

PRAKTIKUM 6

DYNAMIC ROUTING 1

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Memahami konfigurasi dynamic routing pada perangkat mikrotik
2. Memahami cara mengkonfigurasi protocol OSPF pada perangkat mikrotik
3. Memahami cara mengkonfigurasi protocol BGP pada perangkat mikrotik

B. DASAR TEORI

Routing adalah mekanisme di mana sebuah mesin bisa menemukan untuk kemudian berhubungan dengan mesin lain. Diperlukan sebuah proses routing (distro BSD mendukung dengan routing daemon standar routed atau misal gated dalam hal yang lebih kompleks), atau secara mudah router dapat dikatakan, menghubungkan dua buah jaringan yang berbeda tepatnya mengarahkan rute yang terbaik untuk mencapai network yang diharapkan. Dalam implementasinya, router sering dipakai untuk menghubungkan jaringan antar lembaga atau perusahaan yang masing-masing telah memiliki jaringan dengan network id yang berbeda. Contoh lainnya yang saat ini populer adalah ketika suatu perusahaan akan terhubung ke internet. Maka router akan berfungsi mengalirkan paket data dari perusahaan tersebut ke lembaga lain melalui internet, sudah tentu nomor jaringan perusahaan tersebut akan berbeda dengan perusahaan yang dituju

Data-data dari device yang terhubung ke Internet dikirim dalam bentuk datagram, yaitu paket data yang didefinisikan oleh IP. Datagram memiliki alamat tujuan paket data; Internet Protocol memeriksa alamat ini untuk menyampaikan datagram dari device asal ke device tujuan. Jika alamat tujuan datagram tersebut terletak satu jaringan dengan device asal, datagram langsung disampaikan kepada

device tujuan tersebut. Jika ternyata alamat tujuan datagram tidak terdapat di jaringan yang sama, datagram disampaikan kepada router yang paling tepat (the best available router).

IP Router (biasa disebut router saja) adalah device yang melakukan fungsi meneruskan datagram IP pada lapisan jaringan. Router memiliki lebih dari satu antarmuka jaringan (network interface) dan dapat meneruskan datagram dari satu antarmuka ke antarmuka yang lain. Untuk setiap datagram yang diterima, router memeriksa apakah datagram tersebut memang ditujukan ke dirinya. Jika ternyata ditujukan kepada router tersebut, datagram disampaikan ke lapisan transport.

Jika datagram tidak ditujukan kepada router tersebut, yang akan diperiksa adalah forwarding table yang dimilikinya untuk memutuskan ke mana seharusnya datagram tersebut ditujukan. Forwarding table adalah tabel yang terdiri dari pasangan alamat IP (alamat host atau alamat jaringan), alamat router berikut, dan antarmuka tempat keluar datagram.

Jika tidak menemukan sebuah baris pun dalam forwarding table yang sesuai dengan alamat tujuan, router akan memberikan pesan kepada pengirim bahwa alamat yang dimaksud tidak dapat dicapai. Kejadian ini dapat dianalogikan dengan pesan “kembali ke pengirim” pada pos biasa. Sebuah router juga dapat memberitahu bahwa dirinya bukan router terbaik ke suatu tujuan, dan menyarankan penggunaan router lain. Dengan ketiga fungsi yang terdapat pada router ini, host-host di Internet dapat saling terhubung.

Secara umum mekanisme koordinasi routing dapat dibagi menjadi dua: routing statik dan routing dinamik. Pada routing statik, entri-entri dalam forwarding table router diisi dan dihapus secara manual, sedangkan pada routing dinamik perubahan dilakukan melalui protokol routing. Routing statik adalah pengaturan routing paling sederhana yang dapat dilakukan pada jaringan komputer. Menggunakan routing statik murni dalam sebuah jaringan berarti mengisi setiap entri dalam forwarding table di setiap router yang berada di jaringan tersebut.

Penggunaan routing statik dalam sebuah jaringan yang kecil tentu bukanlah suatu masalah; hanya beberapa entri yang perlu diisikan pada forwarding table di setiap router. Namun kita dapat membayangkan bagaimana jika harus melengkapi

forwarding table di setiap router yang jumlahnya tidak sedikit dalam jaringan yang besar. Apalagi jika kita ditugaskan untuk mengisi entri-entri di seluruh router di Internet yang jumlahnya banyak sekali dan terus bertambah setiap hari. Tentu repot sekali!

Routing dinamik adalah cara yang digunakan untuk melepaskan kewajiban mengisi entri-entri forwarding table secara manual. Protokol routing mengatur router-router sehingga dapat berkomunikasi satu dengan yang lain dan saling memberikan informasi routing yang dapat mengubah isi forwarding table, tergantung keadaan jaringannya. Dengan cara ini, router-router mengetahui keadaan jaringan yang terakhir dan mampu meneruskan datagram ke arah yang benar.

C. TUGAS PENDAHULUAN

Buatlah laporan untuk keunggulan dan kelemahan protokol routing dinamis dengan menggunakan protokol OSPF dan BGP

D. PERCOBAAN

Topologi yang akan digunakan pada praktikum ini adalah sebagai berikut ini:



Terdapat 3 buah router, dengan hostname masing-masing adalah Mikrotik0, Mikrotik1, dan Mikrotik2.

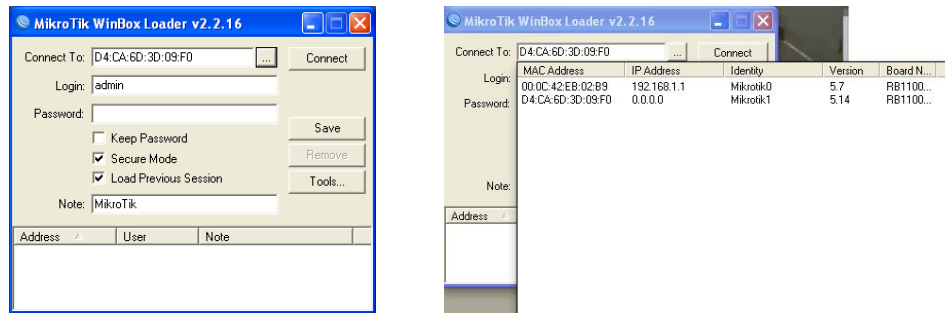
- MikroTik0 memiliki IP Address: 192.168.1.2/30 dan 172.16.1.1/24
- MikroTik1 memiliki IP Address: 192.168.1.1/30 dan 192.168.2.1/30
- MikroTik2 memiliki IP Address: 192.168.2.2/30 dan 172.16.2.1/24

Sebagai persiapan praktikum dengan menggunakan perangkat Mikrotik maka terlebih dahulu mendownload aplikasi remote GUI yaitu winbox yang dapat di

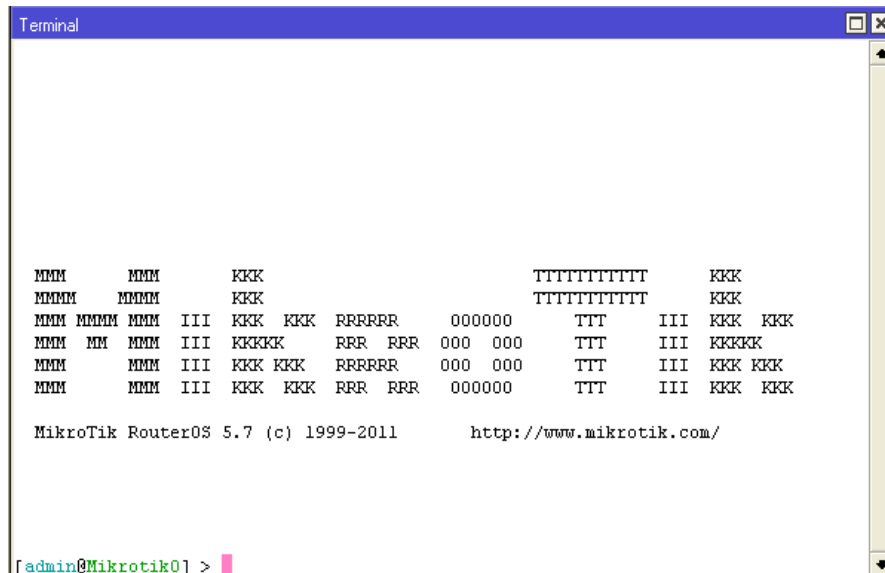
download di alamat: <http://www.mikrotik.co.id/download.php> atau <http://newfs.eepis-its.edu/software/networking/Mikrotik-WinBOX/winbox-2.2.16.exe>

1. OSPF

- a. Buka aplikasi winbox untuk Mikrotik0, Mikrotik1, dan Mikrotik2



- b. Buka terminal baru pada menu “New Terminal” sehingga muncul terminal baru seperti gambar berikut ini:



Lakukan hal yang sama untuk MikroTik1 dan MikroTik2

- c. Hapus terlebih dahulu konfigurasi yang ada di mikrotik

```
[admin@MikroTik] > system reset-configuration
```

- d. Ganti hostname/identity dari masing-masing mikrotik dengan menggunakan perintah:

```
[admin@MikroTik] > system identity set name=MikroTik0
```

Lakukan hal yang sama untuk MikroTik1 dan MikroTik2

- e. Berikan pengalamatan pada masing-masing interface/port pada masing-masing mikrotik dengan menggunakan perintah:

Pada MikroTik0

```
[admin@MikroTik0] > ip address add interface=ether9 address=192.168.1.2/30  
[admin@MikroTik0] > ip address add interface=ether8 address=172.16.1.1/24
```

Pada MikroTik1

```
[admin@MikroTik1] > ip address add interface=ether11 address=192.168.1.1/30  
[admin@MikroTik1] > ip address add interface=ether12 address=192.168.2.1/30
```

Pada MikroTik2

```
[admin@MikroTik2] > ip address add interface=ether11 address=192.168.2.2/30  
[admin@MikroTik2] > ip address add interface=ether12 address=172.16.2.1/24
```

- f. Konfigurasi OSPF

Pada MikroTik0

```
[admin@MikroTik0] > routing ospf area add area-id=10.10.10.10 name=routernol  
[admin@MikroTik0] > routing ospf network add area=routersatu network=192.168.1.0/30  
[admin@MikroTik0] > routing ospf network add area=routersatu network=172.16.1.0/24
```

Pada MikroTik1

```
[admin@MikroTik1] > routing ospf area add area-id=10.10.10.10 name=routersatu  
[admin@MikroTik1] > routing ospf network add area=routerdua network=192.168.1.0/30  
[admin@MikroTik1] > routing ospf network add area=routerdua network=192.168.2.0/30
```

Pada MikroTik2

```
[admin@MikroTik2] > routing ospf area add area-id=30.30.30.30 name=routerdua  
[admin@MikroTik2] > routing ospf network add area=routerdua network=192.168.2.0/30  
[admin@MikroTik2] > routing ospf network add area=routerdua network=172.16.2.0/24
```

g. Cek tabel routing disalah satu router

```
[admin@MikroTik0] > ip route print  
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  GATEWAY      DISTANCE  
0 ADC 172.16.1.0/24  172.16.1.1 ether8        0  
1 ADC 192.168.1.0/30 192.168.1.2 ether9        0  
2 ADo 192.168.2.0/30      192.168.1.1    110  
3 ADo 172.16.2.0/24      192.168.1.1    110
```

Pada tabel routing diatas terlihat bahwa ip dengan prefix 192.168.2.0/30 dan 172.16.2.0/24 mempunyai flag **Ado** yang menandakan routing OSPF telah masuk ke router kita.

2. BGP

Terlebih dahulu ulangi langkah pada percobaan OSPF (1.a sampai dengan 1.e). Dengan masih menggunakan topologi yang sama dengan percobaan OSPF, hanya saja ada penambahan definisi dari masing-masing router yaitu AS Number untuk masing-masing router:

- MikroTik0: ASN 65001
- MikroTik1: ASN 65002
- MikroTik2: ASN 65003

a. Setting interface loopback

```
[admin@MikroTik0] > interface bridge add name=lobridge
```

Lakukan hal yang sama untuk masing-masing router MikroTik1 dan MikroTik2

b. Setting AS Number

```
[admin@MikroTik0] > routing bgp instance set default as=65001
```

Lakukan hal yang sama untuk masing-masing router dengan menyesuaikan ASN nya masing-masing

c. Setting BGP peer

Pada Mikrotik0

```
[admin@MikroTik0] > routing bgp peer add name=routersatu remote-address=192.168.1.1  
remote-as=65002 update-source=lobridge
```

Pada Mikrotik1

```
[admin@MikroTik1] > routing bgp peer add name=routernol remote-address=192.168.1.2  
remote-as=65001 update-source=lobridge  
[admin@MikroTik1] > routing bgp peer add name=routerdua remote-address=192.168.2.2  
remote-as=65003 update-source=lobridge
```

Pada Mikrotik2

```
[admin@MikroTik2] > routing bgp peer add name=routersatu remote-address=192.168.2.1  
remote-as=65002 update-source=lobridge
```

d. Cek tabel routing disalah satu mesin router

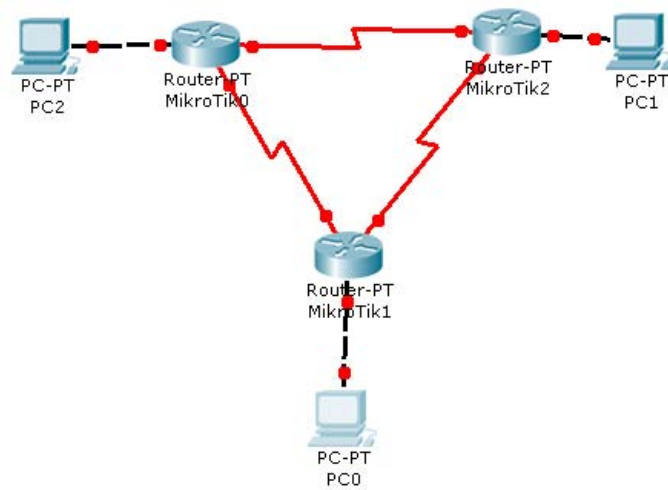
```
[admin@MikroTik0] > ip route print  
Flags: X - disabled, A - active, D - dynamic, C - connect, S - static, r - rip, b - bgp, o - ospf,  
m - mme,  
B - blackhole, U - unreachable, P - prohibit  
#   DST-ADDRESS   PREF-SRC  GATEWAY      DISTANCE  
0 ADC 172.16.1.0/24  172.16.1.1  ether8        0  
1 ADC 192.168.1.0/30 192.168.1.2  ether9        0  
2 Db  192.168.1.0/30           192.168.1.1   20  
3 ADb 192.168.2.0/30           192.168.1.1   20  
4 ADb 172.16.2.0/24           192.168.1.1   20
```

Pada tabel routing diatas terlihat bahwa ip dengan prefix 192.168.2.0/30 dan 172.16.2.0/24 mempunyai flag **Adb** yang menandakan routing BGP telah masuk ke router kita.

E. LAPORAN RESMI

Kumpulkan hasil percobaan di atas, tambahkan dalam laporan resmi tugas berikut ini:

- Buatlah konfigurasi dengan menggunakan mikrotik menggunakan protokol OSPF dan BGP untuk topologi dibawah ini:



PRAKTIKUM 7

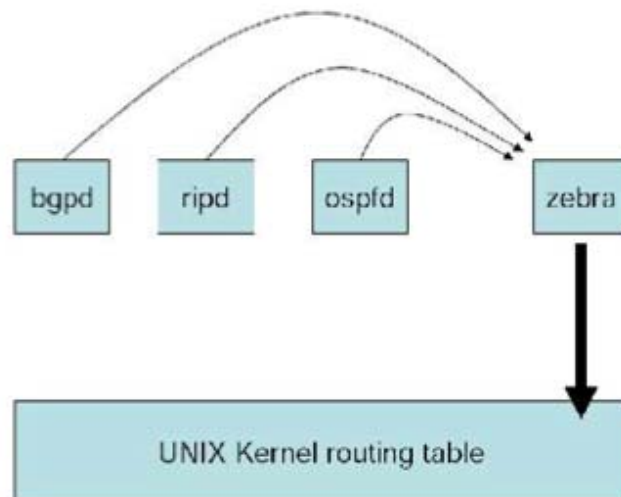
DYNAMIC ROUTING 2

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Memahami cara kerja routing dinamis
2. Mampu membuat PC router dinamis
3. Mampu menginstall daemon Quagga
4. Mampu mengkonfigurasi quagga dan mengujicobanya

B. DASAR TEORI

Quagga adalah sebuah software aplikasi yang digunakan untuk aplikasi routing protocol. Bagian quagga seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Arsitektur Quagga

Arsitektur Quagga dibagi menjadi 2 yaitu :

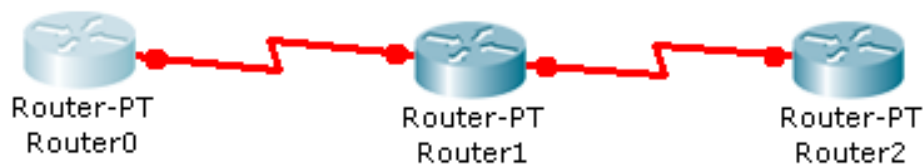
1. Zebra – merupakan bagian penghubung antara linux kernel dengan aplikasi routing protokol
2. Routing Daemon – merupakan aplikasi pengatur routing protokol. Misal: ospfd, adalah aplikasi yang mengatur routing protokol OSPF, ripd adalah aplikasi yang mengatur routing protokol RIP.
Perintah Quagga, mirip dengan perintah yang ada di CISCO router.

C. TUGAS PENDAHULUAN

Jelaskan cara mengkompilasi quagga dari source untuk kita tambahkan modul tertentu?

D. PERCOBAAN

Mengawali percobaan, maka terlebih dahulu kita harus mendefinisikan topologi yang akan dibuat praktikum yaitu sebagai berikut:



Terdapat 3 buah router, dengan hostname masing-masing adalah Router0, Router1, dan Router2.

- Router0 memiliki IP Address: 192.168.1.2/30 dan 172.16.1.1/24
- Router1 memiliki IP Address: 192.168.1.1/30 dan 192.168.2.1/30
- Router2 memiliki IP Address: 192.168.2.2/30 dan 172.16.2.1/24

Untuk itu rubahlah terlebih dahulu **hostname** komputer yang akan kita fungsikan sebagai router menjadi **router0**, **router1** dan **router2**

Dan juga pastikan bahwa masing-masing dari router memiliki 2 interface card, jika **tidak** memiliki 2 interface card maka dapat disimulasikan dengan menggunakan ip alias dengan cara pemberian ip address sebagai berikut:

Pada router0

```
root@router0:~# ifconfig eth0:0 192.168.1.2 netmask 255.255.255.252
root@router0:~# ifconfig eth0:1 172.16.1.1 netmask 255.255.255.0
```

Pada router1

```
root@router1:~# ifconfig eth0:0 192.168.1.1 netmask 255.255.255.252
root@router1:~# ifconfig eth0:1 192.168.2.1 netmask 255.255.255.252
```

Pada router2

```
root@router2:~# ifconfig eth0:0 192.168.2.2 netmask 255.255.255.252
root@router2:~# ifconfig eth0:1 172.16.2.1 netmask 255.255.255.0
```

Kemudian dilanjutkan dengan menginstall daemon dari quagga dengan cara sebagai berikut:

- Cek versi dari sistem operasi

```
root@router0:~# cat /etc/debian_version
6.0.5
```

- Instalasi quagga

```
root@router0:~# apt-get install quagga
```

Lakukan hal yang sama untuk router2 dan router3!!!

1. OSPF

- a. Mengaktifkan protokol ospf

```
root@router0:~# vim /etc/quagga/daemons
```

Rubah parameter **zebra** dan **ospf** yang awalnya bernilai **no** menjadi **yes**

zebra=yes

ospfd=yes

- b. Meng-copy template konfigurasi zebra dan ospf

```
root@router0:~# cp /usr/share/doc/quagga/examples/zebra.conf.sample /etc/quagga/zebra.conf
root@router0:~# cp /usr/share/doc/quagga/examples/ospfd.conf.sample /etc/quagga/ospfd.conf
```

- c. Restart Quagga

Pertemuan 1: Pengantar Algoritma dan Flowchart

```
root@router0:~# /etc/init.d/quagga restart
Stopping Quagga daemons (prio:0): (ospfd) (zebra) (bgpd) (ripd) (ripngd) (ospf6d) (isisd).
Removing all routes made by zebra.
telnet Loading capability module if not yet done.
Starting Quagga daemons (prio:10): zebra ospfd.
```

d. Lakukan langkah 1a dan 1c untuk **router1** dan **router2**

e. Login ke daemon ospf dengan password: **zebra**

```
root@router0:~# telnet localhost ospfd
Trying 127.0.0.1...
Connected to localhost.
Escape character is '^]'.

Hello, this is Quagga (version 0.99.20.1).
Copyright 1996-2005 Kunihiro Ishiguro, et al.

User Access Verification

Password:
ospfd>
```

f. Masuk ke privillage mode, kemudian lanjutkan dengan mengkonfigurasi **ospfd**

Pada router0

```
ospfd> enable
ospfd# configure terminal
ospfd(config-router)# network 192.168.1.0/30 area 0
ospfd(config-router)# network 172.16.1.0/24 area 0
```

Pada router1

```
ospfd> enable
ospfd# configure terminal
```

Pertemuan 1: Pengantar Algoritma dan Flowchart

```
ospfd(config-router)# network 192.168.1.0/30 area 0
ospfd(config-router)# network 192.168.2.0/30 area 0
```

Pada router2

```
ospfd> enable
ospfd# configure terminal
ospfd(config-router)# network 192.168.2.0/30 area 0
ospfd(config-router)# network 172.16.2.0/24 area 0
```

- g. Cek tabel routing disalah satu mesin router (misal: pada mesin router0) dengan cara melakukan telnet ke daemon zebra (password: **zebra**)

```
root@router0:~# telnet localhost zebra
Trying 127.0.0.1...
Connected to localhost.
Escape character is '^]'.

Hello, this is Quagga (version 0.99.20.1).
Copyright 1996-2005 Kunihiro Ishiguro, et al.

User Access Verification

Password:
Router> show ip route
Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP, O - OSPF,
      I - ISIS, B - BGP, > - selected route, * - FIB route

K>* 0.0.0.0/0 via 10.252.108.1, eth0
C>* 10.252.108.0/24 is directly connected, eth0
C>* 127.0.0.0/8 is directly connected, lo
O 172.16.1.0/24 [110/10] is directly connected, eth0, 00:08:11
C>* 172.16.1.0/24 is directly connected, eth0
O 192.168.1.0/30 [110/10] is directly connected, eth0, 00:08:31
C>* 192.168.1.0/30 is directly connected, eth0
K>* 192.168.1.77/32 is directly connected, venet0
O>* 192.168.2.0/30 [110/20] via 192.168.1.1, eth0, 00:02:41
```

```
O>* 172.16.2.0/24 [110/20] via 192.168.1.1, eth0, 00:02:41
```

Pada tabel routing yang terdapat mesin **router0** sudah menampilkan prefix dari 192.168.2.0/30 dan 172.16.2.0/24 dengan flag **O** yang menandakan definisi dari OSPF

2. BGP

Dengan masih menggunakan topologi yang sama dengan percobaan OSPF, hanya saja ada penambahan definisi dari masing-masing router yaitu AS Number untuk masing-masing router:

- router0: ASN 65001
- router1: ASN 65002
- router2: ASN 65003

a. Mengaktifkan protokol bgpd

```
root@router0:~# vim /etc/quagga/daemons
```

Rubah parameter **zebra** dan **bgpd** yang awalnya bernilai **no** menjadi **yes**, dan non aktifkan **ospfd**

zebra=yes

bgpd=yes

ospfd=no

b. Meng-copy template konfigurasi **zebra** dan **bgpd**

```
root@router0:~# cp /usr/share/doc/quagga/examples/zebra.conf.sample /etc/quagga/zebra.conf
root@router0:~# cp /usr/share/doc/quagga/examples/bgpd.conf.sample /etc/quagga/bgpd.conf
```

c. Restart Quagga

```
root@router0:~# /etc/init.d/quagga restart
```

```
Stopping Quagga daemons (prio:0): (ospfd) (zebra) (bgpd) (ripd) (ripngd) (ospf6d) (isisd).  
Removing all routes made by zebra.  
telnet Loading capability module if not yet done.  
Starting Quagga daemons (prio:10): zebra ospfd.
```

d. Lakukan langkah 1a dan 1c untuk **router1** dan **router2**

e. Login ke daemon **bgpd** dengan password: **zebra**

```
root@debian:~# telnet localhost bgpd  
Trying 127.0.0.1...  
Connected to localhost.  
Escape character is '^]'.  
  
Hello, this is Quagga (version 0.99.20.1).  
Copyright 1996-2005 Kunihiro Ishiguro, et al.  
  
User Access Verification  
  
Password:  
bgpd>
```

f. Masuk ke privillage mode, kemudian lanjutkan dengan mengkonfigurasi

bgpd

Sebelum mengkonfigurasi masing-masing router terlebih dahulu harus dihapus dahulu AS7675 karena secara default AS7576 ada di file **example** (contoh) yang telah di copy sebelumnya

Pada router0

```
bgpd> enable
bgpd# configure terminal
bgpd(config)# no router bgp 7675
bgpd(config)# router bgp 65001
bgpd(config-router)# network 172.16.1.0/24
bgpd(config-router)# neighbor 192.168.1.1 remote-as 65002
```

Pada router1

```
bgpd> enable
bgpd# configure terminal
bgpd(config)# no router bgp 7675
bgpd(config)# router bgp 65002
bgpd(config-router)# network 192.168.1.0/24
bgpd(config-router)# network 192.168.2.0/24
bgpd(config-router)# neighbor 192.168.1.2 remote-as 65001
bgpd(config-router)# neighbor 192.168.2.2 remote-as 65003
```

Pada router2

```
bgpd> enable
bgpd# configure terminal
bgpd(config)# no router bgp 7675
bgpd(config)# router bgp 65003
bgpd(config-router)# network 172.16.2.0/24
bgpd(config-router)# neighbor 192.168.2.1 remote-as 65002
```

- g. Cek tabel routing disalah satu mesin router (misal: pada mesin router0) dengan cara melakukan telnet ke daemon zebra (password: **zebra**)

```
root@router0:~# telnet localhost zebra
Trying 127.0.0.1...
Connected to localhost.
Escape character is '^'.
```

```
Hello, this is Quagga (version 0.99.20.1).
Copyright 1996-2005 Kunihiro Ishiguro, et al.

User Access Verification

Password:
Router> show ip route
Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP, O - OSPF,
       I - ISIS, B - BGP, > - selected route, * - FIB route

K>* 0.0.0.0/0 via 10.252.108.1, eth0
C>* 10.252.108.0/24 is directly connected, eth0
C>* 127.0.0.0/8 is directly connected, lo
C>* 172.16.1.0/24 is directly connected, eth0
B 192.168.1.0/30 [20/0] via 192.168.1.1 inactive, 00:00:26
C>* 192.168.1.0/30 is directly connected, eth0
K>* 192.168.1.77/32 is directly connected, venet0
B>* 192.168.2.0/30 [20/0] via 192.168.1.1, eth0, 00:00:26
B>* 172.16.2.0/24 [20/0] via 192.168.1.1, eth0, 00:00:26
```

Pada tabel routing yang terdapat mesin **router0** sudah menampilkan prefix dari 192.168.2.0/30 dan 172.16.2.0/24 dengan flag **B** yang menandakan definisi dari BGP

E. LAPORAN RESMI

Kumpulkan hasil percobaan di atas , tambahkan dalam laporan resmi tugas berikut ini:

Pertemuan 1: Pengantar Algoritma dan Flowchart

- Buatlah aplikasi manajemen (query) dari sebuah router yang berbasis web dengan menggunakan MRLG (Multi Router Looking Glass)
- Konfigurasilah router pada topologi berikut ini dimana mesin router MikroTik2 digantikan dengan sebuah PC router dengan menggunakan Quagga

