bandwidth secara adil.
- Alokasi bandwidth menuju jaringan lokal bisa terlimit dengan baik pada saat client melakukan aktivitas download maupun upload, baik pada saat ada client lokal yang melakukan aktivitas download menggunakan download manager.
- Pada saat hanya terdapat satu client maka dia bisa memperoleh keseluruhan bandwidth yang ada, sedangkan pada saat ada client lain yang masuk maka router akan secara dinamis melakukan

- pembagian bandwidth dari jumlah keseluruhan distribusi bandwidth yang ada.
- d. Semua interface dapat di monitor dengan baik di dalam mikrotik, baik interface yang menuju jaringan lokal maupun interface yang menuju internet.
 - e. Mikrotik dapat diterapkan pada semua Personal Computer (PC) dengan syarat terdapat *Lan Card* dengan bus PCI.

DAFTAR PUSTAKA

Alviano.,2009.

http://vino-alviano.blogspot.com/2009/06/teknologi-jaringan_23.html (3 Januari 2011)

Anonim., 2001. SejarahMikrotik, <http://www.mikrotik.co.id> (2 Januari 2011 jam 12:20)

Anonim., 2009.
<http://wikanwiratmoko.blogspot.com/2009/02/bandwidth-manager-dengan-pcq-di.html> (2 Desember 2010 - 15:03)

Anonim.,2010. http://id.wikipedia.org/wiki/Lebar_pita (3 Januari 2011)

Anonim.,2010.
http://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:Queues_-_PCQ_Examples (2 Januari 2011 – 11.25)

Anonim., 2010.
<http://sigitnote.wordpress.com/2010/05/15/mengatur-bandwidth-dengan-pcq-di-mikrotik/> (2 Januari 2011 – 00:25)

Ardiansyah, Dian, 2008, Teknologi jaringankomputer

Geonet_comp.,2007.

<http://www.forummikrotik.com/qos-and-traffic-shaping/302-implementasi-penggunaan-pcq-bagi-isp-untuk-mendapatkan-hasil-yang-maksimal.html> (10 April 2010)

Kustanto & Daniel T Saputro, 2008.Membangun Server Internet dengan Mikrotik OS. Gava Media

Uye., 2008. <http://www.kaskus.us/showthread.php?t=1130597&page=3> (12 Maret 2010 – 01:12)

Yuhefizar.,2007.

<http://ilmukomputer.org/2007/04/26/tutorial-lan-untuk-pemula>
(2 Januari 2011)