

***IP Policy Based Routing Simple Load Balancing Method With Failover PCC
Queue Tree Model PCQ Di MikroTik Pada Badan Meteorologi Klimatologi Dan
Geofisika (BMKG)***

Shofiyah Rahman R.
Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Dian Nuswantoro

ABSTRAK

Saat ini BMKG Ahmad Yani Semarang sudah menyediakan akses internet untuk para pegawainya, karena untuk mempermudah dalam komunikasi dan informasi cuaca dimana akses internet menggunakan Internet Service Provider (ISP) speedy, Akses internet tersebut kemudian dibagi atau disharing. Sehingga semua komputer yang mengakses internet melalui jaringan lokal (LAN) akan saling berbagi bandwidth atau kapasitas akses internet yang dimiliki, sebagian besar pengguna internet tidak menyadari akan penggunaan bandwidth, tidak jarang karyawan kehabisan bandwidth atau trafiknya sibuk sehingga jaringannya menjadi lambat. Tujuan penelitian ini yaitu membuat manajemen bandwidth menggunakan router mikrotik dengan metode *simple queue* untuk mengatasi masalah jaringan internet pada BMKG Ahmad Yani Semarang sehingga menghemat bandwidth. Hasil penelitian ini yaitu IP Policy Based Routing Simple Load Balancing Metode PCC Dengan Failover Queue Tree Model PCQ Di MikroTik Pada Badan Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika (BMKG) Semarang ini diharapkan mampu untuk mengatasi masalah jaringan internet pada BMKG Ahmad Yani Semarang.

1.1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi informasi pada saat ini berkembang sangat pesat seiring dengan kebutuhan manusia di zaman modern ini. Salah satu teknologi informasi yaitu internet telah membawa dampak yang begitu berarti pada berbagai aspek kehidupan manusia. Dalam penggunaan internet bisa menggunakan dengan dua infrastruktur yaitu dengan cara kabel (*wired*) atau nirkabel (*wireless*). Untuk penyebaran secara kabel bisa menggunakan kabel UTP namun penggunaan ini sering digunakan pada wilayah terbatas seperti dalam sebuah ruangan sedangkan untuk penyebaran

secara nirkabel dapat digunakan dengan WI-FI sehingga penyebaran internet lebih luas ke area publik dan jangkauan frekuensinya lebih jauh. Penyebaran menggunakan WI-FI bisa menggunakan hotspot yang berperan sebagai *manager*.

Pengaturan/alokasi *bandwidth* dapat memaksimalkan kualitas dari layanan yang disediakan. Untuk melakukan pengaturan atau pengalokasian dapat digunakan router atau mikrotik. *Router* berfungsi sebagai pengatur jalur lalu-lintas data sehingga tepat pada sasarannya, melalui sebuah proses yang dikenal sebagai *routing*. Fasilitas- fasilitas

yang dimiliki oleh *router*, sangat mempengaruhi cepat lambatnya proses pengiriman data dan informasi pada jaringan komputer. Akan tetapi dari sisi ekonomi, *router* berharga tinggi sehingga masih sulit dijangkau oleh kalangan masyarakat umum, karena harga tersebut relatif mahal untuk *networking* kalangan bawah sampai menengah. Hal ini disebabkan karena kinerja *router* yang mampu melakukan banyak fitur dalam dunia *networking*.

Saat ini BMKG Ahmad Yani Semarang sudah menyediakan akses internet untuk para pegawainya, karena untuk mempermudah dalam komunikasi dan informasi cuaca dimana akses internet menggunakan *Internet Service Provider (ISP)* speedy. Akses internet tersebut kemudian dibagi atau disharing. Sehingga semua komputer yang mengakses internet melalui jaringan lokal (LAN) akan saling berbagi *bandwidth* atau kapasitas akses internet yang dimiliki sehingga pada suatu saat nanti pasti ada waktunya stamet A.yani kehabisan *bandwidth* atau *trafiknya* sibuk sehingga jaringannya menjadi lemot. Apabila tidak dilakukan manajemen *sharing* akses internet dengan baik maka bisa merugikan para pegawai BMKG Ahmad Yani Semarang.

Untuk mengatasi permasalahan diatas, perlu dibangun sebuah sistem untuk ” *IP Policy Based Routing Simple Load Balancing Method With Failover PCC Queue Tree Model PCQ Di MikroTik Pada Badan Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika (BMKG)*”. yang berfungsi untuk membagi *bandwith* yang di butuhkan masing-masing

bagian agar dapat memaksimalkan penggunaan internet sehingga dapat mencegah penggunaan *bandwidth* berlebihan yang dapat menghabiskan *bandwidth* pada komputer yang lainnya.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang sudah dipaparkan oleh penulis diatas maka didapatkan rumusan masalah yaitu bagaimana merancang *IP Policy Based Routing Simple Load Balancing Metode PCC Whith Failover Queue Tree Model PCQ in MikroTik For Badan Meteorologi Klimatologi And Geofisika (BMKG) Ahmad Yani Semarang* sehingga dapat mencegah penggunaan *bandwith* yang berlebihan yang dapat menghabiskan *bandwidth* pada computer yang lainnya dan *mem back up* bila salah satu ISP mengalami masalah.

1.3. Tujuan Penelitian

Dalam penelitian tugas akhir ini tujuan yang ingin dicapai penulis adalah membuat *IP Policy Based Routing Simple Load Balancing Metode PCC Dengan Failover Queue Tree Model PCQ in MikroTik For Badan Meteorologi Klimatologi And Geofisika (BMKG)* untuk mengatasi masalah jaringan internet pada BMKG Ahmad Yani Semarang sehingga dapat mencegah penggunaan *bandwidth* secara berlebihan yang dapat menghabiskan *bandwidth* pada computer yang lainnya dan dapat memback-up bila salah satu *ISP down*.

1.4. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini agar tidak menyimpang dari maksud dan tujuan dari

penyusunan tugas akhir ini juga mengingat adanya keterbatasan waktu penelitian maka dalam penyusunan tugas akhir hanya membatasi masalah sebagai berikut :

- a. Jaringan yang dibahas hanya pada BMKG Ahmad Yani Semarang yaitu pada komputer tata usaha dan komputer operasional.
- b. Pengelolaan bandwidth pada BMKG Ahmad Yani Semarang dengan menggunakan metode *simple load balancing dan failover queue tree model PCQ*.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Bagi BMKG Ahmada Yani Semarang
 - a. Memberikan manfaat bagi BMKG Semarang dalam mengelola penggunaan *bandwidth*.
 - b. Dapat memaksimalkan penggunaan internet sehingga dapat mencegah pemborosan penggunaan *bandwidth* pada salah satu komputer yang dapat menghabiskan *bandwidth* pada komputer yang lain.
2. Bagi Akademik

Sebagai bahan *referensi* yang dapat dipergunakan untuk perbandingan dan kerangka acuan untuk persoalan yang sejenis, sehingga dapat meningkatkan kualitas pendidikan. Serta dapat menjadi bahan acuan dan dorongan bagi akademik serta menjadi tolak ukur keberhasilan dalam memberikan bekal ilmu kepada mahasiswa sebelum terjun dalam persaingan tenaga kerja yang nyata.

3. Bagi Penulis

- a. Menambah wawasan, pengetahuan dan pengalaman terutama untuk menerapkan ilmu yang didapat dari perkuliahan dengan keadaan di dunia nyata yang sebenarnya.
- b. Menambah pengetahuan penulis tentang jaringan komputer terutama *networking*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jaringan komputer

2.1.1 Pengertian jaringan komputer

Jaringan komputer merupakan sekumpulan komputer berjumlah banyak yang terpisah-pisah akan tetapi saling berhubungan dalam melaksanakan tugasnya. Dua buah komputer misalnya dikatakan terkoneksi bila keduanya dapat saling bertukar informasi (Proboyekti, 2008). Sedangkan menurut Irwan (2011), jaringan komputer dapat diartikan sebagai sebuah rangkaian dua atau lebih komputer. Komputer tersebut akan dihubungkan satu sama lain dengan sebuah sistem komunikasi. Dengan jaringan komputer, dimungkinkan bagi setiap komputer yang terjaring di dalamnya dapat tukar-menukar data, program, dan sumber daya komputer lainnya seperti media penyimpanan, printer, dan sebagainya.

2.1.2 Sejarah Jaringan Komputer

Konsep jaringan komputer lahir pada tahun 1940-an di Amerika dari sebuah proyek pengembangan komputer MODEL I di *laboratorium Bell and group riset Harvard University* yang dipimpin profesor H. Aiken. Pada mulanya proyek tersebut

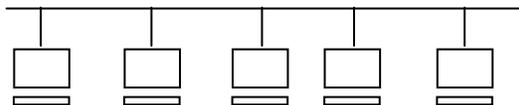
hanyalah ingin memanfaatkan sebuah perangkat komputer yang harus dipakai bersama. Untuk mengerjakan beberapa proses tanpa banyak membuang waktu kosong dibuatlah proses beruntun (*Batch Processing*), sehingga beberapa program bisa dijalankan dalam sebuah komputer dengan kaidah antrian. (<http://www.cisco.com>)

2.1.3 Topologi Jaringan

Topologi Jaringan secara umum dapat diartikan sebagai bentuk jaringan, Topologi ini berkaitan dengan hubungan fisik dari simpul-simpul yang ada pada jaringan komputer. Topologi jaringan ini juga dapat diartikan sebagai cara bagaimana suatu simpul berhubungan dengan simpul yang lain. Macam-Macam Topologi Jaringan dapat dijelaskan sebagai berikut : ((Jogiyanto, 2005)

1. Bus (MultiPoint)

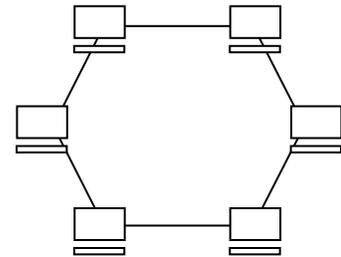
Dalam macam jaringan ini semua simpul mempunyai kedudukan yang sama, setiap simpul yang ada dalam jaringan dihubungkan dengan suatu media yang digunakan bersama, media tersebut dapat berupa kabel, dsb. Jaringan bus dapat diilustrasikan sebagai berikut :



Gambar 2.1. Topologi Jaringan Bus

2. Ring

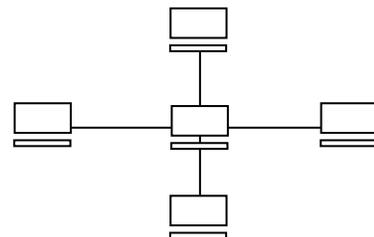
Dalam bentuk ini, setiap *Host* mempunyai kedudukan yang sama. Data yang dikirimkan berjalan mengikuti ring sampai dengan *host* tujuan. Jika salah satu *host* putus, maka sebagian *host* tidak dapat berkomunikasi. Di bentuk *Ring* ini semua simpul dihubungkan dalam bentuk lingkaran. Jaringan *ring* dapat diilustrasikan sebagai berikut :



Gambar 2.2. Topologi Jaringan Ring

3. Star

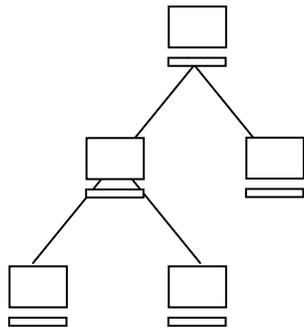
Pada jaringan bentuk ini, sistem control terpusat, sehingga semua *host* harus melalui *host* pusat yang berada ditengah sebelum / untuk mengirimkan data kepada *host* lain. Setelah terjadi hubungan antara *host*, *host* sewaktu-waktu dapat melakukan hubungan tanpa menunggu perintah dari *host* pusat. Jaringan *star* dapat diilustrasikan sebagai berikut :



Gambar 2.3. Topologi Jaringan Star

4. Tree

Dalam macam jaringan ini, terdapat beberapa tingkatan host. Suatu Host dapat mengatur host yang tingkatannya ada dibawahnya. Tetapi jika suatu host tidak bekerja maka host-host lain yang tingkatannya berada dibawahnya akan tidak dapat dihubungi. Jaringan *tree* dapat diilustrasikan sebagai berikut :



Gambar 2.4. Topologi Jaringan *Tree*

5. Hybrid

Topologi Jaringan jenis ini, merupakan topologi dengan bentuk kombinasi antara bentuk-bentuk topologi yang sebelumnya. Sehingga untuk bentuk topologi seperti ini bisa terdiri dari *star* digabung dengan *bus*, atau yang lainnya.

2.2 Bandwidth

Bandwidth (disebut juga Data Transfer atau Trafik) adalah kapasitas atau daya tampung kabel *Ethernet* agar dapat dilewati *trafik paket* data dalam jumlah tertentu. *Bandwidth* juga dikatakan data yang keluar-masuk (*upload-download*). Di dalam sistem jaringan komputer dan berbagai jenis digital lainnya, definisi *bandwidth* sering kali direfensikan

sebagai *bits* per sekon, contohnya jaringan (*network*). *Bandwidth* dapat dipakai untuk mengukur baik aliran data analog maupun data digital. (Jusi, 2011)

Trafik Bandwidth secara umum dikelompokkan menjadi dua jenis, yaitu(Riandi, Imam. 2010) :

1. *Up stream* adalah *Bandwidth* yang digunakan untuk mengirim data (misalnya mengirim sebuah file ke ftp melalui sebuah jaringan).
2. *Down stream* adalah *Bandwidth* yang digunakan untuk menerima data (misalnya menerima file atau data dari sebuah jaringan) Semakin besar kapasitas *bandwidth* yang ada tentu data yang dilewatkan akan semakin besar.

2.2.1 Manajemen Bandwidth

Management Bandwith adalah suatu alat yang dapat digunakan untuk management dan mengoptimalkan berbagai jenis jaringan dengan menerapkan layanan *Quality Of Service* (QoS) untuk menetapkan tipe-tipe lalulintas jaringan. sedangkan QoS adalah kemampuan untuk menggambarkan suatu tingkatan pencapaian didalam suatu system komunikasi data (Iwan Sofana, 2008).

Untuk proses manajemen bandwidth dapat dilakukan dengan beberapa tipe queue, yaitu *simple queue* dan *queue tree*.

1. *Simple queue*

Memiliki kemudahan dalam konfigurasinya dan pembagian bandwidth nya disetting secara tetap sehingga berapapun jumlah user yang online maka bandwidth nya tetap dan cenderung berkurang.

2. *Queue tree*

Merupakan tipe pcq (*Per Connection Queue*) yang rumit dan kompleks dalam konfigurasi. Namun di queue tree bisa mengalokasikan bandwidth icmp, sehingga walaupun *Bandwidth* di *client full ping time*-nya pun masih stabil.

2.1. Mikrotik

Mikrotik adalah sebuah perusahaan kecil berkantor pusat di Latvia, bersebelahan dengan Rusia. Pembentukannya diprakarsai oleh John Trully dan Arnis Riekstins. John Trully adalah seorang berkewarganegaraan Amerika yang bermigrasi ke Latvia. Di Latvia ia bertemu dengan Arnis, seorang sarjana Fisika dan Mekanik sekitar tahun 1995. John dan Arnis mulai *me-routing* dunia pada tahun 1996 (misi MikroTik adalah merouting seluruh dunia). Mulai dengan sistem Linux dan MS-DOS yang dikombinasikan dengan teknologi *Wireless-LAN* (WLAN) Aeronet berkecepatan 2 Mbps di Moldova, negara tetangga Latvia, baru kemudian melayani lima pelanggannya di Latvia. Prinsip dasar mereka bukan membuat *Wireless ISP* (W-ISP), tetapi membuat program router yang handal dan dapat dijalankan diseluruh dunia. Latvia hanya merupakan tempat eksperimen John dan Arnis, karena saat ini mereka sudah membantu negara-negara lain termasuk Srilanka yang melayani sekitar 400 pengguna. (Aziz 2008)

Mikrotik adalah MikroTik RouterOS™ adalah sistem operasi yang dirancang khusus untuk *network router*. dengan sistem operasi ini, Anda dapat membuat router dari komputer rumahan (PC) (Herlambang, 2008:19)

Mikrotik bukanlah perangkat lunak yang gratis, dibutuhkan lisensi dari mikrotik untuk dapat menggunakannya dengan cara membayar. Mikrotik dikenal dengan istilah level dengan lisensinya. Tersedia mulai dari level 0 kemudian 1, 3 hingga 6. Secara singkat dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Level 0 adalah versi gratis yang tidak membutuhkan lisensi untuk menggunakannya dan penggunaan fitur hanya dibatasi selama 24 jam setelah instal dilakukan.
2. Level 1 adalah versi demo yang dapat digunakan sebagai fungsi routing standar saja dengan 1 pengaturan serta tidak memiliki limitasi waktu.
3. Level 3, mencakup level 1 dengan ditambahkan kemampuan untuk manajemen segala perangkat keras yang berbasis kartu jaringan atau Ethernet dan pengelolaan perangkat *wireless tipe klien*.
4. Level 4, mencakup level 1 dan 3 ditambahkan dengan kemampuan untuk mengelola perangkat wireless tipe akses pion.
5. Level 5 sudah mencakup level 1, 3 dan 4 dengan ditambahkan kemampuan mengelola jumlah pengguna *hostpot* yang lebih banyak.
6. Level 6 mencakup semua level dan tidak memiliki limitasi apapun.

2.2. MikroTik Router OS

Pengertian MikroTik Router OS merupakan sistem operasi Linux base yang diperuntukkan sebagai *network router*. Didesain untuk memberikan

kemudahan bagi penggunanya. Administrasinya bisa dilakukan melalui *Windows Application (WinBox)*. Selain itu instalasi dapat dilakukan pada *Standard komputer PC (Personal Computer)*. PC yang akan dijadikan router mikrotik pun tidak memerlukan *resource* yang cukup besar untuk penggunaan *standart*, misalnya hanya sebagai *gateway*. Untuk keperluan beban yang besar (network yang kompleks, routing yang rumit) disarankan untuk mempertimbangkan pemilihan *resource* PC yang memadai. (<http://www.mikrotik.com>)

2.3. Mikrotik RouterBoard

RouterBoard adalah *router embedded* produk dari mikrotik. Routerboard seperti sebuah pc mini yang terintegrasi karena dalam satu board tertanam prosesor, ram, rom, dan memori *flash*. Routerboard menggunakan os RouterOS yang berfungsi sebagai router jaringan, *bandwidth management*, *proxy server*, *dhcp*, *dns server* dan bisa juga berfungsi sebagai *hotspot server*.

Ada beberapa seri routerboard yang juga bisa berfungsi sebagai wifi. sebagai *wifi access point*, *bridge*, *wds* ataupun sebagai *wifi client*. seperti seri RB411, RB433, RB600. dan sebagian besar ISP wireless menggunakan routerboard untuk menjalankan fungsi *wirelessnya* baik sebagai AP ataupun *client*. Dengan routerboard Anda bisa menjalankan fungsi sebuah router tanpa tergantung pada PC lagi. karena semua fungsi pada router sudah ada dalam routerboard. Jika dibandingkan dengan pc yang diinstal routerOS, routerboard ukurannya lebih kecil, lebih kompak dan hemat listrik karena hanya menggunakan adaptor. untuk digunakan di jaringan wifi bisa dipasang diatas tower dan menggunakan PoE sebagai sumber arusnya.

2.4. Winbox

Mikrotik sekarang ini banyak digunakan oleh ISP, provider hotspot, ataupun oleh pemilik warnet. Mikrotik OS menjadikan computer menjadi router network yang handal yang dilengkapi dengan berbagai fitur dan tool, baik untuk jaringan kabel maupun wireless. Dalam tutorial kali ini penulis menyajikan pembahasan dan petunjuk sederhana dan simple dalam mengkonfigurasi mikrotik untuk keperluan-keperluan tertentu dan umum yang biasa dibutuhkan untuk server/router warnet maupun jaringan lainya, konfigurasi tersebut misalnya, untuk NAT server, Bridging, BW manajemen, dan MRTG. Versi mikrotik yang penulis gunakan untuk tutorial ini adalah MikroTik routeros 2.9.27. (<http://www.mikrotik.com>)

Winbox adalah sebuah *utility* yang digunakan untuk melakukan *remote* ke server mikrotik dalam mode GUI. Jika untuk mengkonfigurasi mikrotik dalam *text mode* melalui PC itu sendiri, maka untuk mode GUI yang menggunakan winbox ini mengkonfigurasi mikrotik melalui komputer client. Mengkonfigurasi mikrotik melalui winbox ini lebih banyak digunakan karena selain penggunaannya yang mudah kita juga tidak harus menghafal perintah-perintah *consolei*. (<http://nurmanto.com>)

BAB III

METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan suatu cara atau prosedur yang di gunakan untuk mengumpulkan data, mengolah data, menganalisa data dengan perantara teknik tertentu

3.1. Objek Penelitian

Dalam hal ini penulis melakukan penelitian tugas akhir di Badan Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika Ahmad Yani Semarang .

3.2. Teknik Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang diperlukan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir, penulis menggunakan teknik pengumpulan data dengan cara :

1. Wawancara / *Interview*

Pengumpulan data ini dapat dilakukan dengan cara bertatap muka dengan mengadakan tanya jawab langsung atau berhadapan langsung dengan pihak-pihak yang dapat memberikan keterangan atau dengan cara memberikan pertanyaan langsung berdasarkan catatan pokok yang telah dipersiapkan penulis sebelumnya pada pihak yang bersangkutan atau narasumber sesuai dengan kebutuhan untuk penyusunan Laporan Tugas Akhir kepada segenap Pegawai Badan Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika agar didapat data yang benar-benar sesuai dengan yang diinginkan. Dengan cara ini diharapkan dapat diperoleh keterangan serta kejelasan, kemudian dicatat secara sistematis dan lengkap sesuai dengan tujuan penelitian.

2. Observasi

Yaitu pengamatan yang dilakukan penulis secara sengaja dan sistematis dalam waktu yang telah direncanakan dengan mencatat mengenai jaringan internet dan jaringan lokal pada Badan Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika Ahmad Yani Semarang.

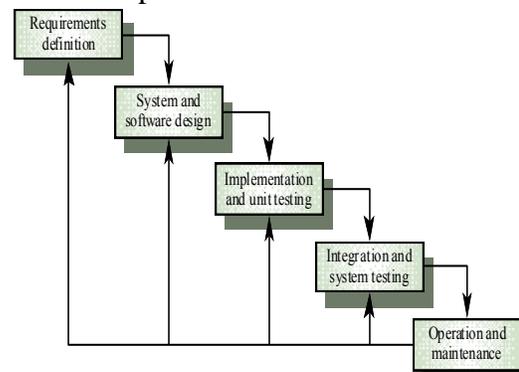
3. Studi Pustaka

Studi Pustaka adalah pengumpulan data-data yang penulis ambil dari berbagai

macam buku-buku, *literatur, referensi*, karya ilmiah, makalah-makalah dan dari berbagai data-data yang bersumber dari media global seperti internet yang berkaitan dengan penulisan Tugas Akhir ini dan juga dapat mendukung penelitian yang penulis buat.

3.3. Metode Pengembangan Sistem

Metode yang digunakan dalam pengembangan sistem adalah Waterfall. Tahap yang digunakan dalam penelitian adalah :



(Sumber : Andri Kristanto, *Konsep Dasar Rekayasa Perangkat Lunak*, 2004)

Gambar 3.1. Model Waterfall

BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN

4.1 Analisa kerja sistem lama

Jaringan computer merupakan sesuatu yang sangat penting berhubungan dengan proses pertukaran data, proses mencari informasi dan proses kecepatan kerja yang berkaitan dengan efisiensi kerja. System jaringan yang sedang berjalan pada BMKG adalah sebagai berikut :

4.4.1 Proses kerja sistem lama

Untuk memberikan gambaran sistem kerja yang berjalan saat ini di BMKG adalah :

Pada system lama jaringan computer yang ada di kantor BMKG menggunakan jaringan LAN dengan menggunakan *topologi star*, dimana semua computer terhubung dengan *switch hub* menggunakan kabel UTP. Semua computer dapat terhubung dengan internet, karena terbatasnya *bandwidth* yang tersedia, pada hari – hari tertentu dan pada jam sibuk operasional sering sekali terdapat gangguan koneksi yaitu kehabisan *bandwith* atau lelet. Padahal pada BMKG bandara A. Yani melayani tentang informasi cuaca kepada rekanan, maskapai maupun pilot. Sehingga akan sangat mengganggu bila jaringan internet tidak lancar

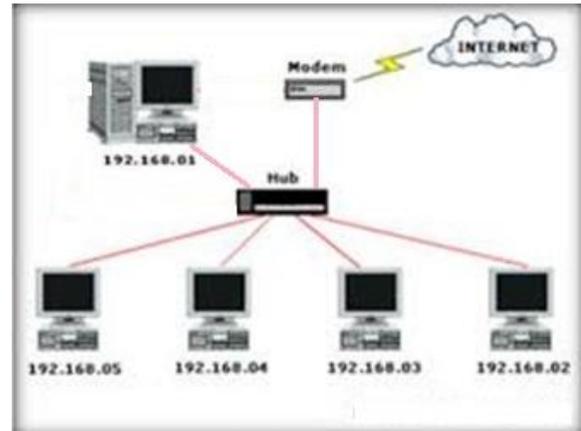
Mengingat BMKG baru memiliki satu jalur ISP maka bila mana jalur tersebut *down* maka komunikasi akan sangat terganggu dan layanan kepada maskapai penerbangan, rekanan kerja dan kepada pilot akan sangat terganggu. Bahkan bisa sampai membatalkan suatu *take off* dan *landing* pesawat. Sementara bila mana terjadi gangguan jaringan dari ISP, pihak ISP sendiri biasanya belum bisa memastikan berapa lama gangguan tersebut akan berlangsung.

4.4.2 Kelemahan kerja sistem lama

Dalam kerja sistem lama masih banyak ditemukan kendala-kendala yang terjadi diantaranya Cuma terdapat satu jalur ISP saja yang tersedia di BMKG bandara A. Yani Semarang. sehingga sangat susah untuk

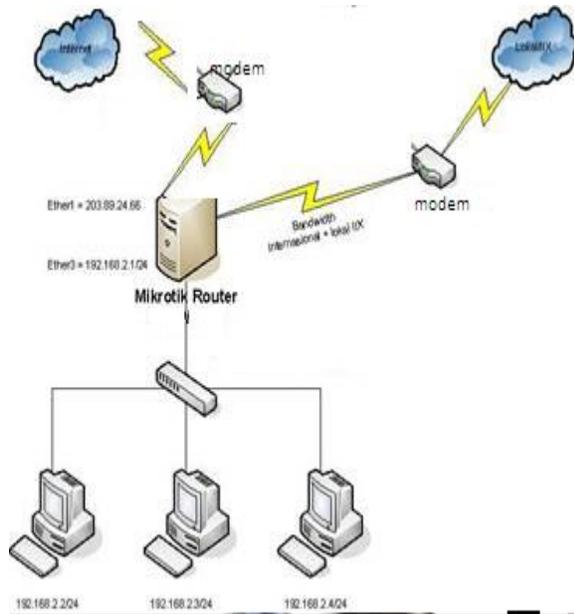
menjalankan aktifitas kerja bila mana terdapat gangguan pada jalur ISP tersebut. Yang kedua *bandwith* tidak di batasi, sehingga bila ada salah satu *client* sedang mendownload atau memutar *file streaming* maka akan membuat *client* lainnya melambat akses internetnya. Untuk mengatasi masalah-masalah ini diperlukan beberapa perubahan yang digambarkan dalam proses sistem baru.

4.2 Gambar Sistem Lama



Gambar 4.1 Gambar LAN

4.3 Perencanaan topologi jaringan



Gambar 4.2 Topologi jaringan system baru

4.4 SIMPLE LOAD BALANCING METODE PCC DAN FAILOVER DI MIKROTIK

Jaringan di kantor menggunakan dua jalur ISP yaitu menggunakan ISP telkom Speedy dan ISP BIZnet. Di BMKG direncanakan akan di buat *IP Policy Based Routing simple load balancing metode pcc dengan fail over Queue Tree model pcq di MikroTik*

pakai 2 line isp dengan konfigurasi IP seperti :

Modem ISP 1 : IP Address : 10.3.3.1
Netmask : 255.255.255.252

Modem ISP 2 : IP Address : 10.4.4.1
Netmask : 255.255.255.252

Kedua ISP tersebut di gabungkan kedalam satu mikrotik, langkah pertama kita koneksikan terlebih dahulu kedua modem ISP tersebut dengan *mikrotik router board* atau *PC router*. Dengan cara menambahkan IP Address pada masing-masing *interface WAN/internet* menggunakan susunan Modem ISP 1 : ether1-isp1, modem ISP 2 : ether2 – isp2, LAN : ether3-lan.

Tambahkan IP Address pada masing-masing *interface* :

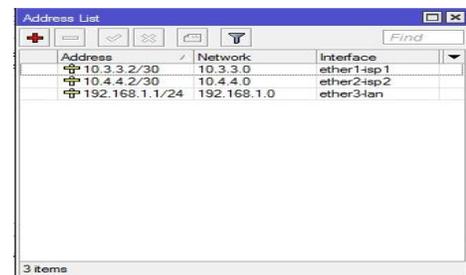
1. *Interface ethernet*
set 0 comment="ke ISP 1" name=ether1-isp1

set 1 comment="ke ISP 2" name=ether2-isp2

set 2 comment="ke Jaringan Lokal (LAN)" name=ether3-lan
 2. *Ip address*
add address=10.3.3.2/30 disabled=no interface=ether1-isp1

add address=10.4.4.2/30 disabled=no interface=ether2-isp2

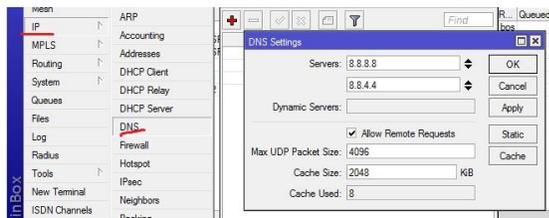
add address=192.168.1.1/24 disabled=no interface=ether3-lan
- seperti pada gambar berikut



Gambar 4.3. *Input address winbox*

Periksa koneksi kemasing-masing modem ISP. Pastikan

terhubung dengan baik Tambahkan *setting DNS*, dalam setingan ini gunakan DNS dari google yaitu 8.8.8.8 dan 8.8.4.4 seperti gambar di bawah ini.



Gambar 4.4. Setting DNS

4.4.1 IP Policy Based Routing

Bagi jaringan local menjadi 2 group.Group pertama jalur koneksi lewat isp1 dan group kedua jalur koneksi ikut isp2. Pada BMKG A.Yani ada 10 client di jaringan lokal. Kita bagi menjadi 2 group masing-masing 5 IP. Kita beri nama Group A dan Group B. Untuk penggunaannya kita akan menggunakan fitur Address List di mikrotik. Yaitu di IP>Firewall>Address List

/ip firewall address-list
disetting seperti console dibawah ini

```
add
address=192.168.1.11
disabled=no
list=GroupA
```

```
add
address=192.168.1.12
disabled=no
list=GroupA
```

```
add
address=192.168.1.13
disabled=no
list=GroupA
```

```
add
address=192.168.1.14
disabled=no
list=GroupA
```

```
add
address=192.168.1.15
disabled=no
list=GroupA
```

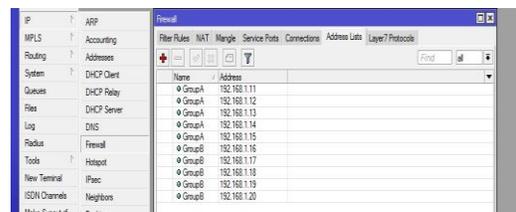
```
add
address=192.168.1.16
disabled=no
list=GroupB
```

```
add
address=192.168.1.17
disabled=no
list=GroupB
```

```
add
address=192.168.1.18
disabled=no
list=GroupB
```

```
add
address=192.168.1.19
disabled=no
list=GroupB
```

```
add
address=192.168.1.20
disabled=no
list=GroupB
```



Gambar 4.5. Setting ip group pada fire wall

Address List digunakan untuk membantu untuk memisahkan IP kedalam group-group tertentu,. Yang digunakan untuk memudahkan menerapkan banyak rule di dalam mikrotik. Salah satu Contohnya pada *Filter,Nat,Mangle*.

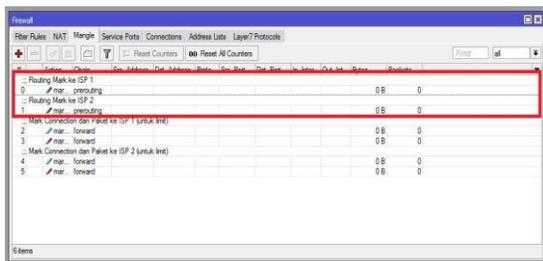
4.4.2 Setting mangle untuk setting load balancing dan limit

Bagilah routing untuk masing-masing jalur dengan menggunakan mark routing seperti rue dibawah ini :

```
/ip firewall mangle
```

```
add action=mark-routing
chain=prerouting
comment="Routing Mark ke
ISP1" disabled=no new-
routing-mark=route-isp1
passthrough=no src-address-
list=GroupA
```

```
add action=mark-routing
chain=prerouting
comment="Routing Mark ke
ISP 2"disabled=no new-
routing-mark=route-isp2
passthrough=no src-address-
list=GroupB
```



Gambar 4.17. Setting mangle

4.4.3 Setting mark connection dan mark packet

Berikut *console* untuk membuat untuk limit di queue tree

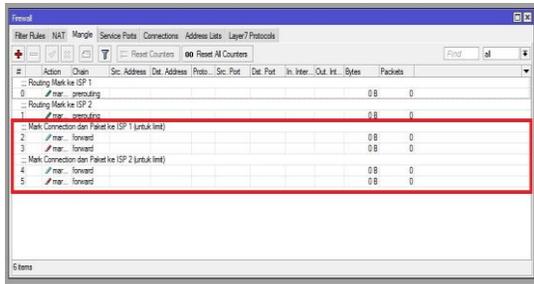
```
/ip firewall mangle
```

```
add action=mark-connection
chain=forward
comment="Mark Connection
danPaketke ISP 1 (untuk
limit)" disabled=no new-
connection-mark=conn-isp1
passthrough=yes src-address-
list=GroupA
```

```
add action=mark-packet
chain=forward connection-
mark=conn-isp1
disabled=nonew-packet-
mark=packet-isp1
passthrough=no
```

```
add action=mark-connection
chain=forward
comment="Mark Connection
danPaketke ISP 2 (untuk
limit)" disabled=nonew-
connection-mark=conn-isp2
passthrough=yes src-address-
list=GroupB
```

```
add action=mark-packet
chain=forward connection-
mark=conn-isp2
disabled=nonew-packet-
mark=packet-isp2
passthrough=no
```



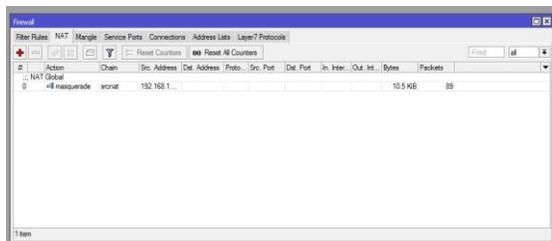
Gambar 4.6. Setting mark connection dan mark packet

4.4.4 Setting NAT

Set *masquerade* untuk jaringan lokal agar dapat mengakses internet. gunakan global NAT 1 blok ip seperti rule console di bawah ini

```
/ip firewall nat
```

```
add action=masquerade
chain=srcnat comment="NAT
Global" disabled=no src-
address=192.168.1.0/24
```



Gambar 4.7. Setting mark connection dan mark packet

4.4.5 Setting Untuk Load Balancing:

Setting routing untuk load balancing seperti rule di bawah ini :

```
/ip route
```

```
add check-gateway=ping
comment="Default Route Grup
A" disabled=no distance=1
gateway=10.3.3.1 routing-
mark=route-isp1
```

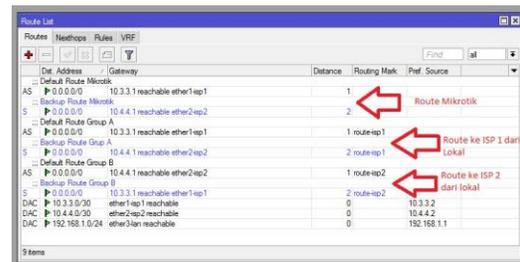
```
add check-gateway=ping
comment="Backup Route Grup A"
disabled=no
distance=2 gateway=10.4.4.1
routing-mark=route-isp1
```

```
add check-gateway=ping
comment="Default Route Grup
B" disabled=no
distance=1 gateway=10.4.4.1
routing-mark=route-isp2
```

```
add check-
gateway=ping comment="Backup
Route Group B" disabled=no
distance=2 gateway=10.3.3.1
routing-mark=route-isp2
```

```
add check-gateway=ping
comment="Default Route
Mikrotik" disabled=no distance=1
gateway=10.3.3.1
```

```
add check-gateway=ping
comment="Backup Route
Mikrotik" disabled=no
distance=2 gateway=10.4.4.1
```



Gambar 4.8. Setting routing for load balancing

Untuk yang tidak menggunakan *mark-routing* adalah Routing untuk mikrotiknya itu sendiri, walaupun menggunakan 2 koneksi yang berbeda tapi hanya 1 koneksi yang dipakai oleh mikrotik itu sendiri untuk Routingnya. *Routing-mark* digunakan untuk mengarahkan *Routing* dari jaringan lokal yang telah dipisahkan melalui mangle diatas. Fitur *FAILOVER* atau otomatis pindah koneksi jika internet putus adalah terletak di *distance*, *distance=1* adalah yang menjadi default routingnya dan *distance=2* berarti backupnya. Jika tulisan berwarna hitam, itu adalah *default gateway* yang aktif, untuk yang berwarna biru itu berarti tidak aktif atau kondisi *gateway down*.

Seting jalur di setting di *FAIL OVER Routing mikrotik*, routing Group A dan routing Group B. Dengan kata lain semua konek sisaling membackup. Jika *routing default down*, otomatis pindah ke *backup*, jika *routing default* sudah up maka secara otomatis akan kembali ke *routing default*.

4.5 Setting Limit Dengan Queue Tree Model PCQ:

Fitur *limit bandwidth* di mikrotik. *Simple Queue* tidak bisa mengalokasikan *bandwidth* kusus buat icmp sehingga apa bila pemakaian *bandwidth* di client sudah *full ping time* nya akan naik dan bahkan *rto(request time out)*. Berbeda halnya dengan di *Queue tree*, untuk men-setingnya kita membutuhkan *setting mangle* di *Firewall*. Namun di *Queue tree* kita bisa mengalokasikan *bandwidth cmp (ping)* , sehingga walau pun *bandwidth*

di *client* full ping time nya pun masih stabil. Dan untuk *queue tree* kita bisa mengkustom *rule* apa saja yang mau kita limit. Atau *rule limit* bebas berdasarkan apa yang kita mau. Contoh, limit berdasar kan ip address, port dll.

1. Queue Tree

Queue Tree berfungsi untuk melimit *bandwidth* pada mikrotik yang mempunyai 2 koneksi *internet* karna packet marknya lebih berfungsi dari pada di *SimpleQueue* , Digunakan untuk membatasi satu arah koneksi saja baik itu *download* maupun *upload*.

Parent : berguna untuk menentukan apakah queue yang dipilih bertugas sebagai child queue Ada beberapa pilihan default di parent queue tree yang biasanya digunakan untuk induk queue:

1. *Global-in* : Mewakili semua input interface pada umumnya. Interface yang menerima input data/trafik sebelum difilter seperti trafik upload
2. *Global-out* : Mewakili semua output interface pada umumnya. Interface yang mengeluarkan output data/trafik yang sudah di filter seperti trafik download
3. *Global-total* : Mewakili semua input dan output interface secara bersama, dengan kata lain merupakan penyatuan dari *global-in* dan *global-out*.

- *<interface name>*: ex: lan atau wan : Mewakili salah satu *interface* keluar. Hanya trafik yang keluar dari *interface* ini yang akan diqueue.
Packet Mark : Digunakan untuk menandai paket yang sudah ditandai di */ip firewallmangle*.
Priority (1 s/d 8) : Digunakan untuk

memprioritaskan *child queue* dari *child queue* lainnya. *Priority* tidak bekerja pada induk queue. *Child Queue* yang mempunyai *priority* satu(1) akan mencapai limit-at lebih dulu dari pada *child queue* yang *berpriority* (2).

Queue Type : Digunakan untuk memilih type queue yang bisa dibuat secara khusus dibagian *queu types*

Limit At : *Bandwidth minimal* yang diperoleh oleh *target/ip* yang diqueue

Max Limit : *Bandwidth maksimal* yang bisa dicapai oleh *target/ip* yang diqueue.

Burst limit : *Bandwidth maksimal* yang bisa dicapai oleh *target/ip* yang diqueue ketika *burst* sedang aktif

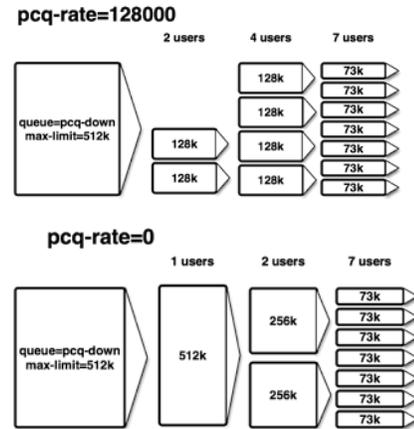
Burst time : Periode waktu dalam detik ,dimana data *Rate* rata2 dikalkulasikan.

Burst Threshold : Digunakan ketika data *Rate* dibawah nilai *burst threshold* maka *burst* diperbolehkan. Ketika data *Rate* sama dengan nilai *burst threshold* *burst* dilarang. Untuk mengoptimalkan *burst* nilai *burst threshold* harus diatas nilai *Limit At* dan dibawah nilai *Max Limit*.

2. PCQ (Per Connection Queuing)

Digunakan untuk mengenali arah arus. Classifier yang digunakan adalah *src-address* pada Local interface, maka aliran *pcqa* kan menjadi koneksi upload. Begitu juga dgn *dst-address* akan menjadi *pcq* download. Fungsi *Rate* inilah yang berfungsi sama dengan pengaturan *simple queue*. Dengan memasukkan angka pada *rate* ini (default: 0) maka

maksimal *download* yang akan didapatkan per IP akan dibatasi mis. 128k (kbps).



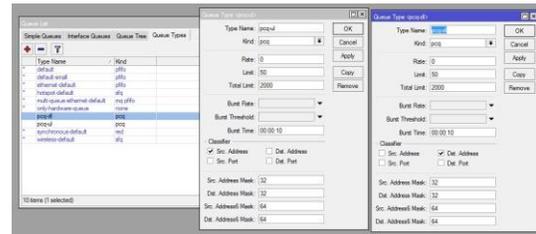
Gambar 4.9. PCQ

Limit berfungsi untuk membatasi jumlah koneksi paralel yang diperkenankan bagi tiap IP. Artinya bila kita meletakkan nilai 50, maka cuma 50 konek sisimultan yang bisa didapat oleh 1 IP address (baik ITU source / destination). Total Limit adalah total keseluruhan koneksi paralel yang diperkenankan untuk seluruh ip addresss (baik itu source ataupun destination). Classifier yang paling dalam pcq, sebab dia mengelompokkan jumlah koneksi untuk satu ip address (source atau destination) . Misalnya mark packet dari 192.168.1.2 ke 110.1.1.1:80, disini yang source adalah 192.168.1.2 dan 110.1.1.1 adalah destination-nya. Dan dalam koneksi itu ada 3 aliran sub-koneksi misal : 192.168.1.2:240 -> 110.1.1.1:80 , 192.168.1.2:241 -> 110.1.1.1:80 , 192.168.1.2 :242 -> 110.1.1.1:80. Jika anda memilih src Address sebagai Classifier-nya maka sub-koneksi tersebut akan

dikelompokkan :192.168.1.2 : 110.1.1.1:80, 110.1.1.1:80 , 110.1.1.1:80 jika memilih *Dst.Address* sebagai *Classifier*-nya maka sub-koneksi tersebut akan di kelompokkan menjadi :110.1.1.1 :192.168.1.2:240, 192.168.1.2:241, 192.168.1.2:242 dan *Limit* yang akan membatasi jumlah koneksi untuk satu kelompok tsb. Misalnya dilimit 50 maka 1 kelompok itu batasnya Cuma sampai 50 saja.

```
pcq-dst-address6-mask=64
pcq-limit=50 pcq-rate=0 pcq-src-
address-mask=32 \

pcq-src-address6-mask=64
pcq-total-limit=2000
```



Gambar 4.10. queue model PCQ

Buat *queue types* untuk *model PCQ*. Kita menggunakan *rate=0* agar *bandwidth* terbagi rata. berikut *rule* dan *console* nya

```
/queue type
add kind=pcq name=pcq-dl
pcq-burst-rate=0 pcq-burst-
threshold=0 \

pcq-burst-time=10s pcq-
classifier=dst-address pcq-dst-
address-mask=32 \

pcq-dst-address6-mask=64
pcq-limit=50 pcq-rate=0 pcq-src-
address-mask=32 \

pcq-src-address6-mask=64
pcq-total-limit=2000
```

```
add kind=pcq name=pcq-
ulpcq-burst-rate=0 pcq-burst-
threshold=0 \

pcq-burst-time=10s pcq-
classifier=src-address pcq-dst-
address-mask=32 \
```

PCQ tidak akan berjalan jika kita tidak membuat *queue parent*. PCQ hanya berjalan di *queue child*. Dan juga total limit di *queue child* tidak dapat melebihi *queue parentnya*. Dalam hal ini, diasumsikan *bandwidth* tiap ISP adalah 1Mbps (karena ISP dari speedy tidak stabil), jadi total *bandwidth* yang kita miliki adalah 2Mbps.

Langkah pertama buat *queue parent* dulu untuk *Download* dan *Upload*.

```
/queue tree
add burst-limit=0 burst-
threshold=0 burst-time=0s
disabled=no limit-at=0 \

max-limit=2048k
name=Download packet-mark=""
parent=ether3-lan priority=8

add burst-limit=0 burst-
threshold=0 burst-time=0s
disabled=no limit-at=0 \
```

```

max-limit=2048k
name=Upload packet-mark=""
parent=global-in priority=8

```

```

Download priority=8
queue=pcq-dl

```

```

add burst-limit=0 burst-
threshold=0 burst-time=0s
disabled=no limit-at=0 \

```

```

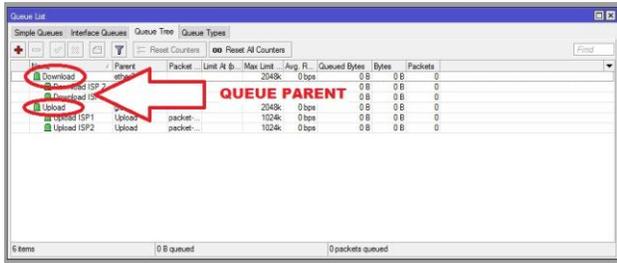
max-limit=1024k
name="Download ISP 2" packet-
mark=packet-isp2 parent=\

```

```

Download priority=8
queue=pcq-dl

```



Gambar 4.11. *queue parent*

Kemudian *queue childnya*, masukkan *queue types* dan *packet mark* yang telah dibuat.

```

/queue tree

```

```

add burst-limit=0 burst-
threshold=0 burst-time=0s disabled=no
limit-at=0 \

```

```

max-limit=1024k
name="Upload ISP1" packet-
mark=packet-isp2 parent=Upload \

```

```

priority=8 queue=default

```

```

add burst-limit=0 burst-
threshold=0 burst-time=0s
disabled=no limit-at=0 \

```

```

max-limit=1024k
name="Upload ISP2" packet-
mark=packet-isp2 parent=Upload \

```

```

priority=8 queue=pcq-ul

```

```

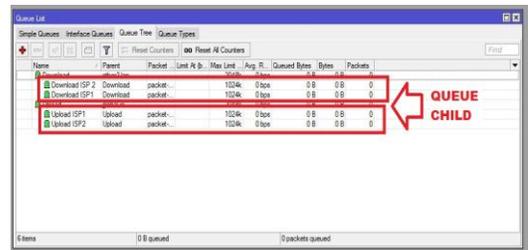
add burst-limit=0 burst-
threshold=0 burst-time=0s
disabled=no limit-at=0 \

```

```

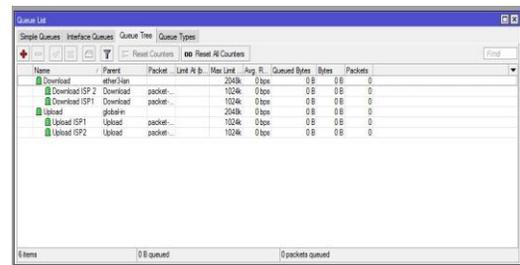
max-limit=1024k
name="Download ISP1" packet-
mark=packet-isp1 parent=\

```

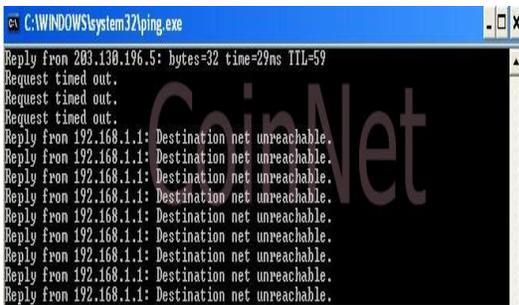


Gambar 4.12. *queue child*

HASIL AKHIR QUEUE

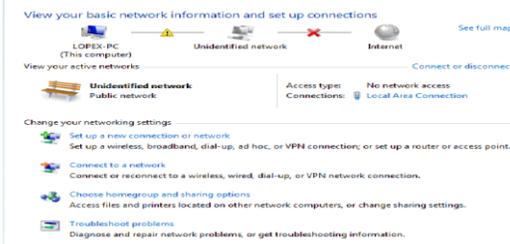


Gambar 4.13. *queue akhir*



Gambar 4.26. speedy down

bandwidth 1mb /1024K, IP 25 start download memulai *download* pertama sehingga mendapatkan *speed download* yang lebih besar.

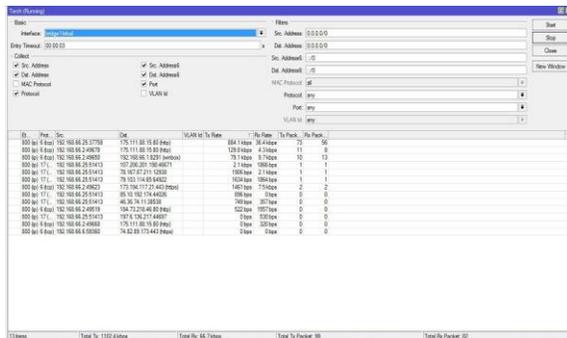


Gambar 4.14 Internet down

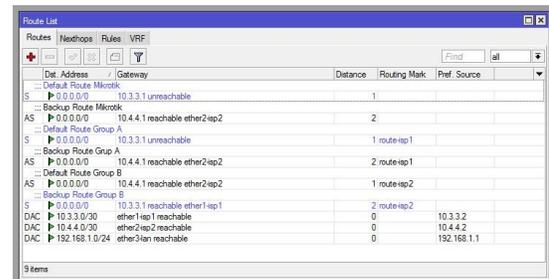
TEST FAIL OVER KETIKA GATEWAY DARI ISP 1 YAITU 10.3.3.1 DOWN HASIL IP ROUTE

Pada gambar 4.22 dan 4.23 menggambarkan keadaan koneksi internet down pada waktu BMKG A.Yani semarang ketika masih menggunakan satu ISP (speedy). Dan juga belum menggunakan mikrotik routeros sebagai management jaringanya. Berikut gambar trafiknnya

Routing default mikrotik pindahke *Backup*, *routing default* Group A pindah ke *Backup*, dan *Routing default* Group B tidak pindah karena default routingnya adalah di ISP2.



Gambar 4.15. Traffic Bandwidth Sebelum di Limit



Gambar 4.16. Queue Akhir

Gambar trafic diambil dari dua (2) IP local yaitu 192.168.66.25 dengan 192.168.66.25 total

Routing default mikrotik pindah ke *Backup*, *routing default* Group A pindah ke *Backup*, dan *Routing default* Group B tidak pindah karena *default routingnya* adalah di ISP2.

