

# Mikrotik Lanjut



**Pesantren Teknologi Informasi dan Komunikasi**

Jln. Mandor Basar No. 54 RT 01/RW 01 Rangkapanjaya,  
Pancoran Mas, Depok 16435 | Telp. (021) 77 88 66 91

Koordinat (-6.386680 S, 106.777305 E)

[www.petik.or.id](http://www.petik.or.id)





Jalan Mandor Basar Nomor 54, RT.  
01/001, Rangkapanjaya, Pancoran  
Mas, Kota Depok 16435



[www.petik.or.id](http://www.petik.or.id)



021 7788 6691



[info@petik.or.id](mailto:info@petik.or.id)

# Routing

# Pendahuluan

- Router menyediakan mekanisme untuk menghubungkan jaringan-jaringan yang berbeda yang menyebabkan pengiriman paket antar jaringan dapat terjadi.
- Rute yang digunakan ke jaringan tujuan ditentukan oleh router.
- Sebuah router memilih rute terbaik berdasarkan alamat tujuan pada header paket dan mengirim paket ke router berikutnya.
- Router terakhir dari rute tersebut bertanggung jawab untuk mengirimkan paket ke host tujuan.

# Tabel Routing

- Informasi ke jaringan tujuan tersimpan di dalam router pada tabel routing.
- Agar router dapat memberikan informasi routing yang benar maka router harus memverifikasi dan mengelola tabel routing.
- Tabel routing berisi informasi berikut:
  - Destination address
  - Network mask
  - Outgoing interface
  - Next hop

# Tabel Routing

Informasi pada tabel routing didapatkan oleh router dengan menggunakan 3 cara:

- Rute yang didapatkan dari protokol layer data-link. Rute ini didapatkan dari jaringan yang terkoneksi langsung dengan interface di router yang sedang up. Rute ini dikenali pada tabel routing sebagai “direct”.
- Rute didapatkan dari static routing. Rute ini dikonfigurasi secara manual oleh administrator jaringan. Tetapi static routing tidak dapat menyesuaikan dirinya sendiri pada saat koneksi jaringan gagal dan harus diubah secara manual oleh administrator.

# Tabel Routing

- Rute didapatkan dari dynamic routing. Informasi rute didapatkan dari router lain secara otomatis dengan menggunakan protokol routing.

# Routing

- Routing adalah proses yang dilakukan oleh sebuah router untuk meneruskan paket ke network tujuan.
- Sebuah router membuat keputusan tersebut berdasarkan IP tujuan dari sebuah paket.
- Semua device dalam perjalanannya menggunakan IP address tujuan untuk mengirimkan paket ke arah yang benar untuk mencapai tujuannya.
- Untuk mengambil keputusan yang tepat sebuah router harus mempelajari cara untuk mencapai network yang lain.



# Routing

- Untuk menentukan routing, router dapat menggunakan dua cara, yaitu:
  - Static routing, routing ini menyebabkan administrator network harus mengatur informasi ke network yang lain secara manual. Pada jaringan besar static routing membutuhkan waktu pengaturan yang cukup lama.
  - Dynamic routing, routing akan menyebabkan router mendapatkan informasi ke network yang lain didapatkan dari router yang lain secara otomatis. Untuk mengupdate tabel router-router pada network tersebut digunakanlah protokol routing. Contoh protokol routing: RIP, OSPF, IS-IS dan BGP.

# Perbandingan static routing dan dynamic routing

Static Routing	Dynamic Routing
Rute dikonfigurasi secara manual oleh administrator jaringan.	Rute didapatkan router dari router lain menggunakan protokol routing
Ketika topologi jaringan berubah, administrator harus memperbaharui informasi routing secara manual.	Ketika topologi jaringan berubah, router akan memperbaharui informasi routing secara otomatis.

# Routing

- Kegunaan dari protokol routing adalah:
  - Mempelajari semua jalur routing yang bisa digunakan.
  - Meletakkan jalur routing terbaik pada tabel routing.
  - Menghapus jalur yang tidak valid lagi.
  - Menggunakan informasi dari tabel routing untuk meneruskan paket.

# Tipe Protokol Routing

- Interior Routing Protocol, adalah protokol routing yang menghubungkan jaringan-jaringan yang berada pada autonomous system yang sama dan dikelola oleh sebuah administrasi yang sama. Contoh: Routing Information Protocol (RIP), Open Shortest Path First (OSPF) dan Intermediate System to Intermediate System (IS-IS)
- Exterior Routing Protocol, adalah protokol routing yang menghubungkan jaringan-jaringan yang berada pada autonomous system yang berbeda dan melibatkan manajemen administrasi yang lain, misalkan penyedia jasa jaringan atau ISP. Contoh: Border Gateway Protocol (BGP)

# Algoritma Protokol Routing

- Protokol Routing Distance Vector

Protokol Routing ini memilih jalur terbaik berdasarkan jumlah hop yang dilewati hingga mencapai tujuan. Contoh: RIP dan BGP.

- Protokol Routing Link State

Protokol routing ini memilih jalur terbaik berdasarkan topologi jaringan dan bandwidth dari link. Contoh: OSPF dan IS-IS.

# Routing Distance

- Dalam menentukan jalur routing terbaik maka routing menggunakan distance. Dimana perhitungan routing terbaik berdasarkan distance terendah.
- Distance adalah tingkat kepercayaan router terhadap tipe protokol routing yang dimiliki. Semakin rendah nilai distance maka semakin besar tingkat kepercayaan router, dalam hal ini jalur routing yang dipilih.

# Routing Distance

Routing Protocol	Distance Default
Connected	0
Static	1
eBGP	20
OSPF	110
RIP	120
MME	130
iBGP	200

# Routing Distance

- Metric adalah nilai dari beban yang harus ditanggung apabila menggunakan suatu jalur routing.
- Perhitungan cost pada setiap algoritma protokol routing berbeda-beda satu sama lain, sebagai contoh:
  - Pada algoritma distance vector, cost dipengaruhi oleh jumlah hop (router) yang dilewati untuk sampai ke tujuan.
  - Pada algoritma link state, cost dipengaruhi oleh topologi yang digunakan dan bandwidth dari link.



# Static Routing

- Static routing adalah metode routing yang dikonfigurasi oleh administrator jaringan secara manual.
- Static routing memiliki beberapa kelebihan, yaitu:
  - Penggunaan CPU yang rendah, dikarenakan router tidak perlu melakukan kalkulasi penentuan jalur terbaik maka penggunaan CPU dan memori menjadi rendah.
  - Tidak ada penggunaan bandwidth untuk update tabel routing.

# Static Routing

- Pengoperasian yang lebih aman, karena tidak ada update yang dikirim lewat jaringan.
- Administrator memiliki kendali penuh terhadap jalur routing yang digunakan karena dikonfigurasi secara manual oleh administrator.

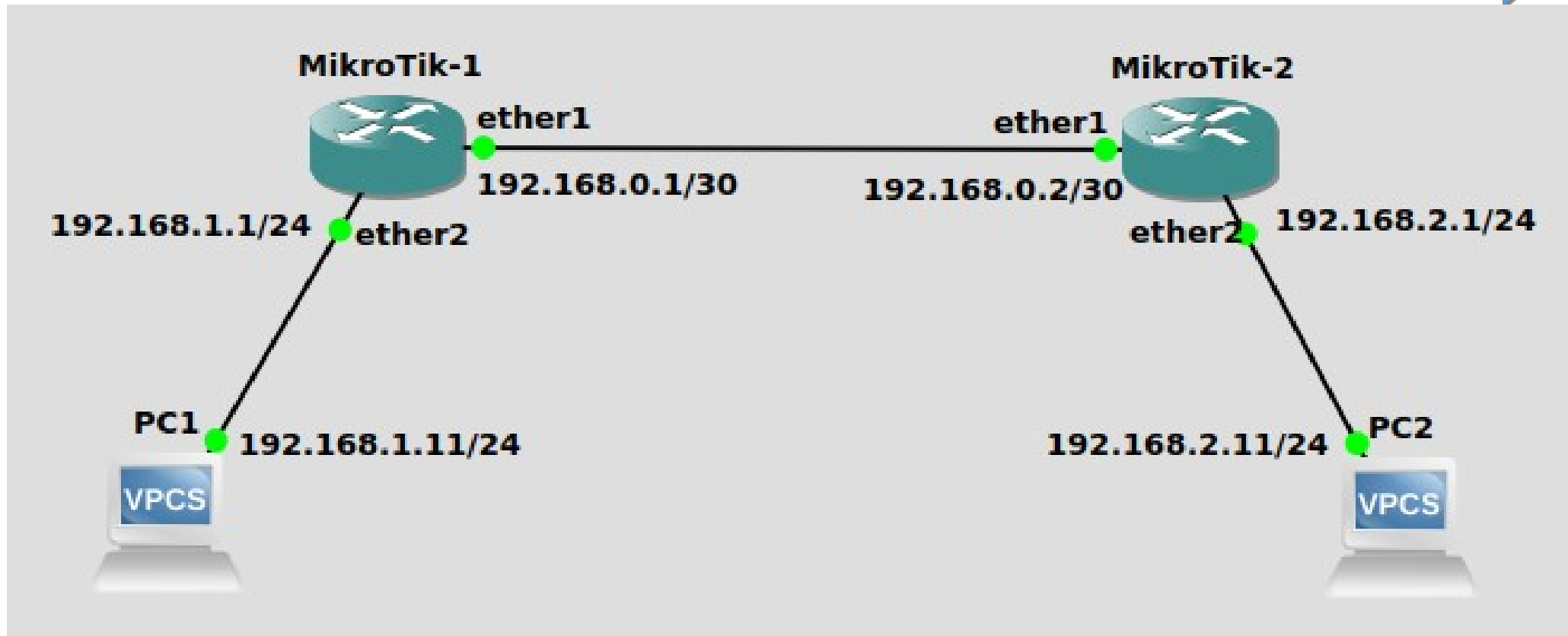
# Static Routing

- Kelemahan Static Routing:
  - Pemeliharaan menjadi lebih susah, hal ini dikarenakan semua konfigurasi routing dikonfigurasi secara manual. Bila terjadi kesalahan routing maka administrator tidak menutup kemungkinan harus mengubah konfigurasi pada semua router-router yang terlibat.
  - Tidak dapat beradaptasi. Perubahan jaringan dapat terjadi sewaktu-waktu, misalkan disebabkan putusnya koneksi kabel, router yang sudah tidak digunakan kembali, atau penambahan node baru. Static routing tidak bisa langsung beradaptasi terhadap perubahan ini maka administrator harus mengubah konfigurasi routing kembali apabila ada perubahan topologi.

# Konfigurasi Static Routing

- Pada konfigurasi statik routing maka anda perlu melakukan konfigurasi routing secara manual.
- Dalam hal ini anda membutuhkan informasi alamat tujuan (dst-address) yang akan dicapai dan next hop (gateway) sebagai router yang digunakan untuk mencapai alamat tujuan.
- Sebagai contoh kasus jaringan yang akan dirouting sbb:

# Konfigurasi Static Routing



# Konfigurasi Static Routing

1. Klik IP → Routes
2. Klik tombol + untuk menambahkan routing
3. Isikan sebagai berikut:
  - dst-address, diisi dengan alamat jaringan yang akan dituju
  - gateway, diisi dengan alamat IP dari router yang menghubungkan router anda dengan alamat jaringan/komputer yang akan dituju. Selain menggunakan alamat IP anda juga bisa menggunakan interface yang terhubung dengan router yang menghubungkan router anda dengan jaringan tersebut.
  - Type, diisikan dengan unicast.

# Konfigurasi Static Routing

The screenshot shows the 'New Route' window in MikroTik WinBox. The 'General' tab is active. The 'Dest. Address' is set to '192.168.2.0/24'. The 'Gateway' is set to '192.168.0.2'. The 'Check Gateway' checkbox is checked. The 'Type' is set to 'unicast'. The 'Distance' is set to '10'. The 'Scope' is set to '10'. The 'Target Scope' is set to '10'. The 'Routing Mark' and 'Pre Source' fields are empty. The 'OK', 'Cancel', 'Apply', 'Disable', 'Comment', 'Copy', and 'Paste' buttons are visible on the right side.

Konfigurasi pada router MikroTik-1

The screenshot shows the 'New Route' window in MikroTik WinBox. The 'General' tab is active. The 'Dest. Address' is set to '192.168.0.0/24'. The 'Gateway' is set to '192.168.0.1'. The 'Check Gateway' checkbox is checked. The 'Type' is set to 'unicast'. The 'Distance' is set to '10'. The 'Scope' is set to '10'. The 'Target Scope' is set to '10'. The 'Routing Mark' and 'Pre Source' fields are empty. The 'OK', 'Cancel', 'Apply', 'Disable', 'Comment', 'Copy', and 'Paste' buttons are visible on the right side.

Konfigurasi pada router MikroTik-2

# Konfigurasi Static Routing

- Perintah pada router MikroTik-1 melalui CLI:

```
[admin@MikroTik] > /ip route add dst-address=192.168.2.0/24  
gateway=192.168.0.2 type=unicast
```

- Perintah pada router MikroTik-2 melalui CLI:

```
[admin@MikroTik] > /ip route add dst-address=192.168.1.0/24  
gateway=192.168.0.1 type=unicast
```

- Perintah untuk menampilkan tabel routing melalui CLI:

```
[admin@MikroTik] > /ip route print
```



# Ujicoba Koneksi

- Lakukan uji coba koneksi dari PC1 ke PC2

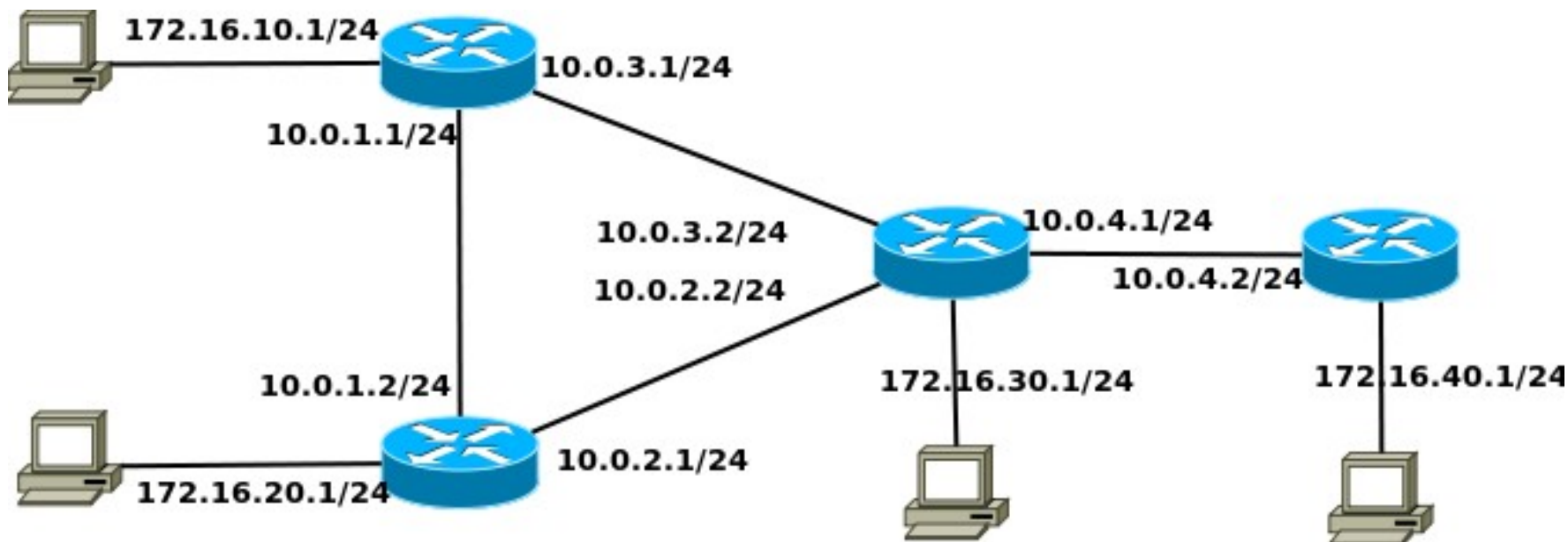
PC1> ping 192.168.2.11

- Lakukan uji coba koneksi dari PC2 ke PC1

PC1> ping 192.168.1.11

# Latihan Static Routing

Koneksikan setiap komputer klien satu sama lain yang berada pada empat jaringan yang berbeda dengan menggunakan static routing.



# Routing Information Protocol (RIP)

- RIP merupakan protokol routing yang menggunakan algoritma distance vector.
- Algoritma distance vector melakukan pemilihan routing berdasarkan jumlah hop yang dilewati.

# Routing Information Protocol (RIP)

## Ciri-ciri RIP:

- Distance vector melakukan update dengan mengirim keseluruhan tabel routing ke router tetangga.
- Setiap kali tabel routing terupdate maka metric/cost akan ditambah 1.
- Maksimal jumlah hop adalah 15. Hal ini digunakan untuk mencegah terjadinya looping pada jaringan.
- Informasi tabel routing akan diupdate secara periodik setiap 30 detik.

# Routing Information Protocol (RIP)

## Ciri-ciri RIP:

- Untuk saling bertukar informasi antar router digunakan protokol UDP port 520.
- Menggunakan algoritma Bellman-Ford

# Perbandingan Versi RIP

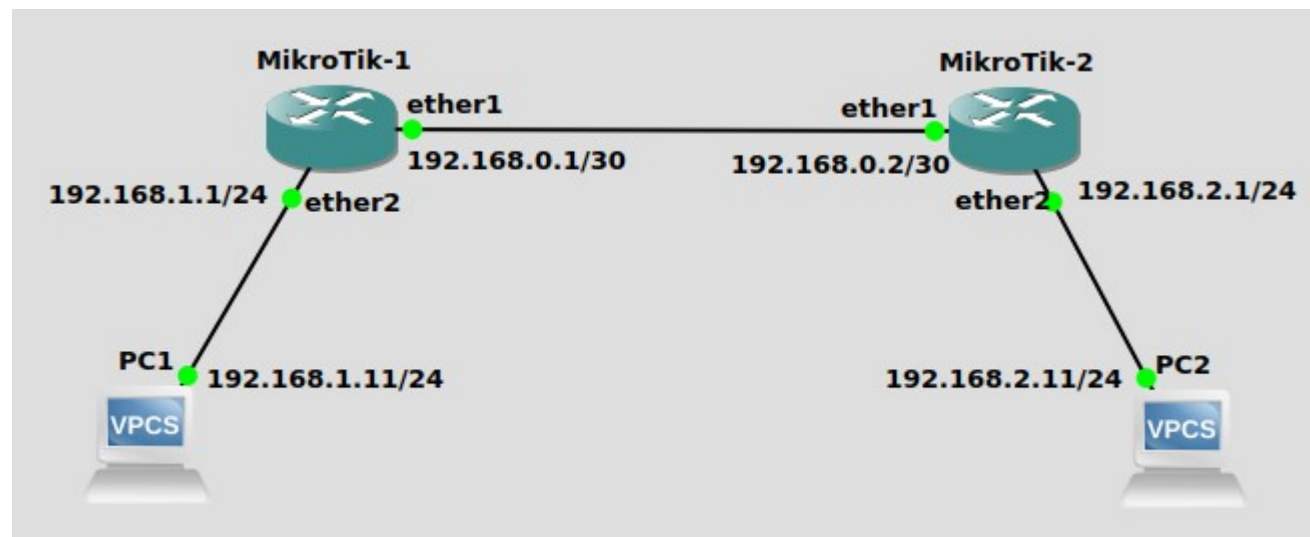
RIPv1	RIPv2
Tidak mendukung VLSM dan classless IP Address	Mendukung classless IP address, VLSM dan route aggregation
Informasi routing dikirim dengan metode broadcast	Informasi routing dapat dikirim dengan metode broadcast atau multicast (224.0.0.9)
Tidak mendukung otentikasi	Mendukung otentikasi plain text dan MD5

Catatan:

RIP v2 lebih banyak digunakan daripada RIP v1 karena sudah mendukung classless IP address dan VLSM.

# Konfigurasi RIP

- Pada protokol routing RIP anda harus menentukan interface yang digunakan untuk saling bertukar informasi RIP dan menentukan informasi jaringan-jaringan yang akan disebarakan ke router lain.
- Sebagai contoh kasus jaringan yang akan dirouting sbb:



# Konfigurasi RIP Interfaces

1. Pada Winbox klik Routing → RIP → pilih tab Interfaces
2. Klik tombol + untuk menambahkan interface
3. Pada jendela RIP Interface konfigurasi sbb:
  - Interface, pilih interface yang terhubung dengan router lain di jaringan. Apabila anda akan mengizinkan komunikasi protokol routing dari semua interface maka pilih all.
  - Receive, pilih versi RIP yang informasinya akan diterima oleh interface. Disarankan untuk hanya menerima informasi RIP versi 2.
  - Send, pilih versi RIP dari informasi routing yang akan disebarkan dari interface. Disarankan hanya menyebarkan informasi RIP versi 2.



# Konfigurasi RIP Interfaces

The screenshot shows a 'New RIP Interface' dialog box with the following configuration options:

- Interface:** ether1
- Receive:** v2
- Send:** v2
- Authentication:** none
- Authentication Key:** (empty)
- Key Chain:** (empty)
- ☐ **Passive**
- In Prefix List:** (empty)
- Out Prefix List:** (empty)
- Tx Updates:** 0
- Rx Updates:** 0
- Bad Packets:** 0
- Bad Routes:** 0

Buttons on the right: OK, Cancel, Apply, Disable, Copy, Remove.

At the bottom, there are two tabs: 'enabled' (selected) and 'passive'.

# Konfigurasi RIP Interfaces

Konfigurasi RIP pada router MikroTik-1 dan router MikroTik-2 melalui Command Line sbb:

```
[admin@MikroTik] > /routing rip interface  
add interface=ether1 receive=v2 send=v2
```

# Konfigurasi RIP Network

- Konfigurasi network digunakan untuk menentukan informasi jaringan yang akan disebarakan oleh router menggunakan protokol routing RIP.
- Informasi network ini akan diproses oleh router lain dan dimasukkan ke dalam tabel routing yang dimilikinya.
- Bila informasi jaringan tidak disebarakan ke router lain maka jaringan tersebut tidak bisa diakses dari jaringan yang dimiliki oleh router-router yang lain.

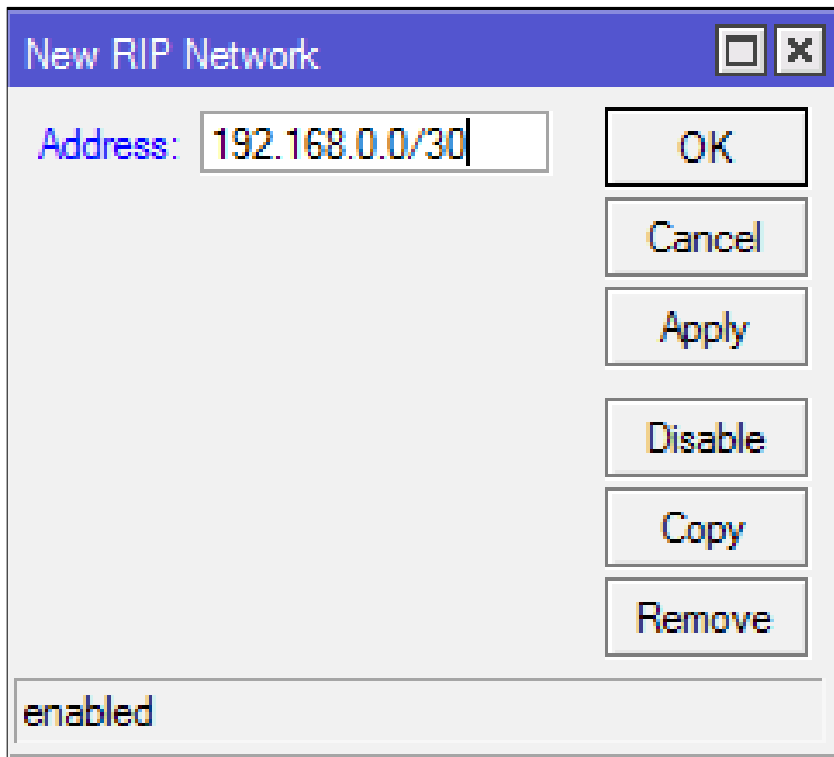
# Konfigurasi RIP Network

Konfigurasi RIP Network sbb:

1. Pada Winbox klik Routing → RIP → pilih tab Networks
2. Klik tombol + untuk menambahkan Network
3. Pada Address masukkan alamat jaringan yang hendak disebarkan melalui protokol routing RIP

# Konfigurasi RIP Network

Pada contoh kasus pada router MikroTik-1 harus ditambahkan dua network yaitu 192.168.0.0/30 dan 192.168.1.0/24.



New RIP Network

Address: 192.168.0.0/30

OK

Cancel

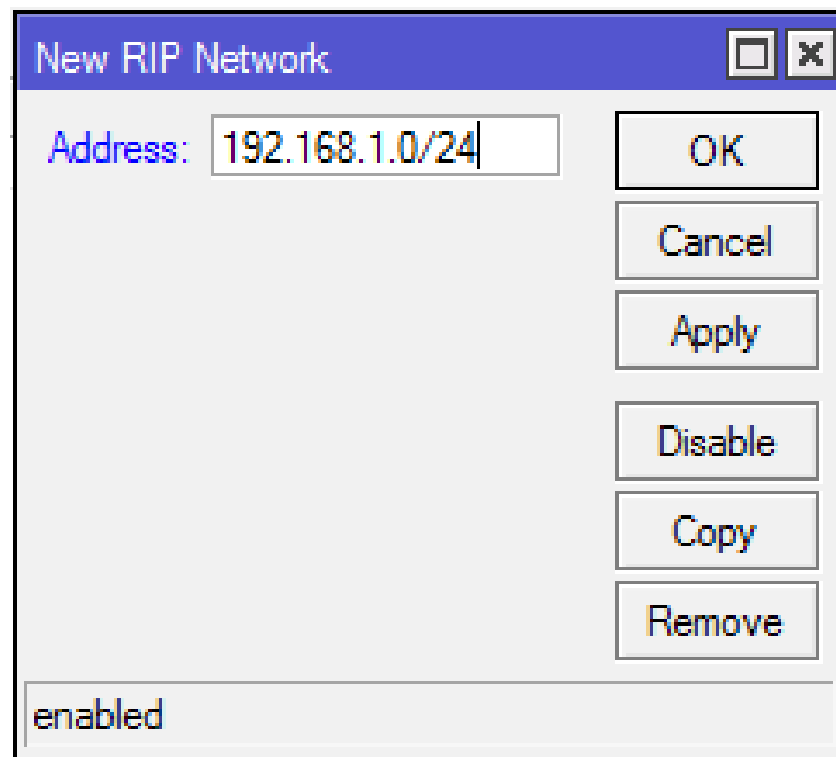
Apply

Disable

Copy

Remove

enabled



New RIP Network

Address: 192.168.1.0/24

OK

Cancel

Apply

Disable

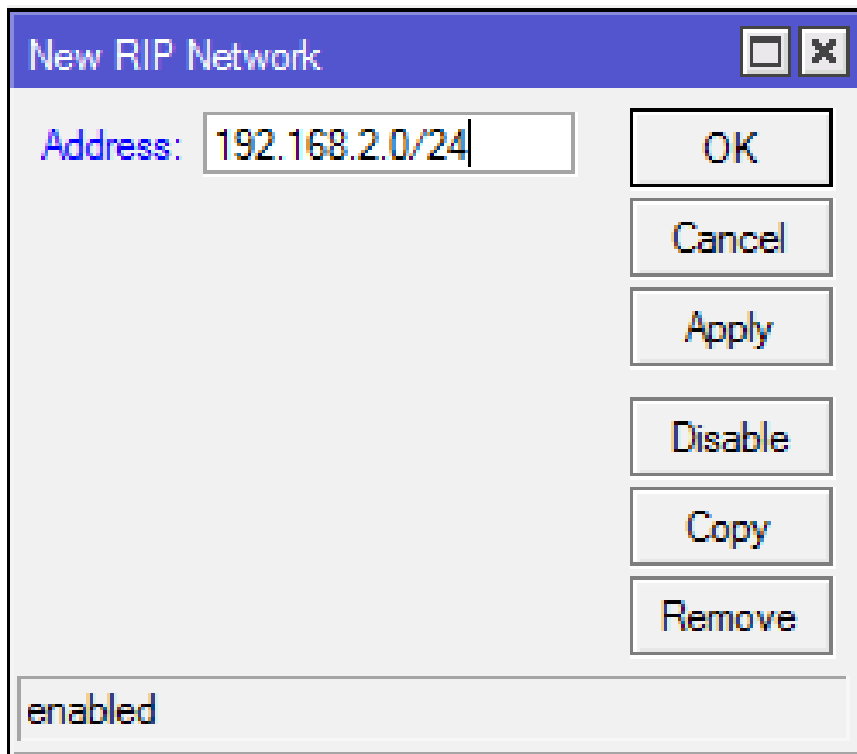
Copy

Remove

enabled

# Konfigurasi RIP Network

Pada contoh kasus pada router MikroTik-2 harus ditambahkan dua network yaitu 192.168.0.0/30 dan 192.168.2.0/24.



New RIP Network

Address: 192.168.2.0/24

OK

Cancel

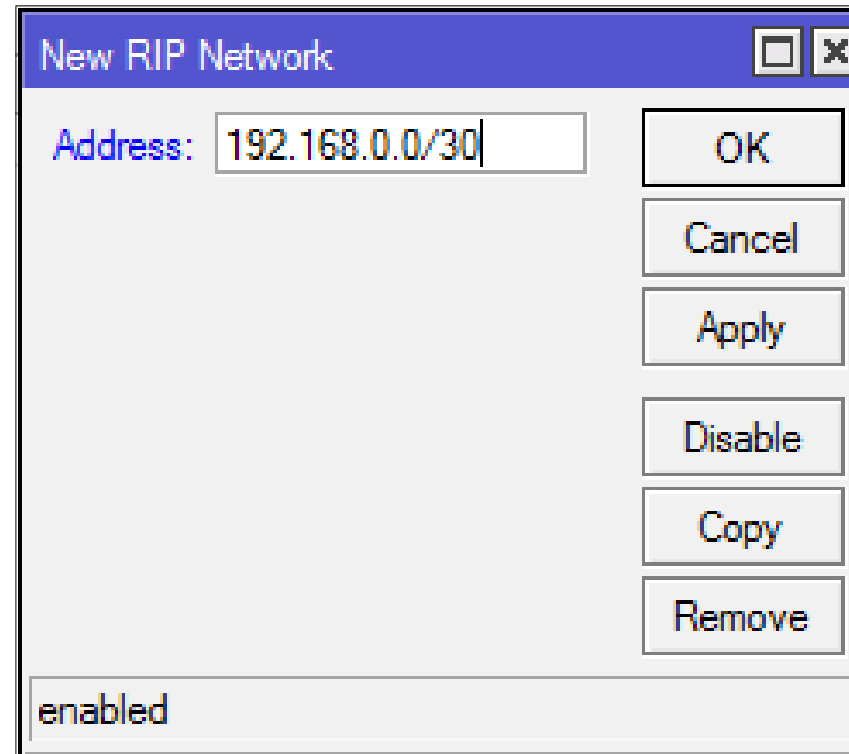
Apply

Disable

Copy

Remove

enabled



New RIP Network

Address: 192.168.0.0/30

OK

Cancel

Apply

Disable

Copy

Remove

enabled

# Konfigurasi RIP Network

- Konfigurasi RIP network melalui CLI pada router MikroTik-1:

```
[admin@MikroTik] > /routing rip network add  
network=192.168.0.0/30
```

```
[admin@MikroTik] > /routing rip network add  
network=192.168.1.0/24
```

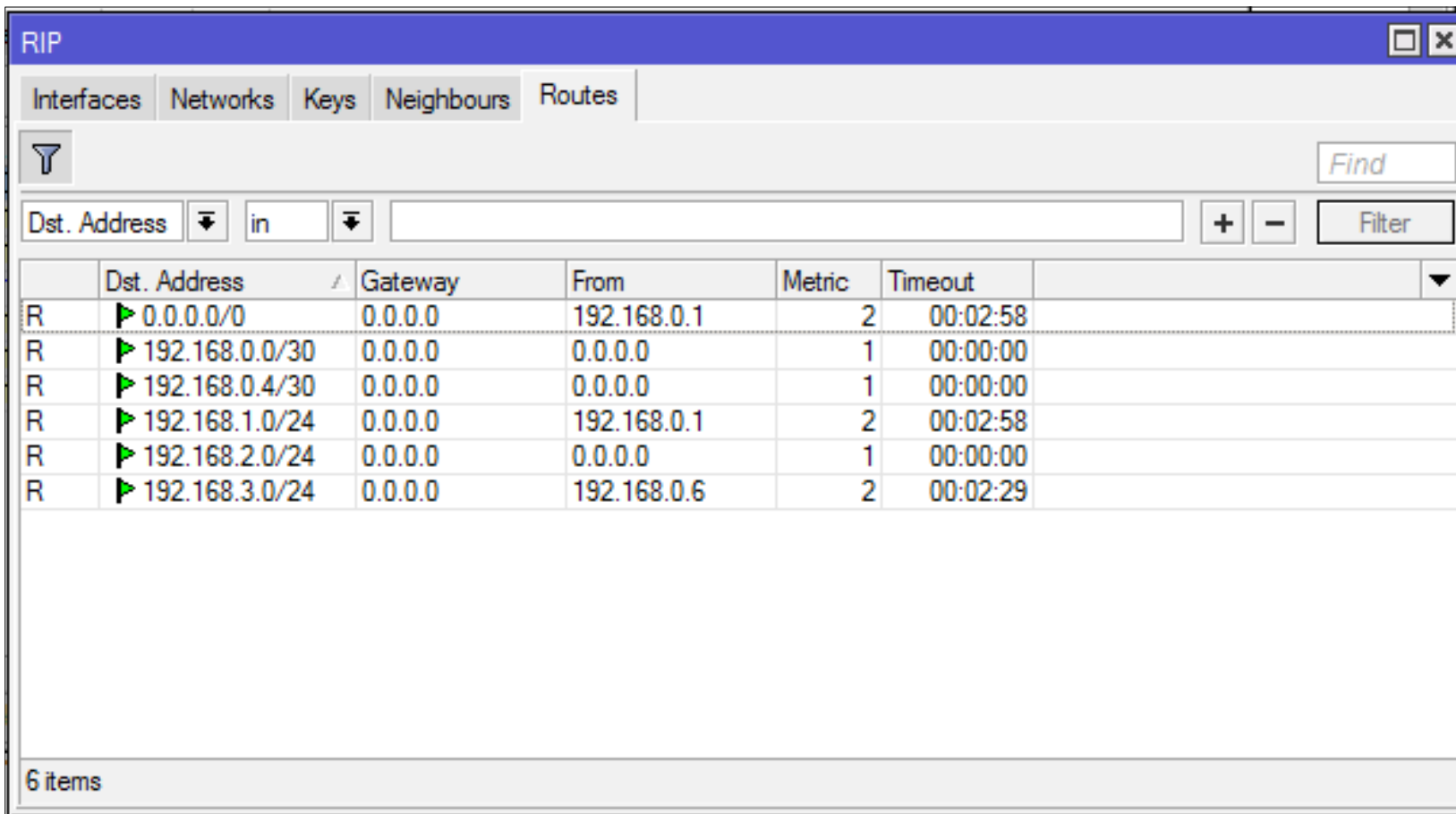
- Konfigurasi RIP network melalui CLI pada router MikroTik-2:

```
[admin@MikroTik] > /routing rip network add  
network=192.168.0.0/30
```

```
[admin@MikroTik] > /routing rip network add  
network=192.168.2.0/24
```

# Melihat Informasi Network yang Disebarkan dan yang Diterima

- Pada Winbox klik Routing → RIP → Routes



	Dst. Address	Gateway	From	Metric	Timeout
R	0.0.0.0/0	0.0.0.0	192.168.0.1	2	00:02:58
R	192.168.0.0/30	0.0.0.0	0.0.0.0	1	00:00:00
R	192.168.0.4/30	0.0.0.0	0.0.0.0	1	00:00:00
R	192.168.1.0/24	0.0.0.0	192.168.0.1	2	00:02:58
R	192.168.2.0/24	0.0.0.0	0.0.0.0	1	00:00:00
R	192.168.3.0/24	0.0.0.0	192.168.0.6	2	00:02:29

6 items



# Melihat Informasi Network yang Disebarkan dan yang Diterima

- Pada CLI dengan perintah:

```
[admin@MikroTik] > /routing rip route print
```

# Melihat Table Routing

- Pada CLI dengan perintah:

```
[admin@MikroTik] > /ip route print
```

# Ujicoba Koneksi

- Lakukan uji coba koneksi dari PC1 ke PC2

PC1> ping 192.168.2.11

- Lakukan uji coba koneksi dari PC2 ke PC1

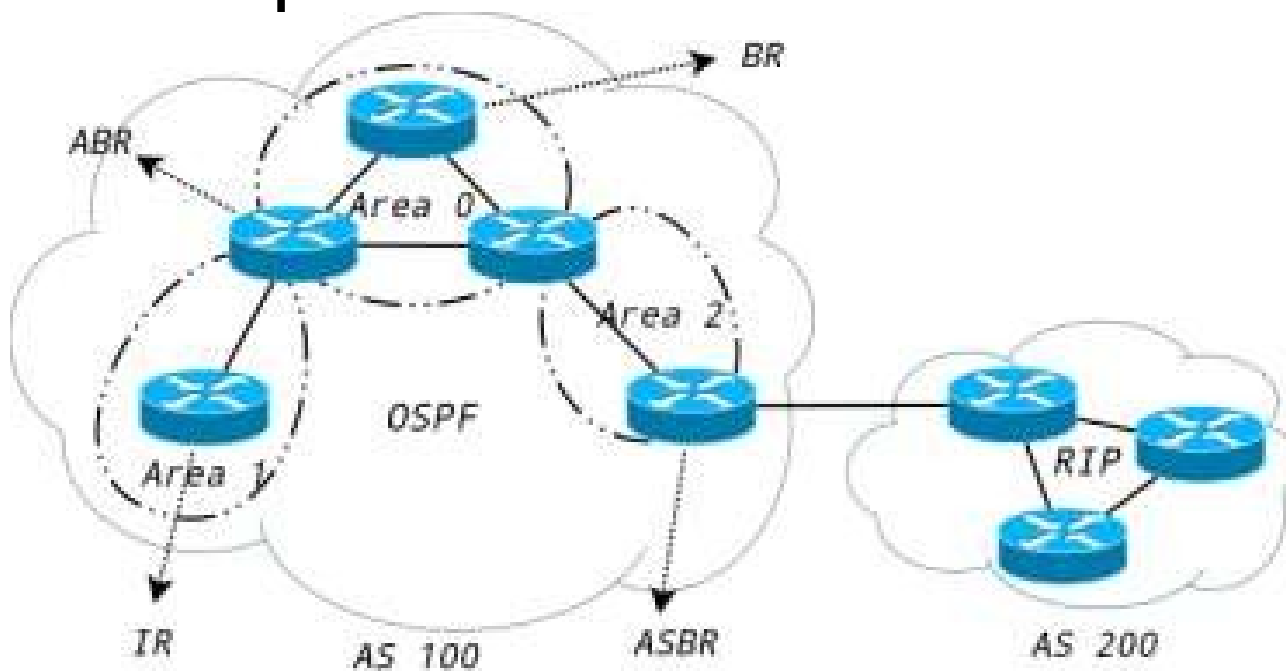
PC1> ping 192.168.1.11

# Open Shortest Path First (OSPF)

- OSPF adalah protokol routing link state.
- Dikarenakan OSPF tidak membatasi jumlah hop yang bisa ditempuh, maka dapat digunakan pada jaringan yang besar, berbeda dengan RIP yang dibatasi hanya bisa memiliki 15 hop.

# Fitur OSPF

- Mendukung classless IP address.
- OSPF dapat memecah autonomous system (AS) menjadi beberapa area.



# Fitur OSPF

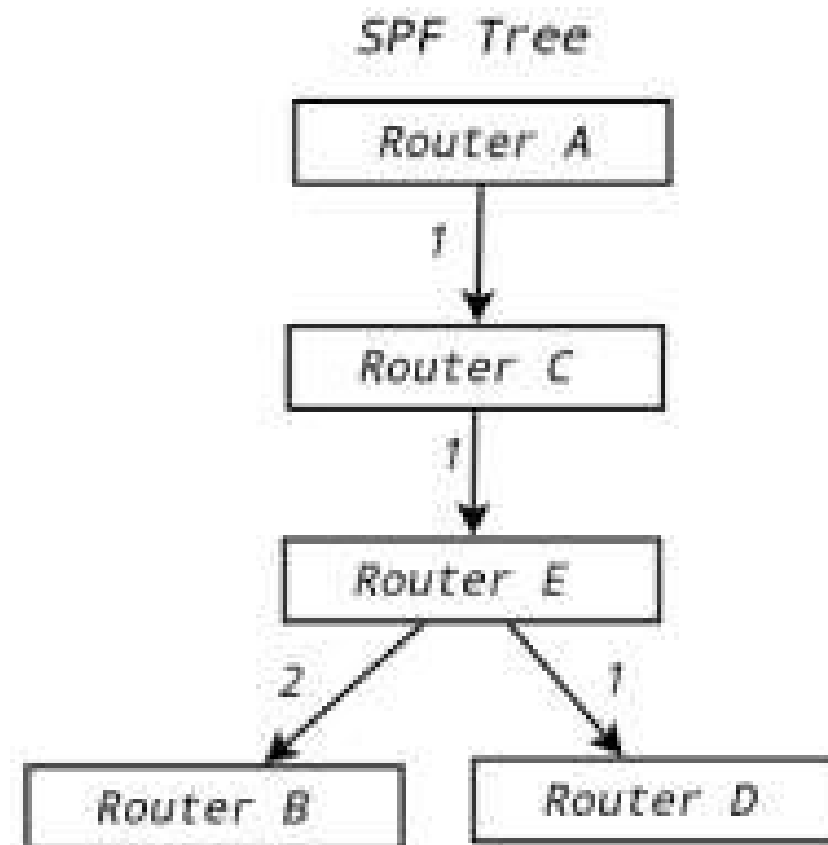
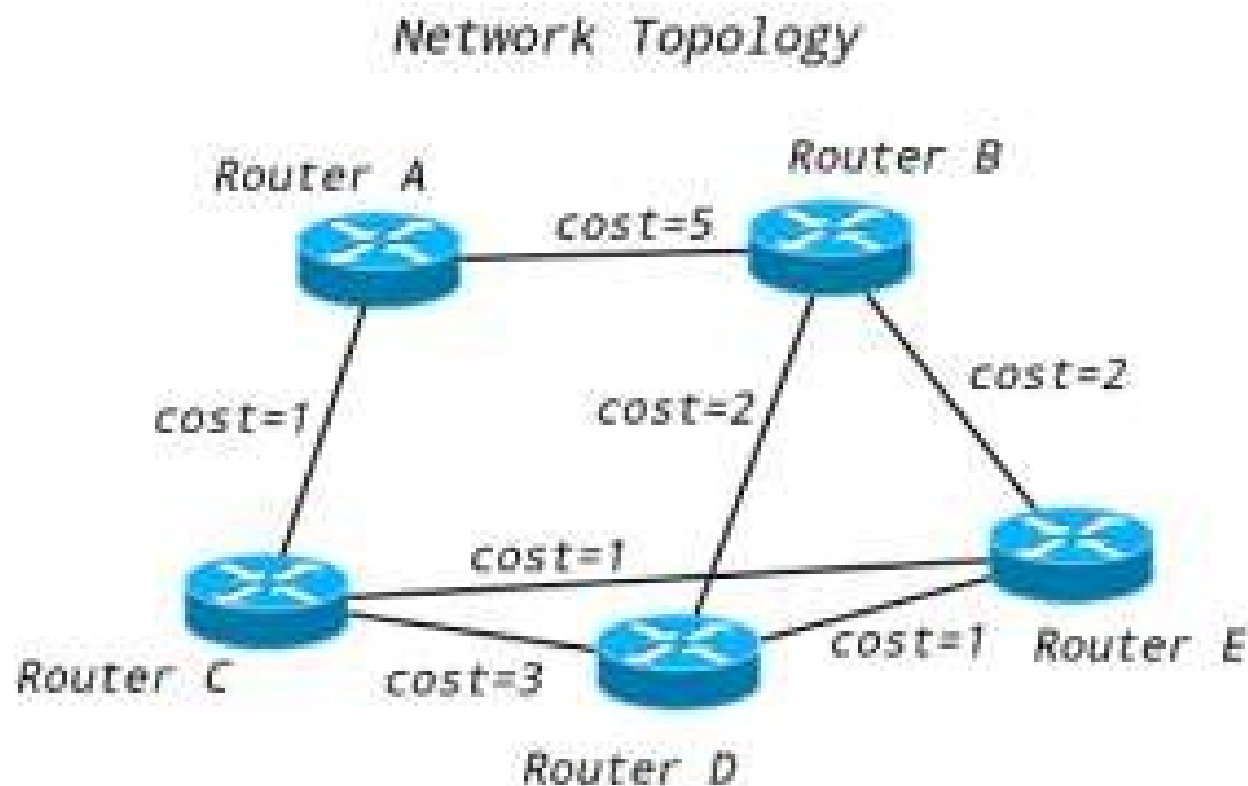
- Area adalah gabungan dari segmen-segmen jaringan. Dengan menggunakan area mengecilkan ukuran LSDB dan mengurangi lalu lintas jaringan. Informasi *link state* dari suatu area tidak akan disebarakan ke area yang lain, sehingga perhitungan algoritma SPF menjadi lebih sederhana dan tidak memberatkan CPU router. Antar area OSPF hanya saling berbagi informasi routing. Area 0 adalah area *backbone*, yang berarti area yang melakukan *advertise* informasi routing antar area. Hal ini dilakukan agar tidak terjadi looping pada OSPF.

# Fitur OSPF

- OSPF mencegah terjadinya loop. Hal ini dikarenakan menggunakan algoritma SPF dimana semua informasi link state dari router-router dikumpulkan dalam LSDB (link state database) pada masing-masing router kemudian dilakukan perhitungan sehingga terbentuk SPF tree, baru diletakkan dalam tabel routing. Oleh karena keseluruhan router mengetahui topologi dari jaringan.

# Fitur OSPF

- Contoh SPF tree yang terbentuk sebagai berikut:





# Fitur OSPF

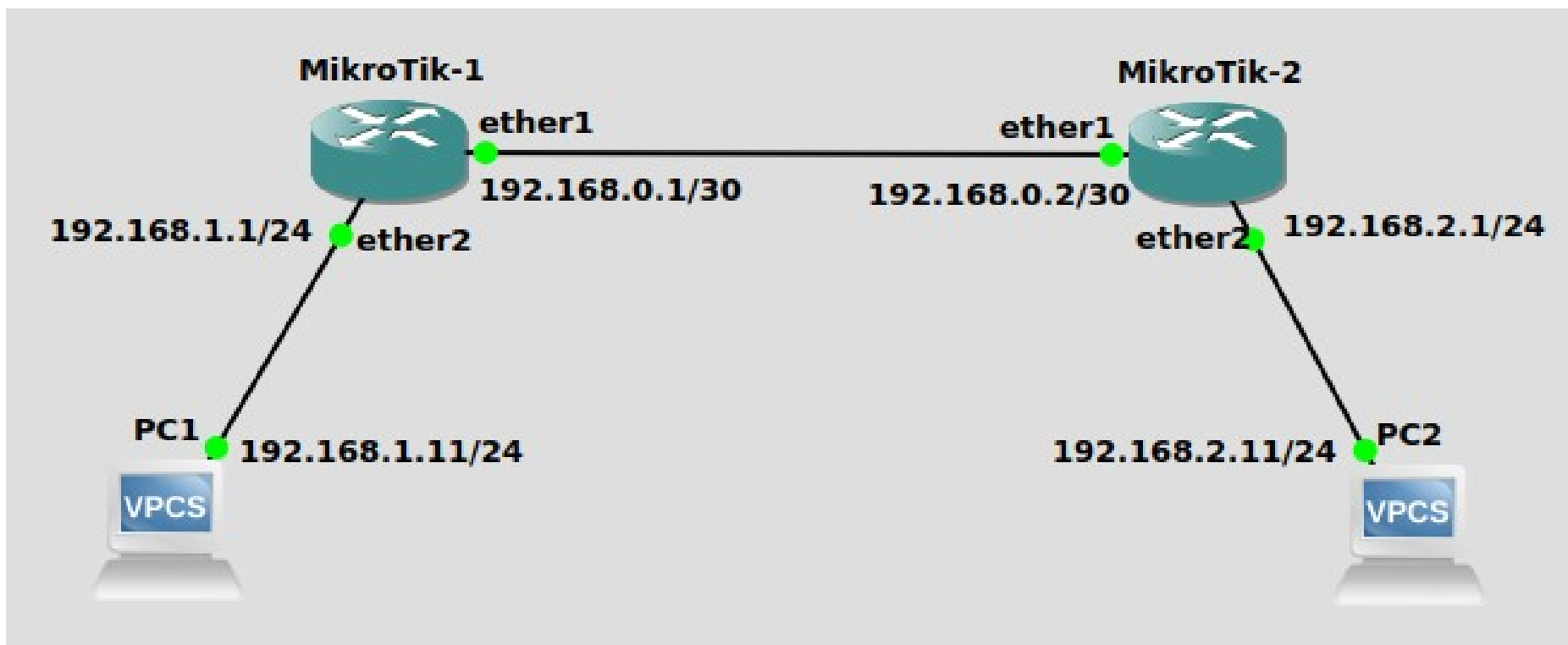
- Routing diupdate dan konvergen secara cepat. Hal ini dikarenakan OSPF akan langsung melakukan update routing apabila terdapat perubahan dalam topologi jaringan.
- OSPF melakukan transfer data menggunakan metode multicast.
- Mensupport ECMP (Equal Cost Multi-Path)

# Konfigurasi OSPF

- Pada konfigurasi protokol routing OSPF anda harus melakukan pengaturan *interface* yang akan digunakan untuk bertukar informasi routing, pengaturan network yang akan disebarakan ke router lain, dan pengaturan area bila menggunakan beberapa area.
- Secara default area backbone dengan area id 0.0.0.0 telah ada dalam router Mikrotik sehingga tidak perlu dibuat lagi.

# Konfigurasi OSPF

- Sebagai contoh kasus jaringan yang akan dirouting sbb:



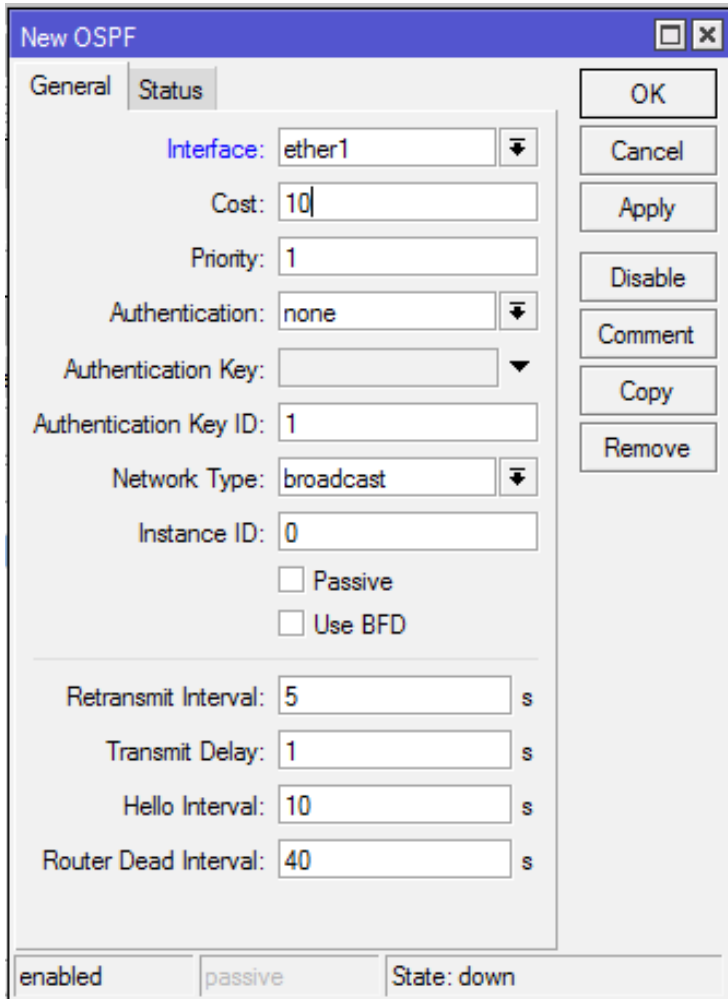
# Konfigurasi OSPF Interface

- Konfigurasi interface digunakan untuk menentukan interface yang akan digunakan untuk mengirimkan informasi protokol OSPF.
- Interface juga menentukan tipe dari jaringan apakah broadcast, point-to-point, Non Broadcast Multiple Access (NBMA) atau PTMP (Point-to-Multi-Point).
- Untuk interface ethernet menggunakan tipe jaringan broadcast.

# Konfigurasi OSPF Interface

1. Pada Winbox klik Routing → OSPF → pilih tab Interfaces
2. Klik tombol + untuk menambah interface
3. Pada konfigurasi OSPF interface:
  - Interface, dipilih interface yang akan digunakan untuk bertukar informasi protokol OSPF
  - Network type, dikarenakan menggunakan interface ethernet diisi dengan broadcast

# Konfigurasi OSPF Interface



The image shows a 'New OSPF' configuration window with two tabs: 'General' and 'Status'. The 'General' tab is active. It contains the following fields and controls:

- Interface:** ether1 (dropdown menu)
- Cost:** 10 (text input)
- Priority:** 1 (text input)
- Authentication:** none (dropdown menu)
- Authentication Key:** (text input)
- Authentication Key ID:** 1 (text input)
- Network Type:** broadcast (dropdown menu)
- Instance ID:** 0 (text input)
- ☐ Passive
- ☐ Use BFD
- Retransmit Interval:** 5 s (text input)
- Transmit Delay:** 1 s (text input)
- Hello Interval:** 10 s (text input)
- Router Dead Interval:** 40 s (text input)

On the right side of the window, there are buttons: OK, Cancel, Apply, Disable, Comment, Copy, and Remove. At the bottom, there are three status indicators: 'enabled', 'passive', and 'State: down'.

- Konfigurasi OSPF Interface secara dinamis ditambahkan ketika OSPF network dikonfigurasi.

# Konfigurasi OSPF Interface

- Konfigurasi dengan CLI:

```
[admin@MikroTik] > /routing ospf interface  
add interface=ether1 network-type=broadcast
```

# Konfigurasi OSPF Network

- Konfigurasi network digunakan untuk menentukan jaringan yang disebarakan ke router yang lain.
- Berbeda dengan protokol RIP anda harus mengkonfigurasi area OSPF.

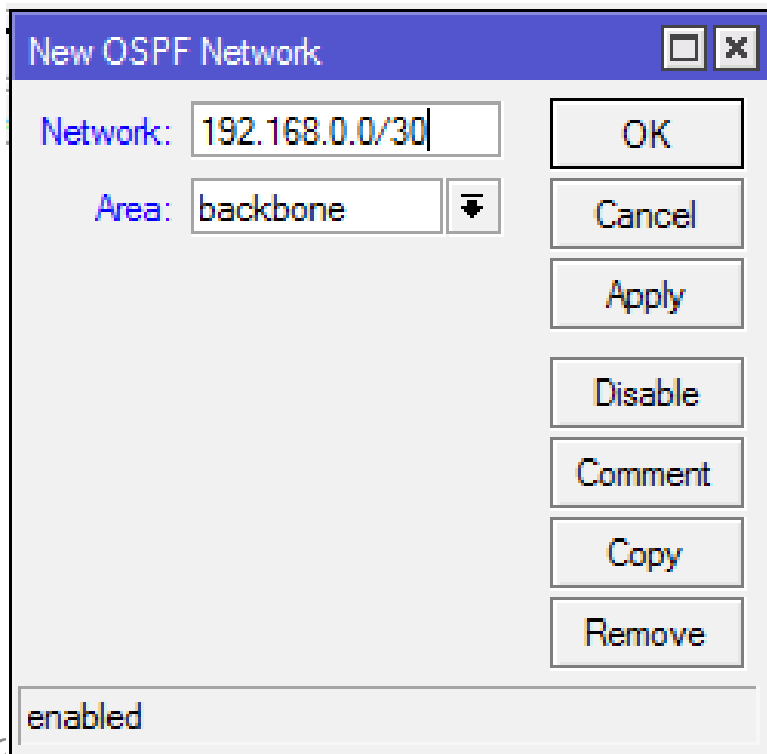


# Konfigurasi OSPF Network

1. Pada Winbox klik Routing → OSPF → pilih tab Networks
2. Klik tombol + untuk menambah network
3. Pada konfigurasi OSPF network:
  - Network, diisi dengan network yang akan disebar ke router.
  - Area, diisi dengan area OSPF yang digunakan. Secara default digunakan area backbone.

# Konfigurasi OSPF Network

Konfigurasi OSPF network pada router MikroTik-1 network yang didaftarkan adalah 192.168.0.0/30 dan 192.168.1.0/24 pada area backbone.



New OSPF Network

Network: 192.168.0.0/30

Area: backbone

OK

Cancel

Apply

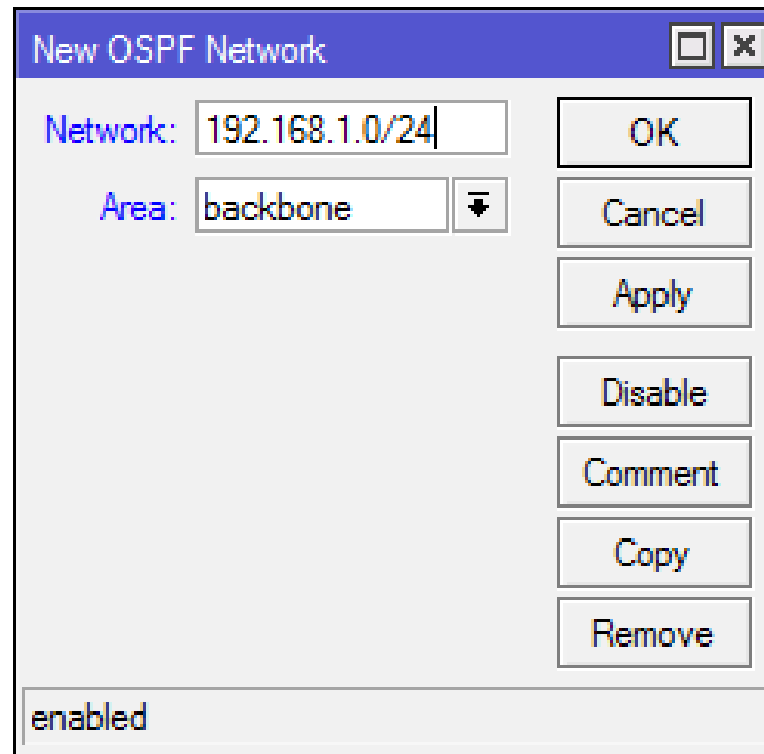
Disable

Comment

Copy

Remove

enabled



New OSPF Network

Network: 192.168.1.0/24

Area: backbone

OK

Cancel

Apply

Disable

Comment

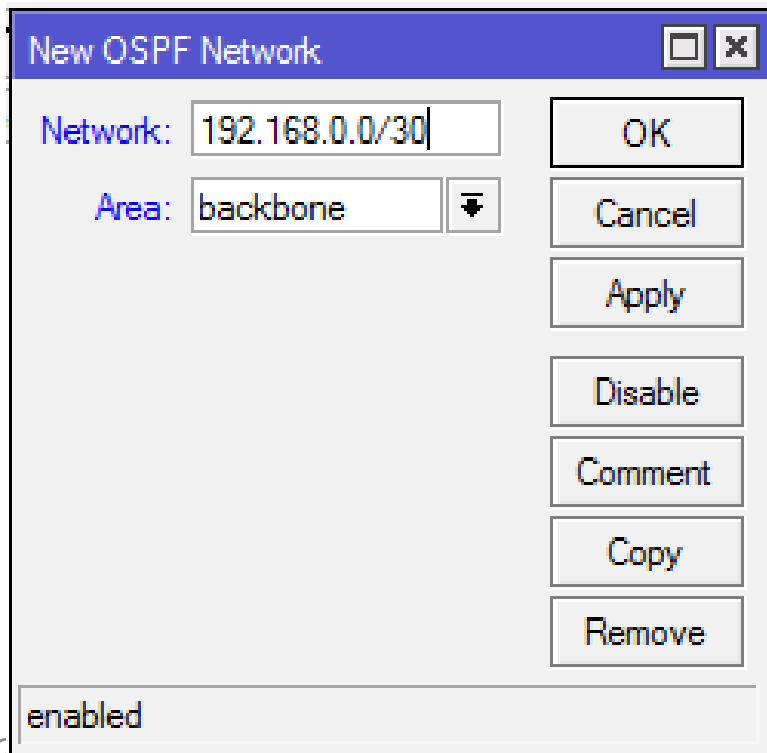
Copy

Remove

enabled

# Konfigurasi OSPF Network

Konfigurasi OSPF network pada router MikroTik-2 network yang didaftarkan adalah 192.168.0.0/30 dan 192.168.2.0/24 pada area backbone.



New OSPF Network

Network: 192.168.0.0/30

Area: backbone

OK

Cancel

Apply

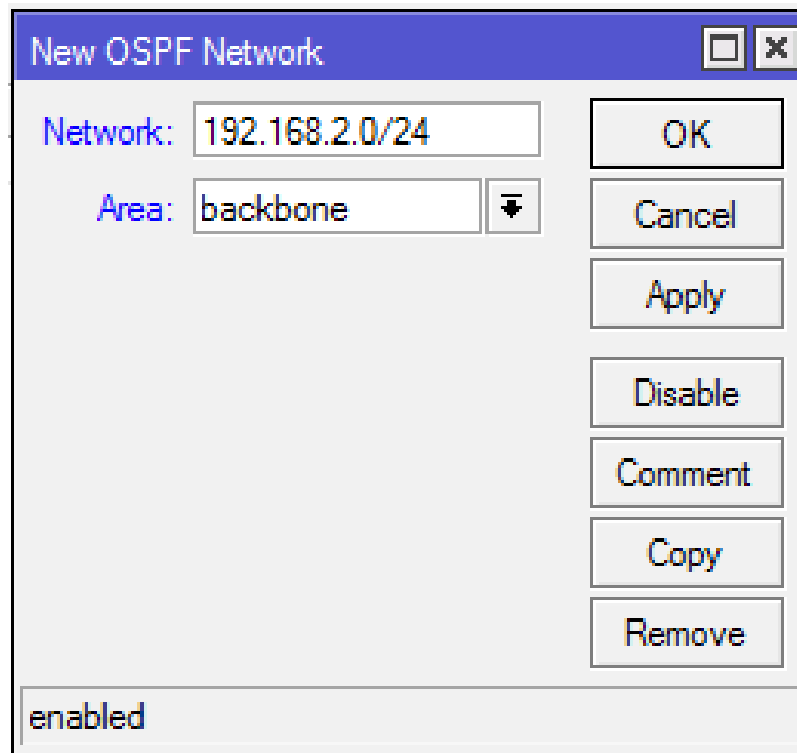
Disable

Comment

Copy

Remove

enabled



New OSPF Network

Network: 192.168.2.0/24

Area: backbone

OK

Cancel

Apply

Disable

Comment

Copy

Remove

enabled

# Konfigurasi OSPF Network

- Konfigurasi dengan CLI pada router MikroTik-1:

```
[admin@MikroTik] > /routing ospf network add network=192.168.0.0/30  
area=backbone
```

```
[admin@MikroTik] > /routing ospf network add network=192.168.1.0/24  
area=backbone
```

- Konfigurasi dengan CLI pada router MikroTik-2:

```
[admin@MikroTik] > /routing ospf network add network=192.168.0.0/30  
area=backbone
```

```
[admin@MikroTik] > /routing ospf network add network=192.168.0.0/30  
area=backbone
```

# Melihat Table Routing

- Pada CLI dengan perintah:

```
[admin@MikroTik] > /ip route print
```

# Ujicoba Koneksi

- Lakukan uji coba koneksi dari PC1 ke PC2

PC1> ping 192.168.2.11

- Lakukan uji coba koneksi dari PC2 ke PC1

PC1> ping 192.168.1.11



Jalan Mandor Basar Nomor 54, RT. 01/001, Rangkapanjaya,  
Pancoran Mas, Kota Depok 16435



[www.petik.or.id](http://www.petik.or.id)



021 7788 6691



[info@petik.or.id](mailto:info@petik.or.id)