

HOW TO BASIC

MIKROTIK MTCRE

MUHAMMAD ADIB AULIA NURKHAFIF

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Pertama-tama saya ucapkan puji syukur kepada Allah yang maha kuasa, berkat rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan buku saya yang kedua yaitu

HOW TO BASIC MIKROTIK MTCRE.

Tak lupa pula kita aturkan sholawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW. Idola kita, dan suri tauladan terbaik di dunia ini.

Alhamdulillah, setelah lama perjuangan saya menyelesaikan buku ini, akhirnya selesai juga. Buku ini ditujukan kepada kedua orangtua yang telah membesarkan saya dengan penuh kasih sayang, dan kepada guru TKJ saya yang telah mengajarkan kepada saya semua hal tentang MikroTik MTCRE

Pada buku saya yang kedua ini tentang MikroTik MTCRE, semoga kalian semua dapat mengambil ilmu/pelajaran yang saya tulis dalam buku ini. Semoga dapat membawa berkah dan dapat menjadi langkah kalian dalam menguasai MikroTik MTCRE

Saya masih menyadari banyaknya kesalahan dalam buku ini, jika kalian mau memberi kritik/saran kalian bisa menghubungi saya di email: adibnk11@gmail.com.

Selamat belajar dan membaca!

Bogor, Jawa barat, Desember 2019

Muhammad Adib Aulia Nurkhafif

DAFTAR ISI

kata Pengantar.....	I
Daftar Isi.....	II
Pengenalan Routing.....	IV
Pengertian Routing	IV
Jenis Routing	VI
Routing Protocol.....	VII
• Interior Gateway Protocol (IGP)	VIII
• Exterior Gateway Protocol (EGP)	VIII
Tabel Routing.....	IX
Administrative Distance.....	XII
Routing Decision	XIV
Metric	XVI
BAB 1 STATIC ROUTING.....	1
Overview	3
Static Route-1.....	5
Static Route-2	12
Load Balancing.....	19
Metode Load Balancing	19
Fail Over.....	25
Route Type.....	30
Summarization	36
Routing Policy.....	40
Routing Mark	45
Scope & Target Scope.....	50

Change TTL.....	58
BAB 2 DYNAMIC ROUTING	63
Overview	65
Routing Information Protocol (RIP).....	67
Overview	68
RIP Redudancy.....	75
RIP Redistribute Static	81
RIP Authentication.....	91
Open Shortest Path First (OSPF).....	97
Overview	98
OSPF Backbone.....	104
OSPF Non-Backbone.....	114
OSPF Virtual Link.....	127
OSPF Redudancy Backbone Area.....	140
OSPF Redudancy Non-Backbone Area.....	147
OSPF Authentication.....	159
OSPF Filter	167
Mesh Made Easy (MME).....	176
BAB 3 VLAN	184
Virtual LAN (VLAN).....	185
Tentang Penulis.....	194

PENGENALAN ROUTING

Pengertian Routing

Apa itu routing?

Routing adalah proses yang dialami datagram untuk mencapai tujuan di jaringan TCP/IP. Konsep routing adalah hal yang utama pada lapisan internet di jaringan TCP/IP.

Hal ini karena pada lapisan internet terjadi proses pengalaman. 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 Protokol memeriksa alamat ini untuk menyampaikan datagram dari device asal ke device tujuan. Jika alamat tujuan datagram tersebut terletak satu jaringan dengan device asal, datagram tersebut langsung disampaikan. Jika alamat tujuan datagram tidak terdapat di jaringan yang sama, datagram akan disampaikan kepada router yang paling tepat

Pada prinsipnya, router digunakan untuk menghubungkan dan meneruskan data antara dua atau lebih jaringan satu dengan jaringan lainnya. Saat ini router lebih dikenal sebagai alat untuk menghubungkan jaringan yang dipasang baik di perumahan, kantor, warnet, atau instansi lainnya untuk menghubungkan dengan internet.

Router sering disalahartikan dengan switch, namun kedua alat ini memiliki fungsi yang berbeda, yaitu pada router ia berfungsi sebagai penghubung jalan antara jalan jaringan satu dengan jalan jaringan lainnya. Sementara pada switch, ia berfungsi seperti jalanan yaitu mengumpulkan jaringan-jaringan yang ada ke dalam satu jaringan dan membentuk LAN (Local Action Network)

JENIS ROUTING

- **Routing Default:**

Adalah routing yang digunakan untuk mengirim paket secara manual, sering digunakan pada jaringan yang hanya memiliki satu jalur keluar atau hanya bisa digunakan di lokal saja.

- **Routing Static:**

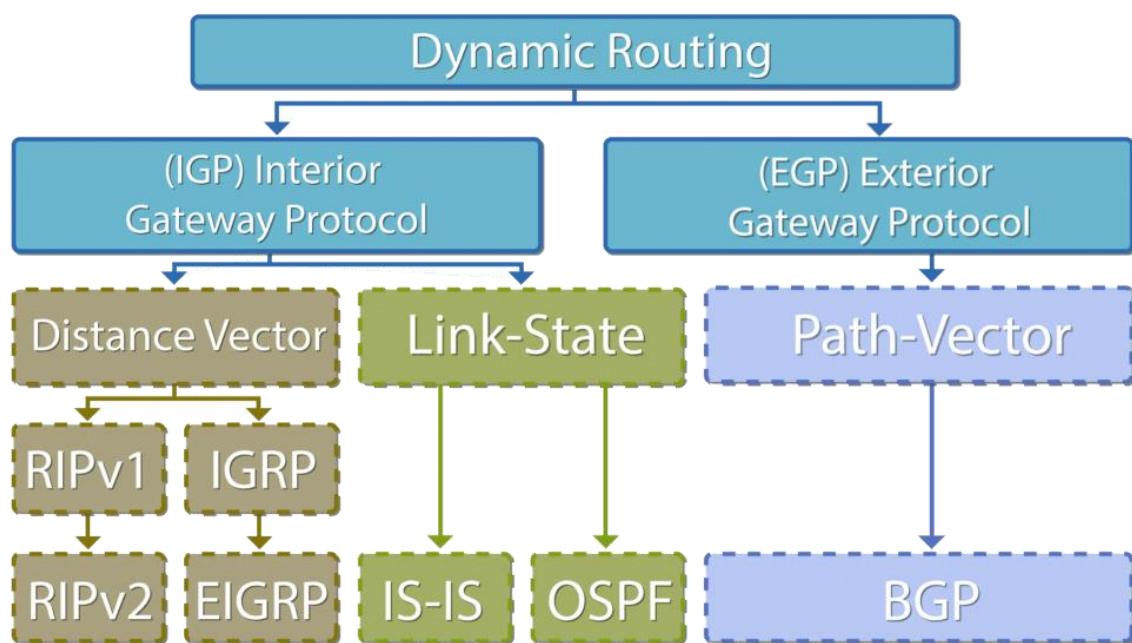
Adalah router yang memiliki kabel routing statis yang settingannya diatur oleh administrasi jaringan secara manual.

- **Routing Dynamic:**

Adalah router yang membuat tabel routing secara otomatis, dengan membaca lalu lintas jaringan dan tentu juga dengan saling berhubungan dengan router yang lain. Routing dinamis adalah routing yang paling mudah daripada routing default dan static

ROUTING PROTOCOL

Routing protocol akan digunakan oleh router jika router tersebut menggunakan Routing Dynamic, Routing protocol merupakan Protocol yang di gunakan oleh Router router untuk saling bertukar informasi Routing, pertukaran inrformasi akan dilakukan secara Dynamic, sehingga jika terjadi perubahan pada jaringan,maka Protocol tersebut akan memberihtahukan perubahan tersebut kepada router-router lain yang ada di dalam jaringan tersebut.



Protocol Routing dibagi menjadi 2:

- Interior Gateway Protocol (IGP)**

Interior gateway protocol adalah protocol routing yang digunakan pada router router yang berada dalam satu Autonomous System,Routing Protocol yang termasuk IGP adalah RIP,OSPF,IS-IS

- Exterior Gateway Protocol (EGP)**

Exterior Gateway Protocol adalah protocol routing yang digunakan pada router router yang berasal dari Autonomous System yang berbeda,Routing protocol yang digunakan untuk EGP adalah BGP

.

TABEL ROUTING

Router merekomendasikan tentang jalur yang digunakan untuk melewatkkan paket berdasarkan informasi yang terdapat pada Tabel Routing.

Informasi yang terdapat pada tabel routing dapat diperoleh secara static routing melalui perantara administrator dengan cara mengisi tabel routing secara manual ataupun secara dynamic routing menggunakan protokol routing, dimana setiap router yang berhubungan akan saling bertukar informasi routing agar dapat mengetahui alamat tujuan dan memelihara tabel routing.

Entry pada tabel routing:

1. Directly Connected Network

Entry ini akan muncul pada saat interface router diaktifkan dan di konfigurasikan IP address, Entry Directly Connected akan memiliki label C

2. Static Routes

Entry ini adalah Entry yang di isi manual oleh administrator jaringan, sehingga jika ada perubahan jaringan maka entry ini juga harus di ubah secara manual juga, Entry Static Route akan memiliki label S

3. Dynamic Routes

Entry ini adalah entry yang akan muncul karna hasil pertukaran Informasi Routing dari beberapa Router,Pertukaran Informasi routing akan menggunakan Routing Protocol .Entry ini tidak di isi secara manual Oleh administrator jaringan ,administrator jaringan hanya perlu Meng-Aktifkan routing Protocol dan Network yang kan di Routing,Entry Dynamic Route ini akan Memiliki label D

4. Default Routes

Entry ini di gunakan untuk menentukan kemana sebuah paket akan di kirim jika alamat tujuan dari paket tidak terdapat pada table Routing,Entry default Routes ini bisa di konfigurasikan Secara manual(Static) ataupun dapat dari pertukaran Informasi dari Routing Protocol (Dynamic),Entry default Route merupakan Entry dengan Nilai parameter DstAddress=0.0.0.0/0 ,Jika di konfigurasikan Secara Static maka Default Route akan memiliki label S.

Dan Sebuah Tabel Routing juga berisi Beberapa Infomasi,yaitu:

1. Dst.Address

Informasi yang ada dalam kolom ini menunjukan network tujuan (destination) yang dapat di jangkau oleh Router tersebut

2. Pref-Src

Informasi yang ada di kolom ini akan menunjukan alamat IP address yang di gunakan oleh Router sebagai Field IP Address Pengirim

3. Gateway

Kolom ini akan menunjukan cara router tersebut menjangkau network yang ada di kolom Dst.Address.Biasa nya berupa Interface maupun IP Address dari router tetangga yang dapat di gunakan untuk mencapai Remote

Network

4. Distance

Kolom ini menunjukan nilai Administratif distance (AD) .nilai AD dapat menunjukan apakah entry tersebut di dapat router dari static routing maupun dynamic,sekaligus dapat di gunakan untuk melihat jenis protocol yang di gunakan .juga dapat digunakan untuk melihat apakah entry tersebut merupakan Directly Connected Network

ADMINISTRATIVE DISTANCE

Administrative distance merupakan suatu fitur yang digunakan oleh router untuk menentukan pemilihan jalur terbaik jika terdapat dua atau lebih jalur menuju ke tujuan yang sama dari dua routing protokol yang berbeda.

Administrative distance mendefinisikan reliability dari sebuah routing protokol. Setiap routing protokol mendapatkan prioritas berdasarkan nilai Administrative distance yang dimilikinya.

Administrative distance merupakan kriteria pertama yang digunakan router untuk menentukan routing protokol mana yang akan digunakan jika dua protokol menyediakan informasi routing untuk satu tujuan yang sama. Ini digunakan untuk mengukur tingkat ke-terpercayaan dari sumber informasi routing. Perlu diingat bahwa administrative distance hanya mempunyai local significant; dan tidak melakukan advertise dalam routing update.

Note: Semakin kecil nilai administrative distance yang dimiliki, maka protokol tersebut akan semakin dipercaya(dipilih).

Sebagai contoh; jika sebuah router menerima informasi routing dari dua buah protokol Open Shortest Path First (OSPF) yang memiliki nilai administrative distance 110 dan Interior Gateway Routing Protocol (IGRP) yang memiliki nilai administrative distance 100, maka router akan memiliki menggunakan informasi routing yang dimiliki IGRP karena lebih terpercaya.

Jika link dari IGRP down, maka router secara otomatis akan menggunakan informasi routing dari OSPF sampai IGRP up kembali.

Berikut daftar Distance tiap routing protocol:

Route Source	Default Distance Value
Connected interface	0
Static route	1
Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP) summary route	5
External Border Gateway Protocol (BGP)	20
Internal EIGRP	90
IGRP	100
OSPF	110
Intermediate System-to-Intermediate System (IS-IS)	115
Routing Information Protocol (RIP)	120
Exterior Gateway Protocol (EGP)	140
On Demand Routing (ODR)	160
External EIGRP	170
Internal BGP	200
Unknown	255

ROUTING DECISION

Sebagai contoh dibawah ini ada sebuah tabel yang berisi beberapa rule routing dengan multiple gateway. Misal, dari tabel tersebut apabila kita ingin menuju ke sebuah perangkat sever dengan IP Address 192.168.0.2.

Destination	Gateway	Distance	Prioritas
192.168.0.0/27	192.168.1.1	1	
192.168.0.0/29	192.168.2.1	1	?
192.168.0.0/24	192.168.3.1	5	
192.168.0.0/24	192.168.4.1	1	

Nah, rule routing mana yang akan diprioritaskan?

Ada beberapa mekanisme bagaimana router memilih jalur routing yaitu antara lain sebagai berikut:

- **Rule routing yang paling spesifik** (Misal, 192.168.1.128/26 lebih spesifik dari 192.168.1.1/24).
- **Distance** (Router akan memilih nilai distance yang paling kecil).
- **Round Robin** (Random. Apabila Rule tersebut sama-sama spesifik dan memiliki nilai distance yang sama. Biasa disebut sebagai Load Balance).

Jadi, apabila melihat contoh tabel diatas bisa dihasilkan prioritas seperti tampilan berikut:

Destination	Gateway	Distance	Prioritas
192.168.0.0/27	192.168.1.1	1	2
192.168.0.0/29	192.168.2.1	1	1
192.168.0.0/24	192.168.3.1	5	4
192.168.0.0/24	192.168.4.1	1	3

Kembali pada contoh kasus sebelumnya, dengan memiliki beberapa gateway untuk sebuah destination (tujuan) kita bisa melakukan sebuah mekanisme jalur backup. Hal ini lebih dikenal dengan istilah Fail over. Untuk melakukan fail over kita bisa memanfaatkan pengaturan pada nilai distance.

METRIC

Metrik adalah suatu nilai yang digunakan untuk mencapai suatu jaringan. Semakin nilai metrik maka akan memiliki jalur terbaik.

Beberapa jenis metric yang digunakan beberapa routing protokol adalah:

1. Hop count

Metode ini menghitung jumlah router yang harus dilalui paket sebelum sampai ke tujuan. Setiap router bernilai satu hop

2. Bandwidth

Penggunaan Bandwidth sebagai Metric hampir sama dengan penggunaan cost. Protocol Routing akan menghitung bandwidth pada setiap path dan akan menjadikan path dengan bandwidth terbesar sebagai Best Path

3. Cost

Metric ini akan memberikan harga (cost) pada setiap Link yang ada dalam jaringan. Path yang memiliki Cost terkecil maka akan menjadi Best Path.

4. Load

Jika Load dijadikan Metric maka protocol Routing akan menghitung beban dari setiap path dan akan menjadikan beban terkecil sebagai Best Path.

5. Delay

Delay adalah waktu yang diperlukan untuk mengirimkan paket data dari setiap path, path dengan delay terkecil akan menjadi Best Path.

6. Reliability

Reliability adalah nilai kehandalan dari sebuah Path, misalnya sering tidak terjadi Eror atau kegagalan dalam link tersebut. nilai reliability tertinggi akan menjadi Best Path.



STATIC ROUTING

CONTENT:

- 1. OVERVIEW**
- 2. STATIC ROUTING**
- 3. LOAD BALANCING**
- 4. FAIL OVER**
- 5. ROUTE TYPE**
- 6. SUMMARIZATION**
- 7. ROUTING POLICY**
- 8. ROUTING MARK**
- 9. SCOPE & TARGET SCOPE**
- 10. CHANGE TTL**

Overview

Static routing (Routing Statik) adalah sebuah router yang memiliki tabel routing statik yang di setting secara manual oleh para administrator jaringan. Routing static 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.

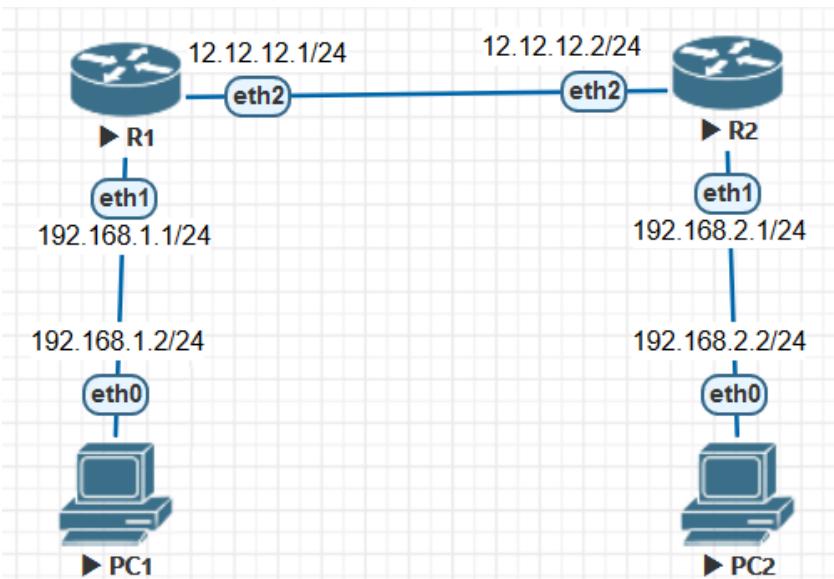
Penggunaan routing statik dalam sebuah jaringan yang kecil tentu bukanlah suatu masalah, hanya beberapa entri yang perlu diisikan pada forwarding table di setiap router. Namun Anda tentu dapat membayangkan bagaimana jika harus melengkapi forwarding table di setiap router yang jumlahnya tidak sedikit dalam jaringan yang besar.

Kelebihan dan kurangan Static route:

Dilihat dari:	Kelebihan	Kekurangan
Penggunaan Next Hop	Dapat mencegah terjadinya error dalam meneruskan paket ke router tujuan apabila router yang akan meneruskan paket memiliki link yang terhubung dengan banyak router. Itu disebabkan karena router telah mengetahui next hop,	static routing yang menggunakan next hop akan mengalami multiple lookup atau lookup yg berulang. lookup yg pertama yang akan dilakukan adalah mencari network tujuan, setelah itu akan kembali melakukan proses lookup untuk mencari interface mana yang

	yaitu IP Address router tujuan	digunakan untuk menjangkau next hopnya.
Penggunaan exit interface	Proses lookup hanya akan terjadi satu kali saja (single lookup) karena router akan langsung meneruskan paket ke network tujuan melalui interface yang sesuai pada routing table	Proses lookup hanya akan terjadi satu kali saja (single lookup) karena router akan langsung meneruskan paket ke network tujuan melalui interface yang sesuai pada routing table

STATIC ROUTE-1



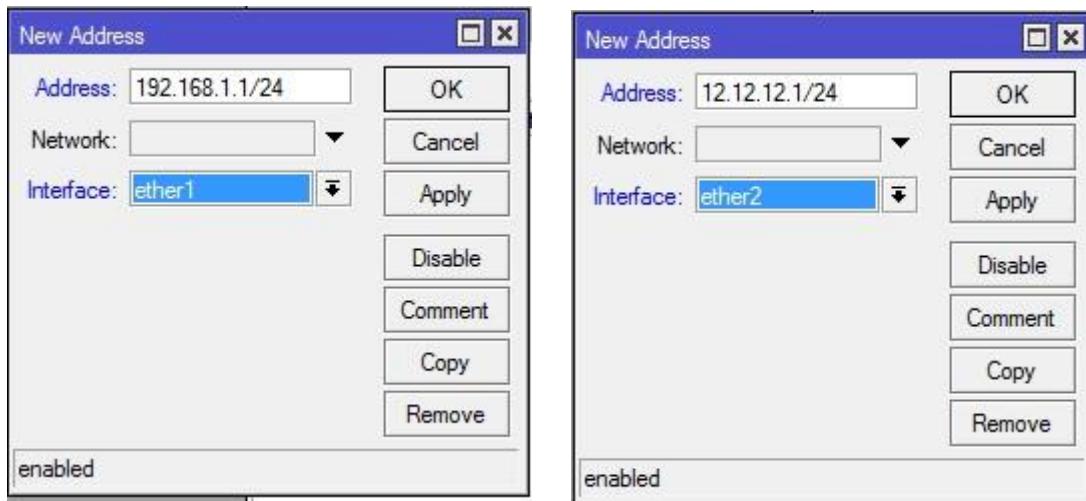
Tujuan kita pada lab ini adalah agar PC1 bisa berkomunikasi dengan PC2.

Langkah pertama kita akan konfigurasi IP Address pada R1 dan R2.

R1 (Telnet)

```
[admin@MikroTik] > system identity set name=R1
[admin@R1] > ip address
[admin@R1] /ip address> add address=12.12.12.1/24 interface=ether1
[admin@R1] /ip address> add address=192.168.1.1/24 interface=ether2
```

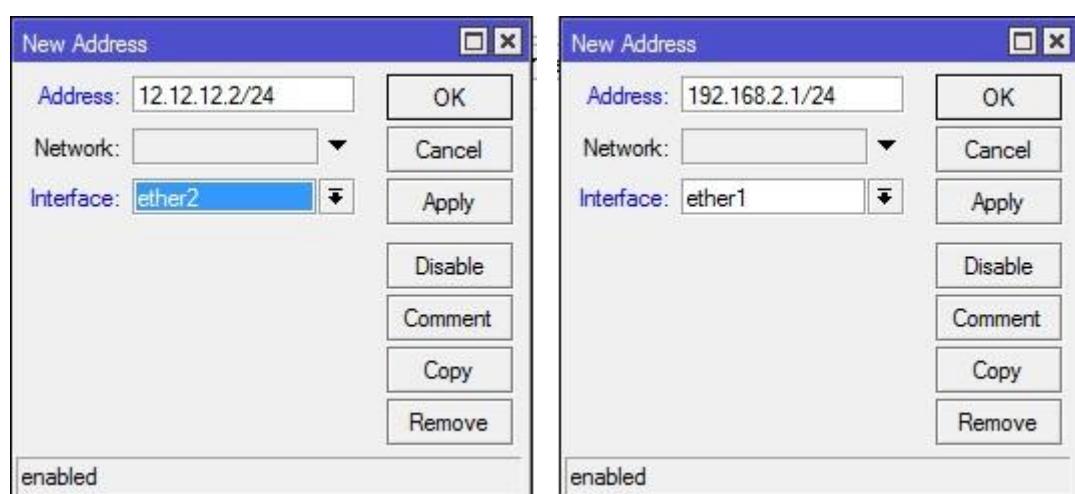
Di Winbox:



R2 (Telnet)

```
[admin@MikroTik] > system identity set name=R2
[admin@R2] > ip address
[admin@R2] /ip address> add address=12.12.12.2/24 interface=ether1
[admin@R2] /ip address> add address=192.168.2.2/24 interface=ether2
```

Di Winbox:



Setelah itu kita cek table routing di R1 & R2

R1

```
[admin@R1] /ip address>/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	P	REF-SRC	GATEWAY
DISTANCE					
0	ADC	12.12.12.0/24		12.12.12.1	ether1
1	ADC	192.168.1.0/24		192.168.1.1	ether2

R2

```
[admin@R2] /ip address> /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	12.12.12.0/24		12.12.12.2	ether1
1	ADC	192.168.2.0/24		192.168.2.1	ether2

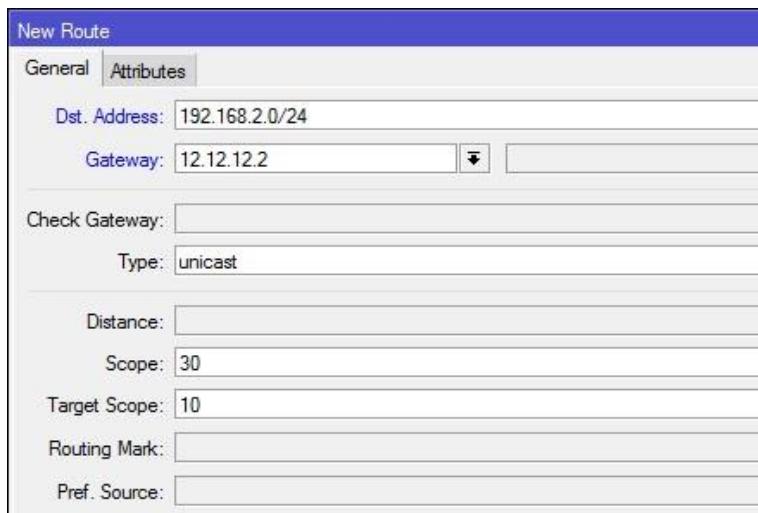
Perhatikan bahwa R1 belum mengenali network 192.168.2.0/24, begitu juga R2 juga belum mengenal inetwork 192.168.1.0/24. Oleh karena itu sekarang kita harus mengenalkan network 192.168.2.0/24 ke R1 menggunakan routing static, kita juga harus mengenalkan dengan network 192.168.1.0/24 ke R2.

Sekarang kita konfigurasi pada R1 & R2.

R1 (Telnet)

```
[admin@R1] /ip address> /ip route add dst-address=192.168.2.0/24  
gateway=12.12.12.2
```

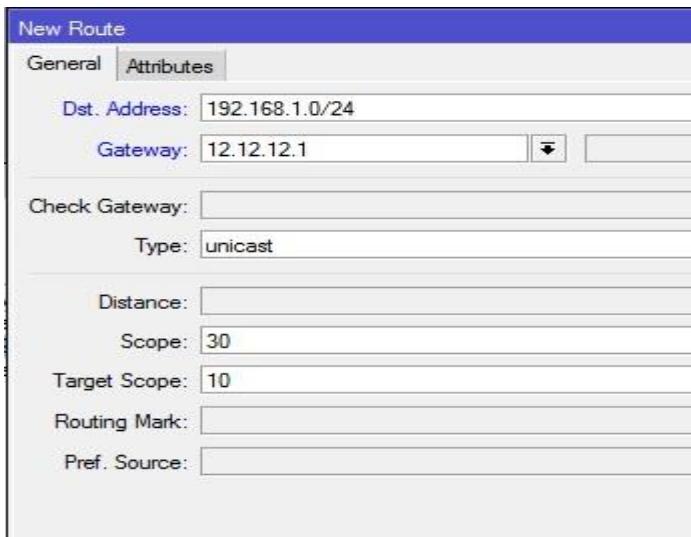
Di Winbox:



R2

```
[admin@R2] /ip address> /ip route add dst-address=192.168.1.0/24  
gateway=12.12.12.1
```

Di Winbox:



Sekarang coba cek kembali tabel routing pada R1 dan R2

R1

```
[admin@R1] /ip address>/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	P	REF-SRC	GATEWAY	
DISTANCE					
0	ADC	12.12.12.0/24	12.12.12.1	ether1	0
1	ADC	192.168.1.0/24	192.168.1.1	ether2	0
2	A S	192.168.2.0/24		12.12.12.2	1

R2

```
[admin@R2] /ip address> /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 12.12.12.0/24	12.12.12.2	ether1
0			
1	A S 192.168.1.0/24		12.12.12.1
1 2	ADC 192.168.2.0/24	192.168.2.1	ether2
			0

Dapat kita lihat di atas bahwa R1 sudah mengenali network 192.168.2.0/24 melalui routing static (perhatikan Tanda AS pada teble routing tersebut). Begitu juga dengan R2 yang sudah mengenali network 192.168.1.0/24 melalui routing static.

Untuk pengujian coba lakukan pengujian ping dari PC1 ke PC2 dan juga sebaliknya.

PC1 ke PC2

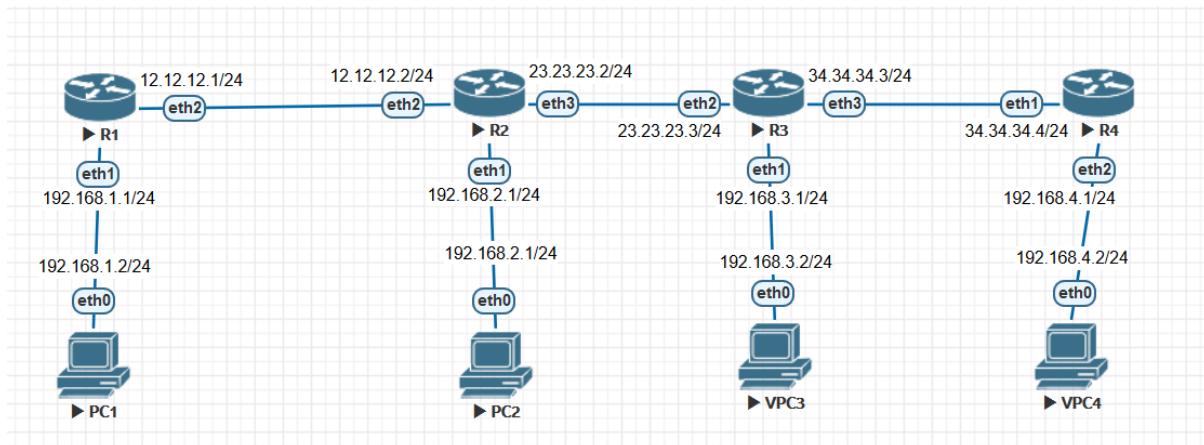
```
PC1> ping 192.168.2.2  
  
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=1 ttl=62 time=2.692 ms  
  
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=2 ttl=62 time=2.288 ms  
  
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=3 ttl=62 time=2.067 ms  
  
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=4 ttl=62 time=2.821 ms
```

PC2 ke PC1

```
PC2> ping 192.168.1.2  
  
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=1 ttl=62 time=1.994 ms  
  
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=2 ttl=62 time=1.813 ms  
  
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=3 ttl=62 time=2.144 ms  
  
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=4 ttl=62 time=1.769 ms
```

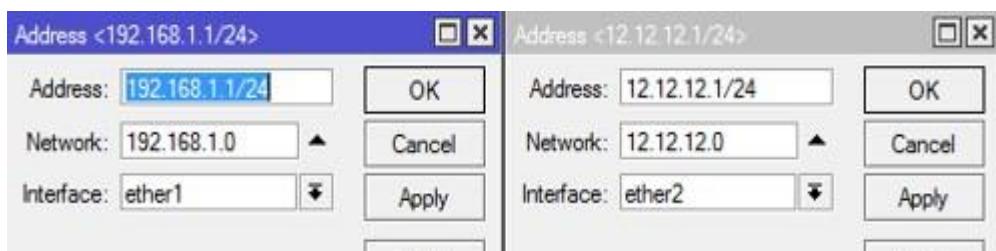
Kita bisa lihat bahwa PC1 dan PC2 sudah bisa saling berkomunikasi satu sama lain.

STATIC ROUTE - 2



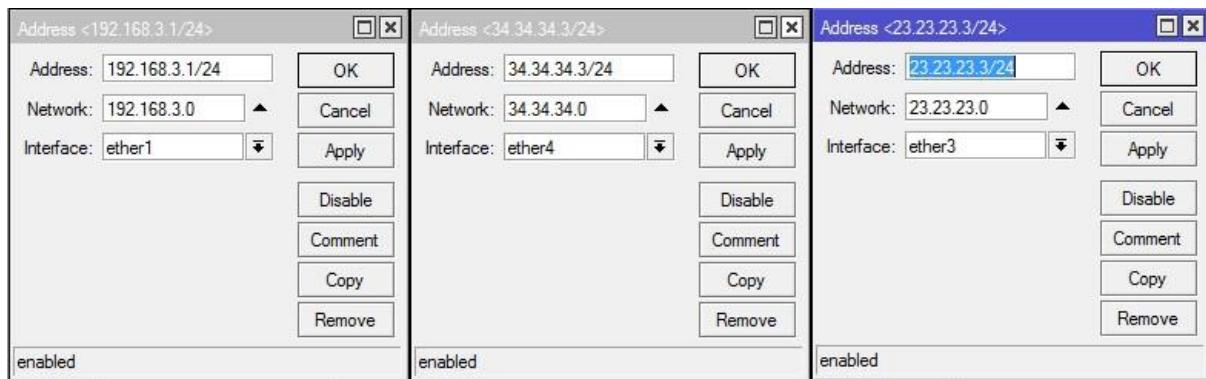
Konfigurasi IP Address pada Router 1

```
[admin@MikroTik] > system identity set name=R1  
[admin@R1] > ip address add address=192.168.1.1/24 interface=ether1  
[admin@R1] > ip address add address=12.12.12.1/24 interface=ether2
```



Konfigurasi Ip address Pada Router 2

```
[admin@MikroTik] > system identity set name=R2  
[admin@R2] > ip address add address=192.168.2.1/24 interface=ether1  
[admin@R2] > ip address add address=12.12.12.2/24 interface=ether2  
[admin@R2] > ip address add address=23.23.23.2/24 interface=ether3
```



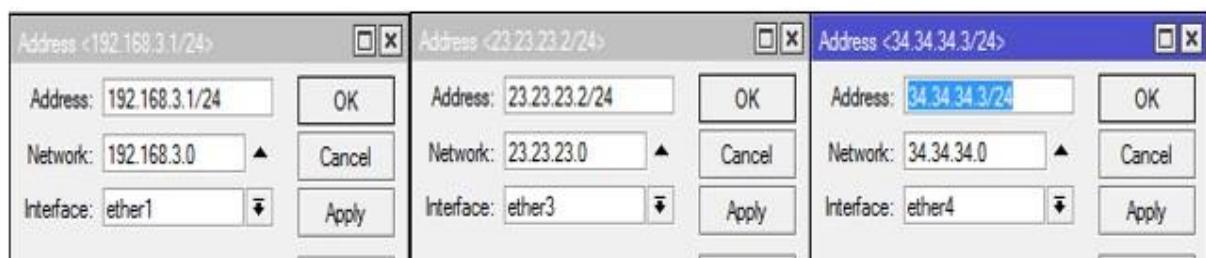
Konfigurasi IP Address pada Router 3

```
[admin@MikroTik] > system identity set name=R3
```

```
[admin@R3] > ip address add address=192.168.3.1/24 interface=ether1
```

```
[admin@R3] > ip address add address=23.23.23.3/24 interface=ether3
```

```
[admin@R3] > ip address add address=34.34.34.3/24 interface=ether4
```

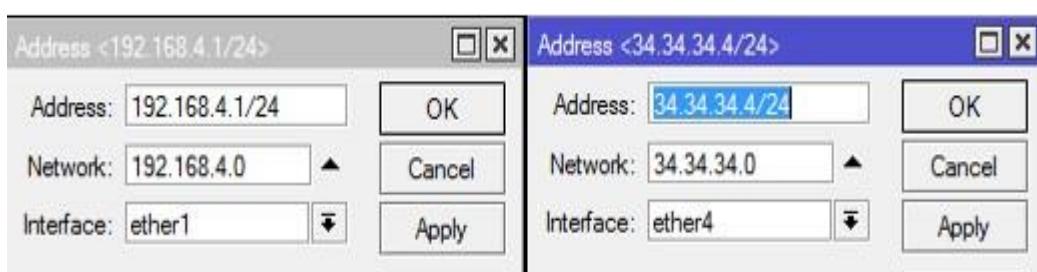


Konfigurasi Ip Address pada Router 4

```
[admin@MikroTik] > system identity set name=R4
```

```
[admin@R4] > ip address add address=192.168.4.1/24 interface=ether1
```

```
[admin@R4] > ip address add address=34.34.34.4/24 interface=ether4
```



Jika sudah memberikan IP Address pada setiap interface di router maka Step selanjutnya membuat Entry Routing pada Setiap Router.setiap Router perlu meRouting ke Remote Network yang dimiliki nya .

Konfigurasi Static Route Pada Router 1

```
[admin@R1] > ip route add dst-address=192.168.2.0/24 gateway=12.12.12.2  
[admin@R1] > ip route add dst-address=192.168.3.0/24 gateway=12.12.12.2  
[admin@R1] > ip route add dst-address=192.168.4.0/24 gateway=12.12.12.2  
[admin@R1] > ip route add dst-address=23.23.23.0/24 gateway=12.12.12.2  
[admin@R1] > ip route add dst-address=34.34.34.0/24 gateway=12.12.12.2
```

Route <23.23.23.0/24>	Route <34.34.34.0/24>	Route <192.168.3.0/24>	Route <192.168.2.0/24>	Route <192.168.4.0/24>
General Attributes	General Attributes	General Attributes	General Attributes	General Attributes
Dst. Address: 23.23.23.0/24	Dst. Address: 34.34.34.0/24	Dst. Address: 192.168.3.0/24	Dst. Address: 192.168.2.0/24	Dst. Address: 192.168.4.0/24
Gateway: 12.12.12.2	Gateway: 12.12.12.2	Gateway: 12.12.12.2	Gateway: 12.12.12.2	Gateway: 12.12.12.2
Check Gateway:	Check Gateway:	Check Gateway:	Check Gateway:	Check Gateway:
Type: unicast	Type: unicast	Type: unicast	Type: unicast	Type: unicast
Distance: 1	Distance: 1	Distance: 1	Distance: 1	Distance: 1
Scope: 30	Scope: 30	Scope: 30	Scope: 30	Scope: 30
Target Scope: 10	Target Scope: 10	Target Scope: 10	Target Scope: 10	Target Scope: 10
Routing Mark:	Routing Mark:	Routing Mark:	Routing Mark:	Routing Mark:
Pref. Source:	Pref. Source:	Pref. Source:	Pref. Source:	Pref. Source:

Konfigurasi Static Route Pada Router 2

```
[admin@R2] > ip route add dst-address=192.168.1.0/24 gateway=12.12.12.1  
[admin@R2] > ip route add dst-address=192.168.3.0/24 gateway=23.23.23.3  
[admin@R2] > ip route add dst-address=192.168.4.0/24 gateway=23.23.23.3  
[admin@R2] > ip route add dst-address=34.34.34.0/24 gateway=23.23.23.3
```

Route <34.34.34.0/24>	Route <192.168.1.0/24>	Route <192.168.3.0/24>	Route <192.168.4.0/24>
General Attributes	General Attributes	General Attributes	General Attributes
Dst. Address: 34.34.34.0/24	Dst. Address: 192.168.1.0/24	Dst. Address: 192.168.3.0/24	Dst. Address: 192.168.4.0/24
Gateway: 23.23.23.3	Gateway: 12.12.12.1	Gateway: 23.23.23.3	Gateway: 23.23.23.3 ↴ reachable ether3
Check Gateway:	Check Gateway:	Check Gateway:	Check Gateway:
Type: unicast	Type: unicast	Type: unicast	Type: unicast
Distance: 1	Distance: 1	Distance: 1	Distance: 1
Scope: 30	Scope: 30	Scope: 30	Scope: 30
Target Scope: 10	Target Scope: 10	Target Scope: 10	Target Scope: 10
Routing Mark:	Routing Mark:	Routing Mark:	Routing Mark:
Pref. Source:	Pref. Source:	Pref. Source:	Pref. Source:

Konfigurasi Static Route Pada Router 3

```
[admin@R3] > ip route add dst-address=192.168.4.0/24 gateway=34.34.34.4  
[admin@R3] > ip route add dst-address=192.168.2.0/24 gateway=23.23.23.2  
[admin@R3] > ip route add dst-address=192.168.1.0/24 gateway=23.23.23.2  
[admin@R3] > ip route add dst-address=12.12.12.0/24 gateway=23.23.23.2
```

Route <12.12.12.0/24>	Route <192.168.1.0/24>	Route <192.168.2.0/24>	Route <192.168.4.0/24>
General Attributes	General Attributes	General Attributes	General Attributes
Dst. Address: 12.12.12.0/24	Dst. Address: 192.168.1.0/24	Dst. Address: 192.168.2.0/24	Dst. Address: 192.168.4.0/24
Gateway: 23.23.23.2	Gateway: 23.23.23.2	Gateway: 23.23.23.2	Gateway: 34.34.34.4 ↴ reachable ether4
Check Gateway:	Check Gateway:	Check Gateway:	Check Gateway:
Type: unicast	Type: unicast	Type: unicast	Type: unicast
Distance: 1	Distance: 1	Distance: 1	Distance: 1
Scope: 30	Scope: 30	Scope: 30	Scope: 30
Target Scope: 10	Target Scope: 10	Target Scope: 10	Target Scope: 10
Routing Mark:	Routing Mark:	Routing Mark:	Routing Mark:
Pref. Source:	Pref. Source:	Pref. Source:	Pref. Source:

Konfigurasi Static Route Router 4

```
[admin@R4] > ip route add dst-address=192.168.3.0/24 gateway=34.34.34.3
[admin@R4] > ip route add dst-address=192.168.2.0/24 gateway=34.34.34.3
[admin@R4] > ip route add dst-address=192.168.1.0/24 gateway=34.34.34.3
[admin@R4] > ip route add dst-address=23.23.23.0/24 gateway=34.34.34.3
[admin@R4] > ip route add dst-address=12.12.12.0/24 gateway=34.34.34.3
```

Route <12.12.12.0/24>	Route <23.23.23.0/24>	Route <192.168.1.0/24>	Route <192.168.2.0/24>	Route <192.168.3.0/24>
General	General	General	General	General
Attributes	Attributes	Attributes	Attributes	Attributes
Dst. Address: 12.12.12.0/24	Dst. Address: 23.23.23.0/24	Dst. Address: 192.168.1.0/24	Dst. Address: 192.168.2.0/24	Dst. Address: 192.168.3.0/24
Gateway: 34.34.34.3				
Check Gateway: <input type="text"/>				
Type: unicast				
Distance: 1				
Scope: 30				
Target Scope: 10				
Routing Mark: <input type="text"/>				
Pref. Source: <input type="text"/>				

Jika kita telah melakukan Konfigurasi Static Route pada setiap Router

Route List						
Routes		Nexthops	Rules	VRF		
	Dst. Address				Gateway	
DAC	► 12.12.12.0/24				ether2 reachable	0
DAC	► 192.168.1.0/24				ether1 reachable	0
AS	► 23.23.23.0/24				12.12.12.2 reachable ether2	1
AS	► 34.34.34.0/24				12.12.12.2 reachable ether2	1
AS	► 192.168.2.0/24				12.12.12.2 reachable ether2	1
AS	► 192.168.3.0/24				12.12.12.2 reachable ether2	1
AS	► 192.168.4.0/24				12.12.12.2 reachable ether2	1

maka masing masing router sudah mengenali Remote Network yang dimiliki. Selanjutnya Check Routing Table pada Setiap Router. R1

R2

Route List					
Routes		Nexthops	Rules	VRF	
Dest. Address	Gateway	Distance	Route Type		
DAC ► 12.12.12.0/24	ether2 reachable	0			
DAC ► 23.23.23.0/24	ether3 reachable	0			
DAC ► 192.168.2.0/24	ether1 reachable	0			
AS ► 34.34.34.0/24	23.23.23.3 reachable ether3	1			
AS ► 192.168.3.0/24	23.23.23.3 reachable ether3	1			
AS ► 192.168.4.0/24	23.23.23.3 reachable ether3	1			
AS ► 192.168.1.0/24	12.12.12.1 reachable ether2	1			

R3

Route List					
Routes		Nexthops	Rules	VRF	
Dest. Address	Gateway	Distance	Route Type		
DAC ► 34.34.34.0/24	ether4 reachable	0			
DAC ► 23.23.23.0/24	ether3 reachable	0			
DAC ► 192.168.3.0/24	ether1 reachable	0			
AS ► 192.168.4.0/24	34.34.34.4 reachable ether4	1			
AS ► 12.12.12.0/24	23.23.23.2 reachable ether3	1			
AS ► 192.168.1.0/24	23.23.23.2 reachable ether3	1			
AS ► 192.168.2.0/24	23.23.23.2 reachable ether3	1			

R4

Route List				
	Dst. Address	Gateway	Distance	Role
DAC	▶ 34.34.34.0/24	ether4 reachable	0	
DAC	▶ 192.168.4.0/24	ether1 reachable	0	
AS	▶ 12.12.12.0/24	34.34.34.3 reachable ether4	1	
AS	▶ 23.23.23.0/24	34.34.34.3 reachable ether4	1	
AS	▶ 192.168.1.0/24	34.34.34.3 reachable ether4	1	
AS	▶ 192.168.2.0/24	34.34.34.3 reachable ether4	1	
AS	▶ 192.168.3.0/24	34.34.34.3 reachable ether4	1	

Jika setiap Router sudah saling mengenali Remote Network yang yang dimilikinya , maka Router-Router tersebut sudah bisa mengirimkan Paket data dengan tujuan Remote Network tersebut.

LOAD BALANCING

Load Balancing adalah teknik untuk mendistribusikan beban trafik pada dua atau lebih jalur koneksi secara seimbang, agar trafik dapat berjalan optimal, memaksimalkan throughput, memperkecil waktu tanggap dan menghindari overload pada salah satu jalur koneksi.

Load balancing digunakan pada saat sebuah server telah memiliki jumlah user yang telah melebihi maksimal kapasitasnya.

Load balancing juga mendistribusikan beban kerja secara merata di dua atau lebih komputer, link jaringan, CPU, hard drive, atau sumber daya lainnya, untuk mendapatkan pemanfaatan sumber daya yang optimal.

Metode Load Balancing

Saat penerapan Load balancing kita bisa memilih metode load balancing, metode-metode tersebut akan bekerja dengan algoritmanya masing-masing sehingga setiap metode menghasilkan load balancing yang berbeda-beda.

Metode-metode Load Balancing yang mendukung pada Router Mikrotik:

- ECMP (Equal Cost Multi Path) dapat dicapai ketika menerapkan Static Route, OSPF dan BGP
- PBR (Policy-Based Routing)
- NTH
- PCC (Per Connection Classifier)
- Bonding
- Bandwidth Based Load Balancing (MPLS RSVP-TE Tunnels)

Perlu di ketahui Setiap Metode Load Balancing memiliki Hasil Pengolahan Trafic yang berbeda-beda, Jenis Pengolahan Trafic Load Balancing terbagi menjadi 3, yaitu:

- Per Packet Load Balancing
- Per Connection Load Balancing
- Per Address Pair Load Balancing

Per Packet Load Balancing

- Pada MikroTik menggunakan fitur bernama Interface Bonding
- Pembagian beban berdasarkan packet-packet (packet 1 lewat gateway a, packet 2 lewat gateway b)

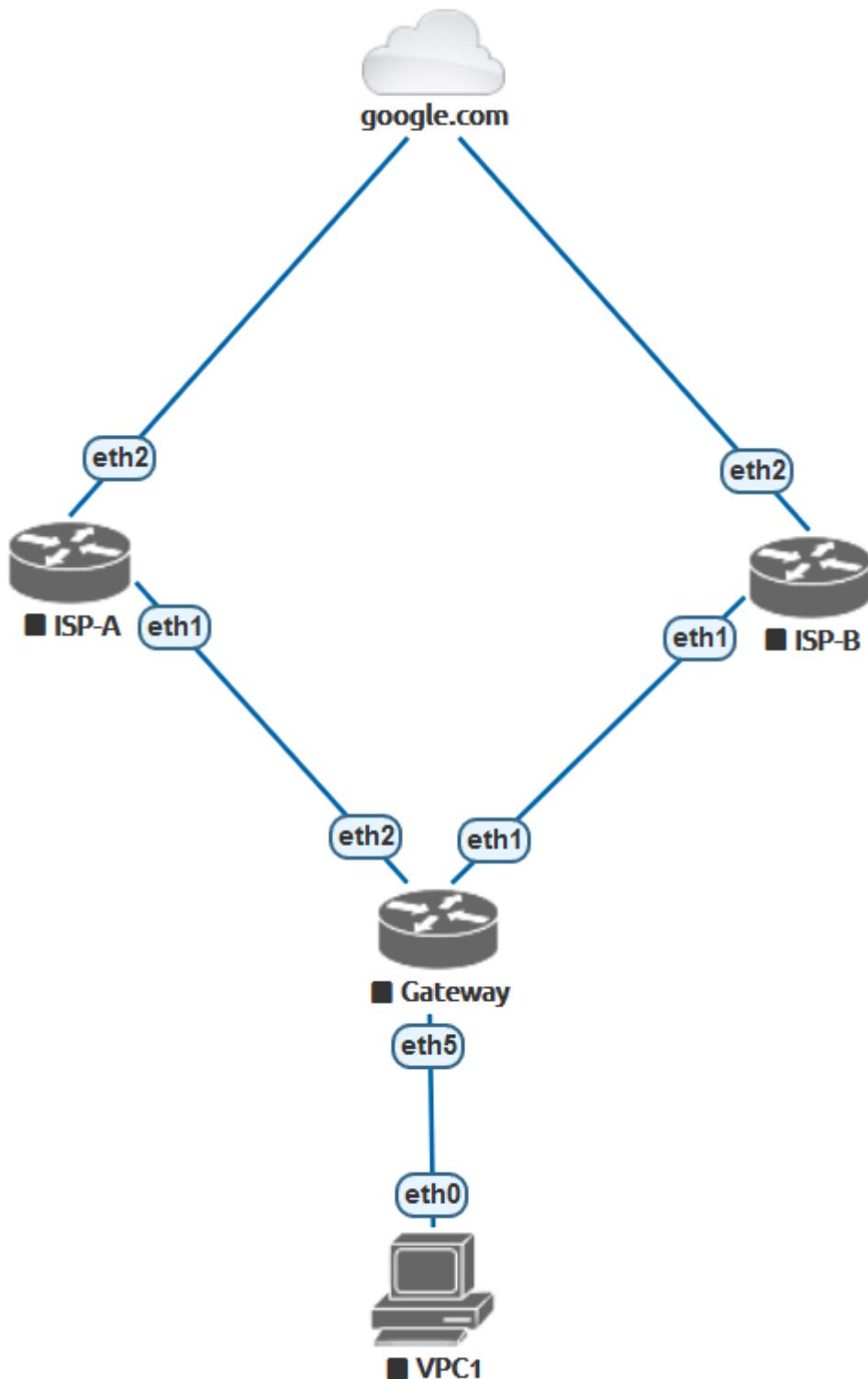
Per Connection Load Balancing

- Menggunakan fitur Mikrotik Bernama NTH di IP mangle
- Pembagian beban berdasarkan koneksi (koneksi 1 lewat gateway a, koneksi ke 2 lewat gateway b)

Per address-pair connection Load Balancing

- Fitur ECMP dan PCC (Peer Connection Classified)
- Pembagian traffik berdasarkan koneksi dan IP address asal dan tujuan dari koneksi tersebut
- Custom Load Balancing (Policy Routing -> route mark)

Selanjutnya kita akan mencoba praktekkan lab Load Balancing pada router yang menggunakan 2 ISP.



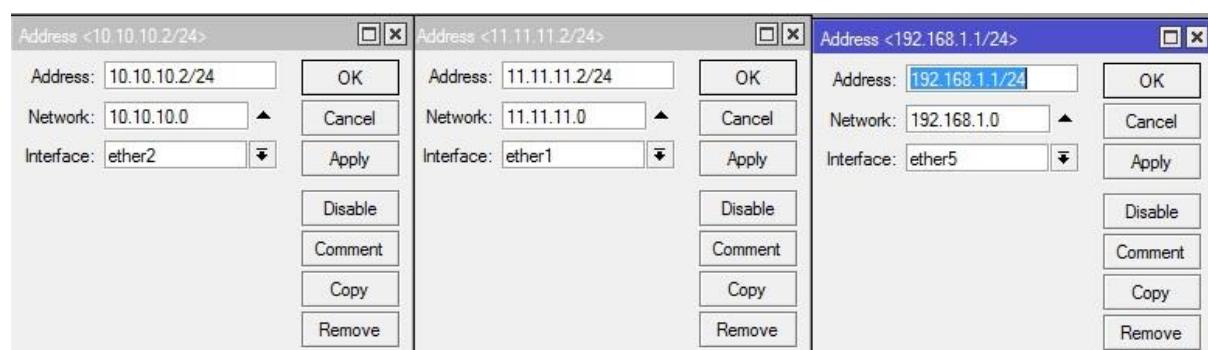
Langkah pertama yaitu membuat IP Address tiap interface:

- Ether1=11.11.11.2/24
- Ether2=10.10.10.2/24
- Ether5=192.168.1.1/24

CLI:

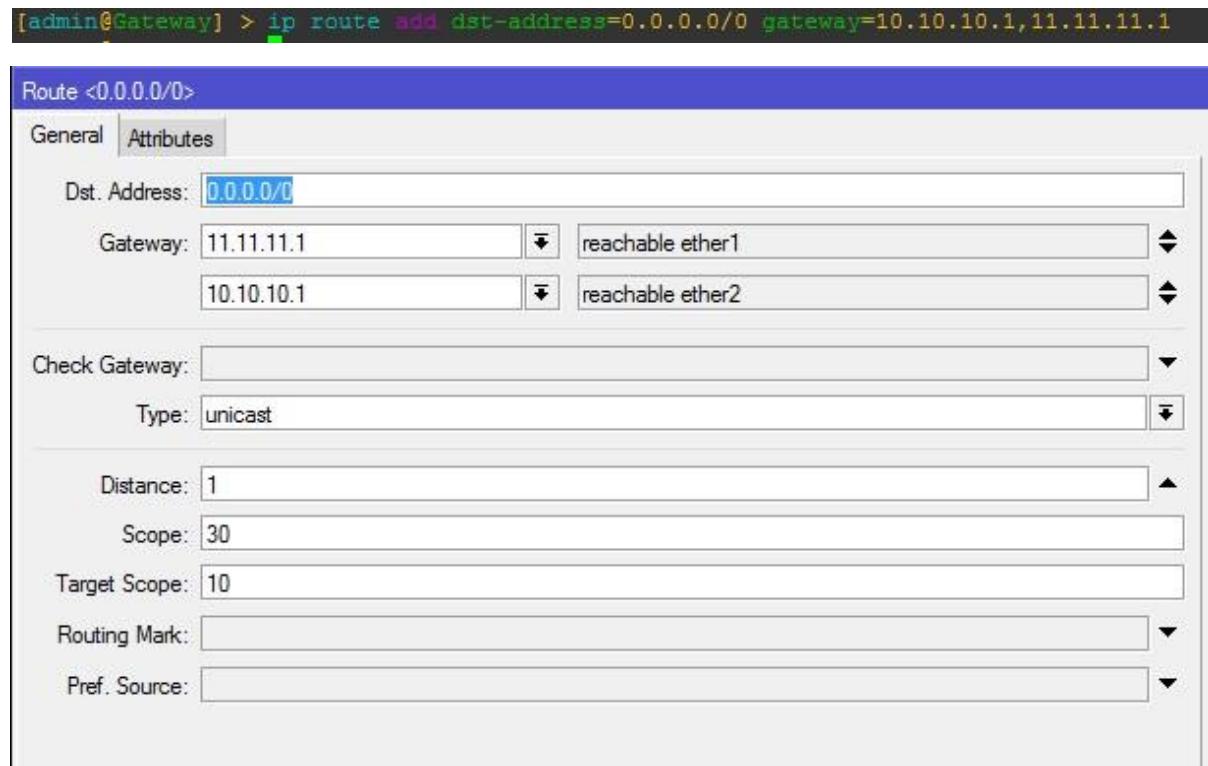
```
[admin@MikroTik] > system identity set name=Gateway
[admin@Gateway] > ip address add address=10.10.10.2/24 interface=ether2
[admin@Gateway] > ip address add address=11.11.11.2/24 interface=ether1
[admin@Gateway] > ip address add address=192.168.1.1/24 interface=ether5
```

Winbox:



Selanjutnya kita akan mengkonfigurasikan Default Route ke Internet dengan menggunakan 2 jalur ISP yang berbeda.

Konfigurasi Menggunakan CLI/Terminal:



Default Route termasuk dalam jenis Routing Static yang menggunakan Parameter Dst.Address=0.0.0.0/0,

Gateway=IP Address ISP/Interface Outgoing

Dengan memasukan 2 IP Address ISP/Interface Outgoing maka Router akan menjalankan Load Balancing.

Jika sudah mengkonfigurasikan Default Route maka tampilan Tabel Routing akan seperti ini.

Route List					
Routes		Nexthops	Rules	VRF	
AS	Dst. Address	/	Gateway	Distance	Routing Mark
AS	► 0.0.0.0/0		11.11.11.1 reachable ether1, 10.10.10.1 reachable ether2	1	
DAC	► 10.10.10.0/24		ether2 reachable	0	10.10.10.2
DAC	► 11.11.11.0/24		ether1 reachable	0	11.11.11.2
DAC	► 192.168.1.0/24		ether5 reachable	0	192.168.1.1

Untuk pengetesan Coba Ping dari PC1 ke Google.com (8.8.8.8)

```
PC1> ping 8.8.8.8

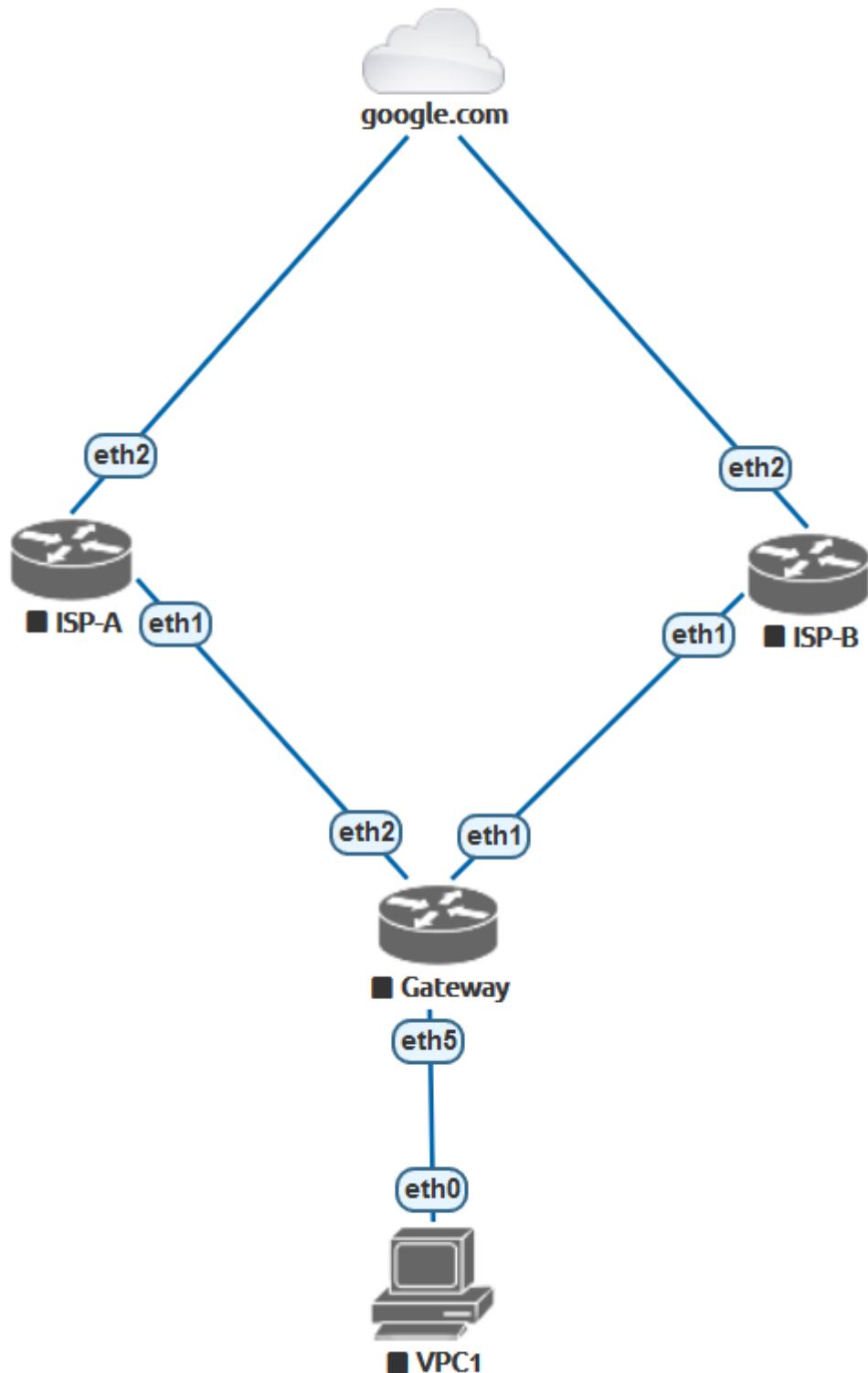
84 bytes from 8.8.8.8 icmp_seq=1 ttl=63 time=2.303 ms
84 bytes from 8.8.8.8 icmp_seq=2 ttl=63 time=2.018 ms
84 bytes from 8.8.8.8 icmp_seq=3 ttl=63 time=2.030 ms
84 bytes from 8.8.8.8 icmp_seq=4 ttl=63 time=1.867 ms
84 bytes from 8.8.8.8 icmp_seq=5 ttl=63 time=1.924 ms
```

FAIL OVER

Fail Over adalah teknik yang menggunakan beberapa jalur untuk mencapai Network tujuan.Jika kita menerapkan Fail Over maka maka router akan menggunakan 1 Link ISP sebagai Link Utama ,dan link yang lainnya di fungsikan sebagai Link cadangan jika Link utama terganggu atau terputus.

Dalam Fail Over parameter yang perlu di perhatikan adalah Administrative Distance,Semakin kecil nilai AD maka router akan memilih Route tersebut ,jadi jika kita menerapkan Fail Over maka kita sebagai administrator jaringan bisa memilih Link yang akan di gunakan sebagai Link Utama dan Link yang di gunakan Sebagai Link Cadangan, Kita sebagai Administrator Jaringan kita hanya perlu memberikan AD lebih kecil kepada link utama,dan Link yang di gunakan sebagai Link cadangan Di-Setting dengan parameter Distance yang lebih besar dari pada Distance pada Link Utama.

Lalu kita akan menerapkan pada lab fail over dengan router yang menggunakan 2 ISP.



Kita akan membuat ISP-A menjadi link utama dan ISP-B menjadi cadangan

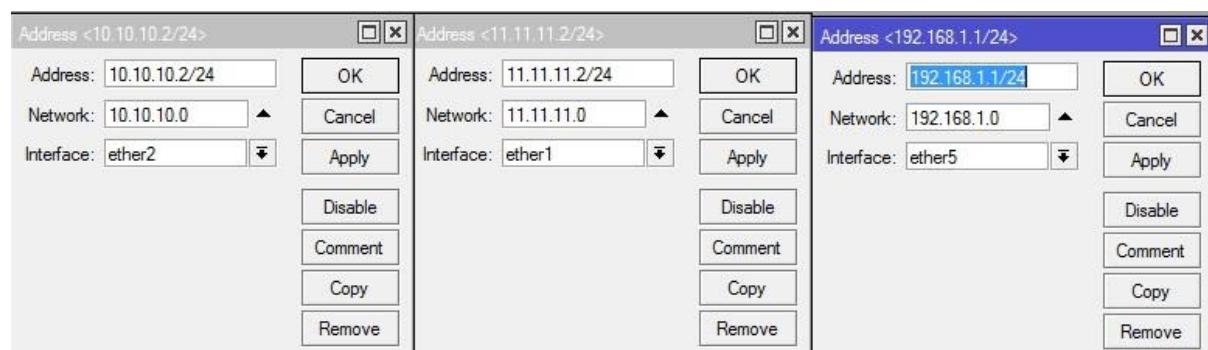
Langkah pertama, membuat IP Address pada tiap interface:

- Ether1=11.11.11.2/24
- Ether2=10.10.10.2/24
- Ether5=192.168.1.1/24

CLI/Terminal:

```
[admin@MikroTik] > system identity set name=Gateway
[admin@Gateway] > ip address add address=10.10.10.2/24 interface=ether2
[admin@Gateway] > ip address add address=11.11.11.2/24 interface=ether1
[admin@Gateway] > ip address add address=192.168.1.1/24 interface=ether5
```

Winbox:

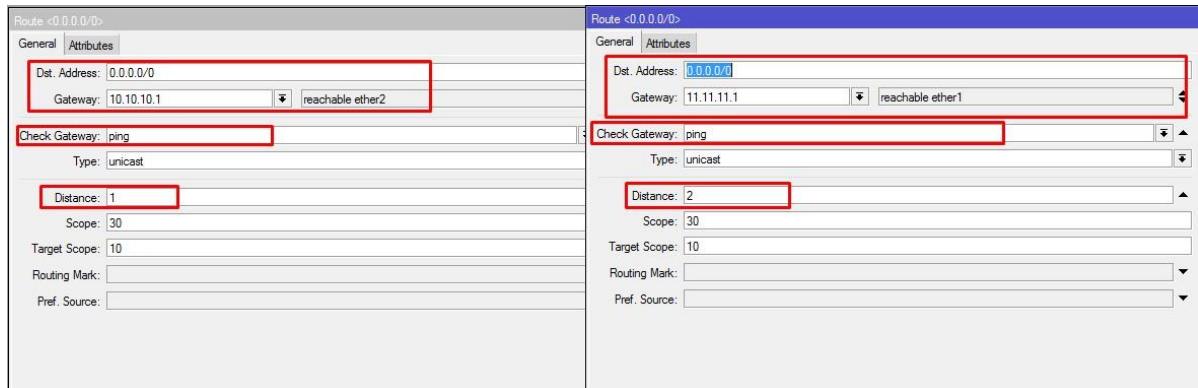


Selanjutnya kita akan Mengkonfigurasikan Fail Over, dan memfungsikan ISP-A sebagai Link Utama dan ISP-B sebagai Link Cadangan.

CLI/Terminal:

```
[admin@Gateway] > ip route add dst-address=0.0.0.0/0 gateway=10.10.10.1 distance=1 check-gateway=ping  
[admin@Gateway] > ip route add dst-address=0.0.0.0/0 gateway=11.11.11.1 distance=2 check-gateway=ping
```

Winbox:



Konfigurasi di atas akan menjadikan Route yang dengan menggunakan Distance terkecil sebagai Link Utama, Route yang akan di pilih oleh router tersebut adalah Route yang menggunakan gateway 10.10.10.1 karna distance nya lebih kecil.

Jika sudah melakukan Konfigurasi di Atas maka tabel routing pada Router akan berubah Seperti berikut:

Route List						
		Routes	Nexthops	Rules	VRF	
		+/-	✓/✗	✖/✖	✖/✖	Filter
AS	Dst. Address	/	Gateway	Check Gateway	Distance	Routing Mark
AS	▶ 0.0.0.0/0		10.10.10.1 reachable ether2	ping	1	Pref. Source
S	▶ 0.0.0.0/0		11.11.11.1 unreachable	ping	2	
DAC	▶ 10.10.10.0/24		ether2 reachable		0	10.10.10.2
DAC	▶ 11.11.11.0/24		ether1 reachable		0	11.11.11.2
DAC	▶ 192.168.1.0/24		ether5 reachable		0	192.168.1.1

Jika di lihat pada tabel Routing Route yang memiliki Distance Terkecil (1) yang akan di gunakan oleh router untuk mengirim paket dan Route tersebut akan di tandai oleh AS (Active Static) dan Link cadangannya akan Di tandai oleh S (Slave).

Untuk pengetesan Maka Lakukan Ping dan Traceroute ke Server Google.com Ping ke Google.com:

```
PC1> ping 8.8.8.8

84 bytes from 8.8.8.8 icmp_seq=1 ttl=63 time=2.742 ms
84 bytes from 8.8.8.8 icmp_seq=2 ttl=63 time=1.371 ms
84 bytes from 8.8.8.8 icmp_seq=3 ttl=63 time=2.188 ms
84 bytes from 8.8.8.8 icmp_seq=4 ttl=63 time=1.874 ms
84 bytes from 8.8.8.8 icmp_seq=5 ttl=63 time=1.674 ms
```

Traceroute:

```
PC1> trace 8.8.8.8
trace to 8.8.8.8, 8 hops max, press Ctrl+C to stop
 1  192.168.1.1    3.098 ms   0.896 ms   0.684 ms
 2  10.10.10.1    3.654 ms   1.457 ms   1.735 ms
 3  8.8.8.8      1.780 ms   0.684 ms   1.457 ms
```

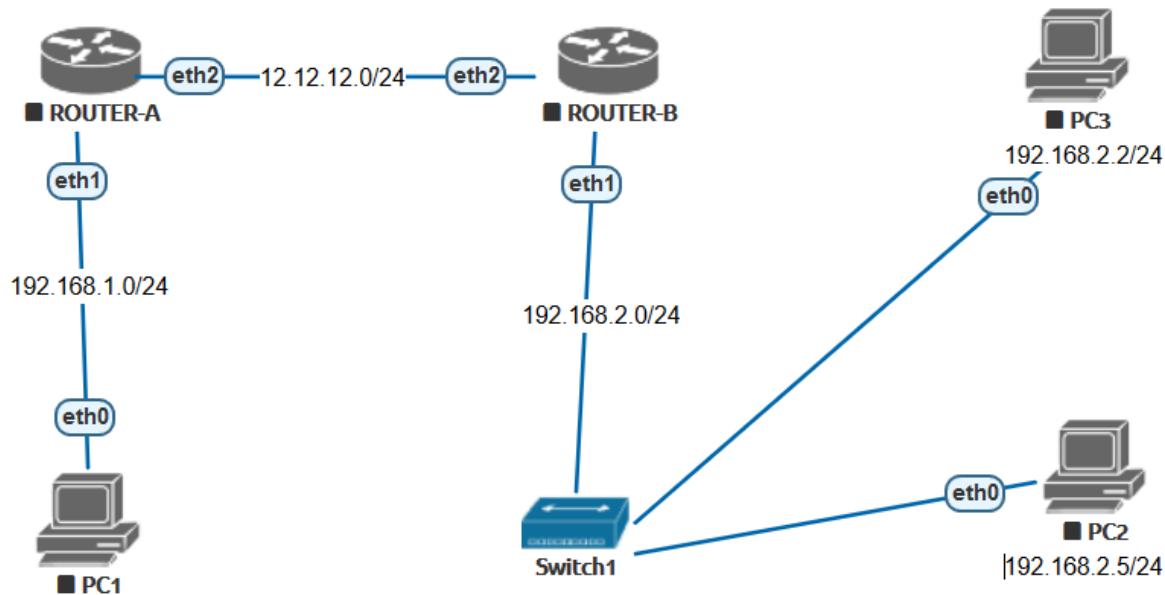
ROUTE TYPE

Dalam static routing kita bisa memilih tipe-tipe routing yang akan diterapkan pada router. Terdapat 4 tipe routing:

1. **Unicast:** Meneruskan paket-paket yang dikirimkan oleh router sebelumnya.
2. **Blackhole:** Paket yang diterima akan dibuang secara diam-diam sehingga pada router pengirim ketika melakukan ping akan menjadi timeout.
3. **Prohibit:** Paket yang diterima akan dibuang dan akan memberikan balasan 'error code administratively prohibited'
4. **Unreachable:** Memiliki fungsi yang sama dengan type prohibit, yaitu menolak paket dengan memberikan pesan error. Perbedaannya hanya terletak pada error kode yang diberikan. Routing type unreachable akan memberikan pesan host unreachable (type 3 code 1).

Selanjutnya, kita akan praktekkan sebuah lab dengan route type untuk blocking.

Kita akan memblokir PC2 sehingga PC1 tidak dapat terhubung ke PC2 namun PC1 dapat terhubung ke PC3.



Langkah pertama, kita buat IP Address pada Router dan PC:

PC-1=192.168.1.2/24 Gateway=192.168.1.1

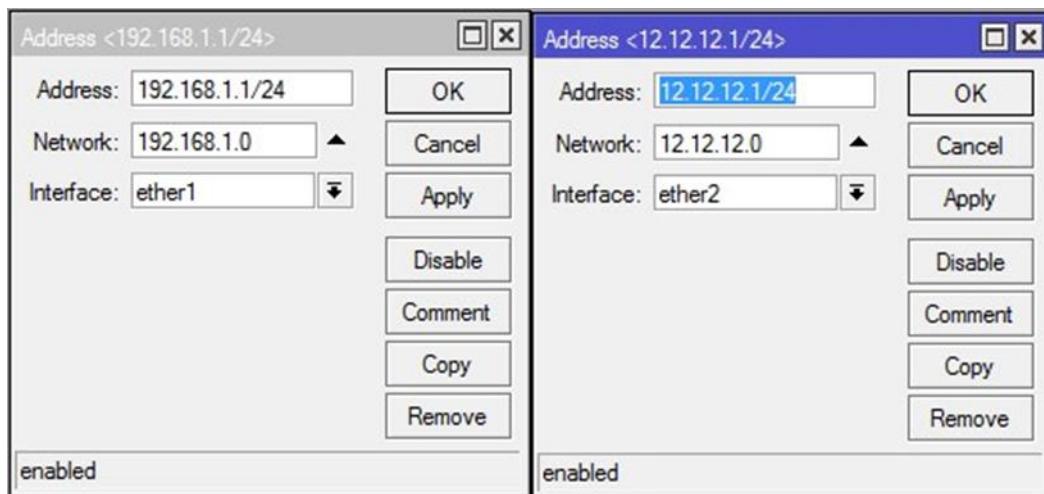
PC-2=192.168.2.5/24 Gateway=192.168.2.1

PC-3=192.168.2.2/24 Gateway=192.168.2.1

Router-A: CLI/Telnet

```
[admin@MikroTik] > system identity set name=R-1
[admin@R-1] > ip address add address=192.168.1.1/24 interface=ether1
[admin@R-1] > ip address add address=12.12.12.1/24 interface=ether2
```

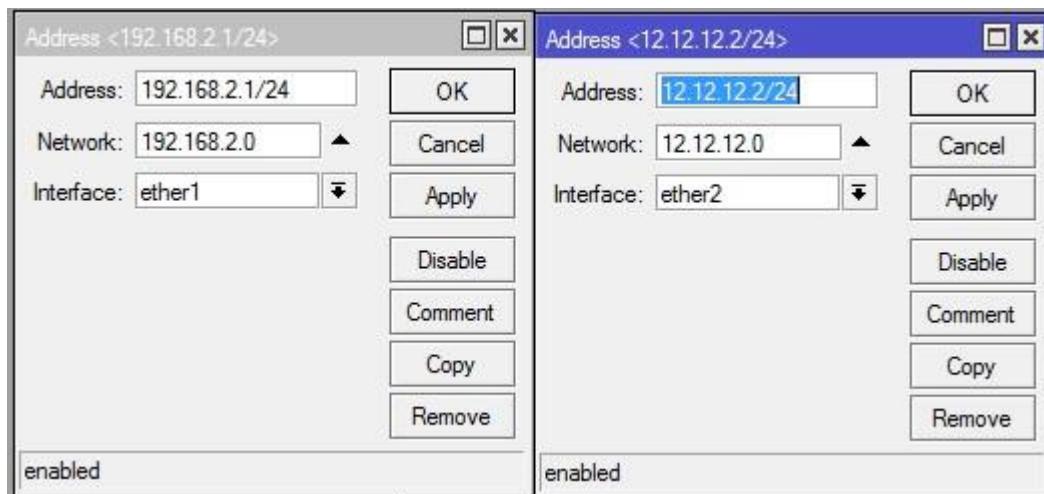
Winbox:



Router-B: CLI/Telnet

```
[admin@MikroTik] > system identity set name=R-2
[admin@R-2] > ip address add address=192.168.2.1/24 interface=ether1
[admin@R-2] > ip address add address=12.12.12.2/24 interface=ether2
```

Winbox:



Kemudian, kita buat Static route tiap router agar dapat mengenali remote networknya.

R-1 CLI/Telnet:

```
[admin@R-1] > ip route add dst-address=192.168.2.0/24 gateway=12.12.12.2
```

Winbox:

Route <192.168.2.0/24>

General	Attributes
Dst. Address:	192.168.2.0/24
Gateway:	12.12.12.2
Check Gateway:	
Type:	unicast
Distance:	1

R-2 CLI/Telnet:

```
[admin@R-2] > ip route add dst-address=192.168.1.0/24 gateway=12.12.12.1
```

Winbox:

Route <192.168.1.0/24>

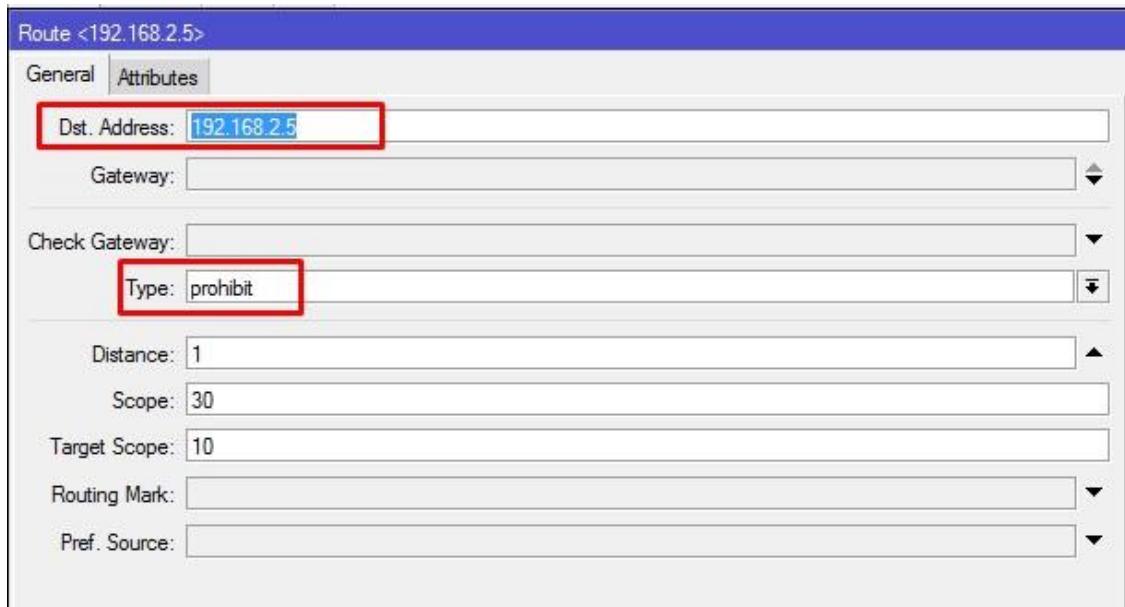
General	Attributes
Dst. Address:	192.168.1.0/24
Gateway:	12.12.12.1
Check Gateway:	
Type:	unicast
Distance:	1

Kemudian kita buat type-route di static routing R-1 dengan parameter type routing=prohibit.

CLI/Telnet:

```
[admin@R-1] > ip route add dst-address=192.168.2.5 type=prohibit
```

Winbox:



Keterangan:

- Dst. Address: Tujuan route-type (IP Address Penerima)
- Type: tipe dari routing

Untuk pengetesan, coba ping dari PC-1 ke PC-2:

```
PC1> ping 192.168.2.5

*192.168.1.1 icmp_seq=1 ttl=64 time=2.504 ms (ICMP type:3, code:13, Communication administratively prohibited)
*192.168.1.1 icmp_seq=2 ttl=64 time=1.027 ms (ICMP type:3, code:13, Communication administratively prohibited)
*192.168.1.1 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.647 ms (ICMP type:3, code:13, Communication administratively prohibited)
*192.168.1.1 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.563 ms (ICMP type:3, code:13, Communication administratively prohibited)
*192.168.1.1 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.815 ms (ICMP type:3, code:13, Communication administratively prohibited)
```

Hasilnya PC-1 akan mendapatkan pesan error karena di R-1 telah diblokir komunikasi dengan PC-2 (192.168.2.5)

Namun coba jika PC-1 ping ke PC-3

```
PC1> ping 192.168.2.2

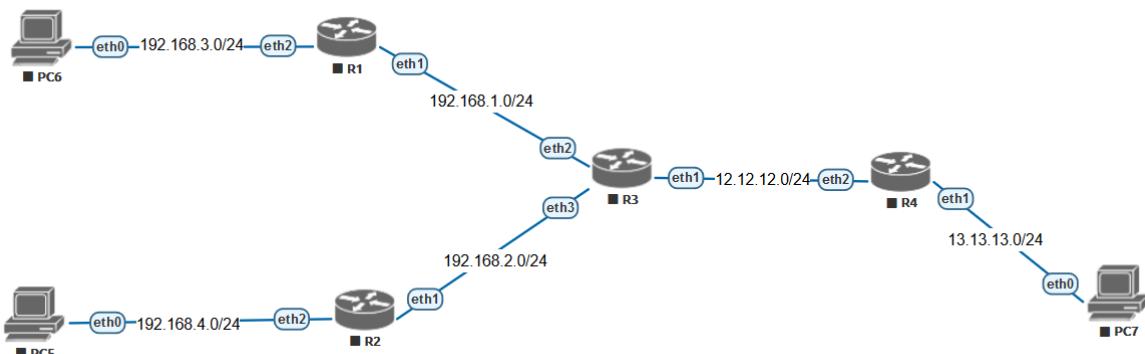
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=1 ttl=63 time=15.001 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=2 ttl=63 time=1.984 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=3 ttl=63 time=1.720 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=4 ttl=63 time=1.713 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=5 ttl=63 time=1.461 ms
```

Hasilnya berhasil karena R-1 tidak melakukan route-type yang memblokir komunikasi terhadap PC-3

SUMMARIZATION

Route Summarization (Supernetting) adalah menggabungkan beberapa network menjadi sebuah atau beberapa network yang bertujuan untuk mengurangi jumlah routing table yang di konfigurasi ke tetangganya sehingga membuat proses pencarian menjadi lebih efisien, karena lebih sedikit rute yang dicari. Dengan menggunakan Summarization dalam melakukan teknik Static Route , Kita akan merangkum beberapa Network tujuan dalam Prefix IP yang lebih Kecil.

Kita akan mencoba lab Summarization.



Agar tidak terlalu pusing untuk mengonfigurasi, kita cukup mengonfigurasi pada R1.

Langkah pertama kita buat identity dan masukkan IP address yang sesuai dengan topologi dengan R-1

R-1 CLI/Telnet

```
[admin@Mikrotik] > system identity set name=R-1
[admin@R-1] > ip address add address=13.13.13.1/24 interface=ether2
[admin@R-1] > ip address add address=12.12.12.1/24 interface=ether1
```

Winbox:



Kemudian, setelah kita memberi IP Address pada tiap interface, kita lakukan static route.

R-1 perlu melakukan routing ke empat network, yaitu:

- 192.168.1.0/24
- 192.168.2.0/24
- 192.168.3.0/24
- 192.168.4.0/24

```
[admin@R-1] > ip route add dst-address=192.168.1.0/24 gateway=12.12.12.2
[admin@R-1] > ip route add dst-address=192.168.2.0/24 gateway=12.12.12.2
[admin@R-1] > ip route add dst-address=192.168.3.0/24 gateway=12.12.12.2
[admin@R-1] > ip route add dst-address=192.168.4.0/24 gateway=12.12.12.2
```

Jika sudah, maka routing table akan menjadi seperti ini:

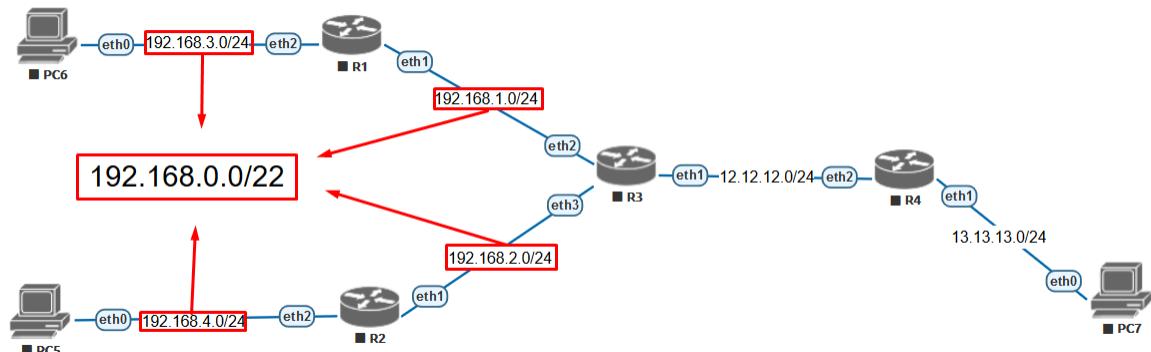
Route List					
Routes		Nexthops	Rules	VRF	
Dst. Address	Gateway		Distance	Routing Mark	Pref. Source
DAC	► 12.12.12.0/24	ether1 reachable	0		12.12.12.1
DAC	► 13.13.13.0/24	ether2 reachable	0		13.13.13.1
AS	► 192.168.1.0/24	12.12.12.2 reachable ether1	1		
AS	► 192.168.2.0/24	12.12.12.2 reachable ether1	1		
AS	► 192.168.3.0/24	12.12.12.2 reachable ether1	1		
AS	► 192.168.4.0/24	12.12.12.2 reachable ether1	1		

Diatas adalah contoh tabel static routing.

Jika dengan Static Routing kita perlu menggunakan banyak sekali routing agar bisa terhubung, namun jika kita menggunakan summarization, kita cukup melakukan routing ke satu network yang merupakan rangkuman dari banyak network.

Jadi, network 192.168.1.0/24, 192.168.2.0/24, 192.168.3.0/24, 192.168.4.0/24 jika dirangkum akan menjadi network 192.168.0.0/22

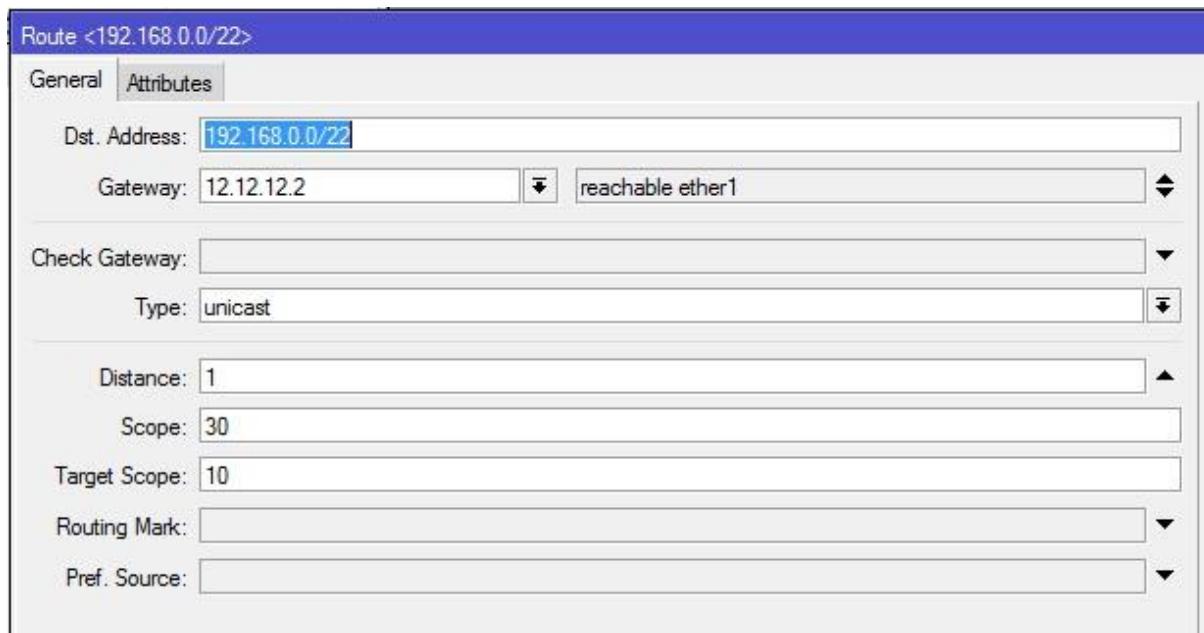
Dan R-1 hanya perlu melakukan routing kepada 192.168.0.0/22 yang sudah mewakili banyak network



Konfigurasi summarization pada R1 via CLI/Telnet:

```
[admin@R-1] > ip route add dst-address=192.168.0.0/22 gateway=12.12.12.2
```

Winbox:



Hasil routing table:

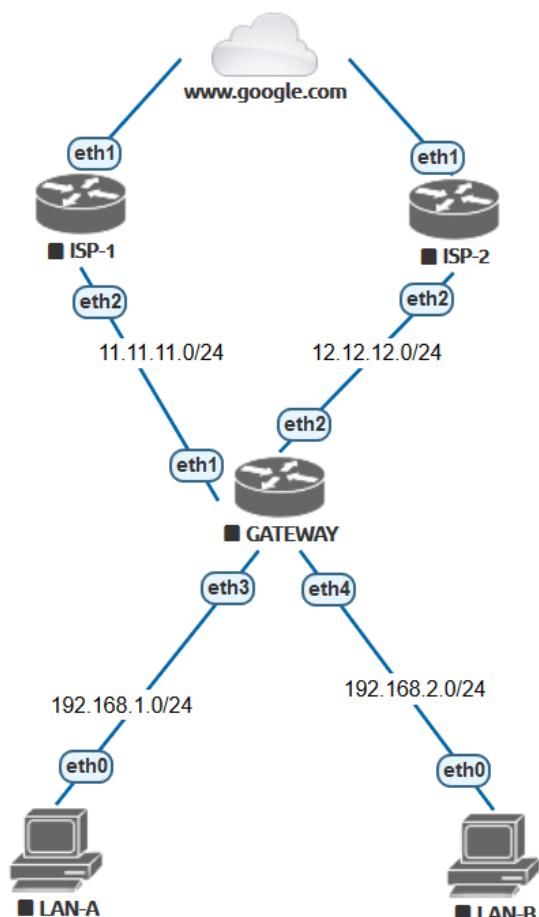
Route List						
Routes		Nexthops	Rules	VRF		
	Dst. Address	/	Gateway		Distance	Routing Mark
DAC	▶ 12.12.12.0/24		ether1 reachable		0	12.12.12.1
DAC	▶ 13.13.13.0/24		ether2 reachable		0	13.13.13.1
AS	▶ 192.168.0.0/22		12.12.12.2 reachable ether1		1	

ROUTING POLICY

Routing Policy berfungsi untuk Pemetaan jalur yang akan dilalui oleh Client Menuju Internet.

Contoh Kita memiliki dua gateway Untuk Menuju Internet (ISP-A,ISP-B) dan kita juga memiliki dua jaringan lan yaitu LAN-A dan LAN-B, dengan menggunakan Routing Policy kita bisa Melakukan Pemetaan terhadap jalur yang akan digunakan Oleh Client Untuk Menuju Internet Contohnya Semua Client yang ada di LAN-A akan menggunakan ISP-A untuk Menuju ke Internet dan Semua Client yang ada di LAN-B akan Menggunakan ISP-B untuk Menuju Internet.

Berikut contoh Labnya:



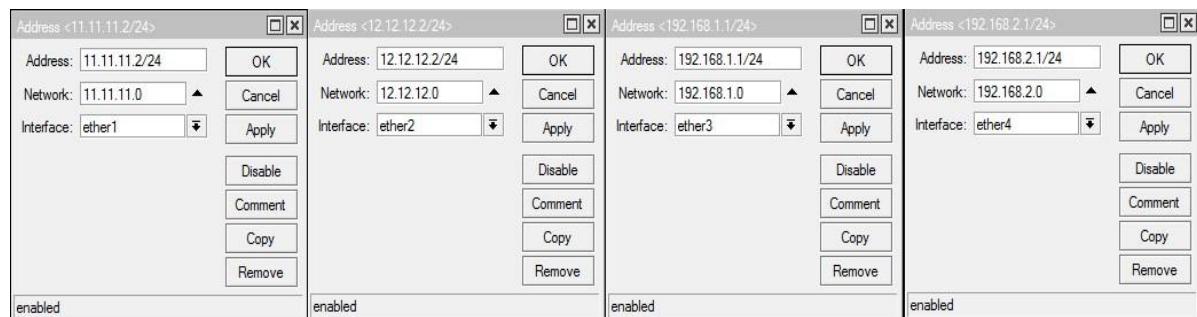
Pada lab ini kita fokuskan konfigurasi ke Gateway,

Langkah pertama, set identity dan IP Address.

CLI/Telnet:

```
[admin@Mikrotik] > system identity set name=Gateway
[admin@Gateway] > ip address add address=11.11.11.2/24 interface=ether1
[admin@Gateway] > ip address add address=12.12.12.2/24 interface=ether2
[admin@Gateway] > ip address add address=192.168.1.1/24 interface=ether3
[admin@Gateway] > ip address add address=192.168.2.1/24 interface=ether4
```

Winbox:

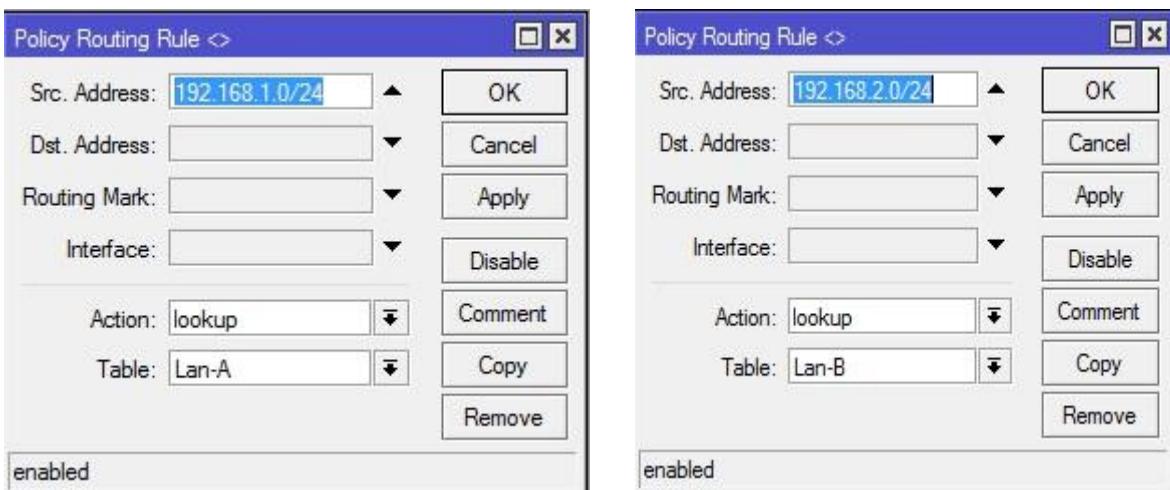


Selanjutnya kita buat routing policy yang fungsinya membedakan LAN-A dan LAN-B

CLI/Telnet:

```
[admin@Gateway] > ip route rule add src-address=192.168.1.0/24 action=lookup table=Lan-A
[admin@Gateway] > ip route rule add src-address=192.168.2.0/24 action=lookup table=Lan-B
```

Winbox:

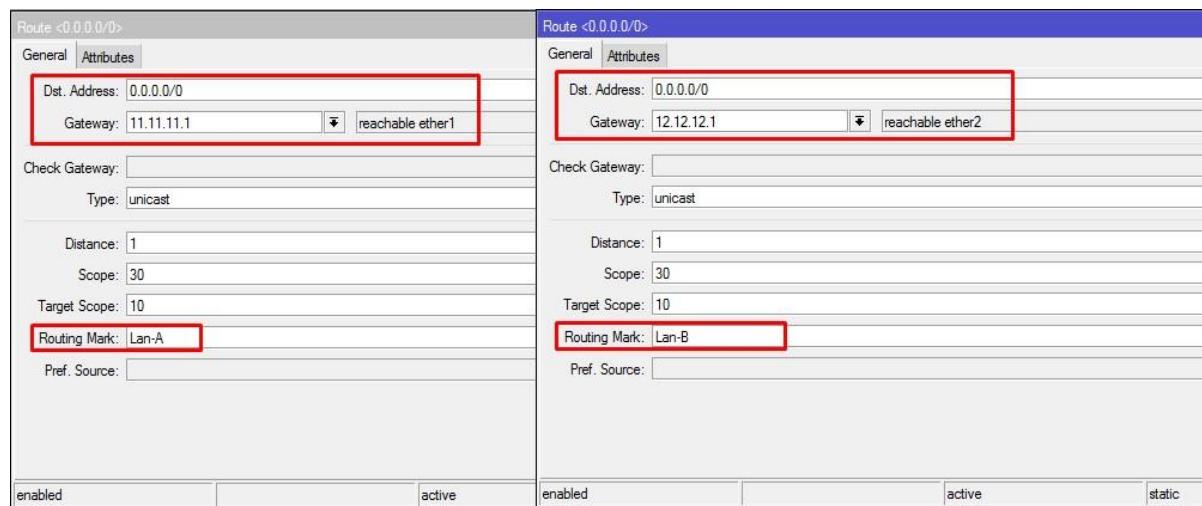


Rule tersebut akan Masuk dalam Parameter Routing Mark pada saat Melakukan Default-Route

Dan Step Yang terakhir adalah Melakukan Konfigurasi Static Route ke Internet (Default-Route) dengan Menambahkan Rule Routing Policy yang telah di buat. Konfigurasi Defaul Route pada Router Gateway.

```
[admin@Gateway] > ip route add dst-address=0.0.0.0/0 gateway=11.11.11.1 routing-mark=Lan-A  
[admin@Gateway] > ip route add dst-address=0.0.0.0/0 gateway=12.12.12.1 routing-mark=Lan-B
```

Winbox:



Bisa di lihat pada saat melakukan Konfigurasi LAN-A akan meggunakan ISP-A (11.11.11.1) dan LAB-B menggunakan ISP-B (12.12.12.1)

Teknik Ini juga bisa di bilang dengan Teknik Load Balancing karna Router Menggunakan Dua Link ISP untuk mengirimkan Packet dari Client,Tetap Setiap Client Memiliki jalur tersendiri untuk menuju Internet.

Jika Sudah Di Konfigurasikan Default Route Maka Tabel Routing nya Akan berubah Seperti ini.

Route List					
Routes		Nexthops	Rules	VRF	
	Dst. Address	/	Gateway	Distance	Routing Mark
AS	▶ 0.0.0.0/24		11.11.11.1 reachable ether1	1	Lan-A
AS	▶ 0.0.0.0/24		12.12.12.1 reachable ether2	1	Lan-B
DAC	▶ 11.11.11.0/24		ether1 reachable	0	11.11.11.2
DAC	▶ 12.12.12.0/24		ether2 reachable	0	12.12.12.2
DAC	▶ 192.168.1.0/24		ether3 reachable	0	192.168.1.1
DAC	▶ 192.168.2.0/24		ether4 reachable	0	192.168.2.1

Hasil ping dari PC ke 8.8.8.8

PC-1

```
PC1> ping 8.8.8.8
84 bytes from 8.8.8.8 icmp_seq=1 ttl=63 time=4.852 ms
84 bytes from 8.8.8.8 icmp_seq=2 ttl=63 time=3.847 ms
84 bytes from 8.8.8.8 icmp_seq=3 ttl=63 time=4.826 ms
84 bytes from 8.8.8.8 icmp_seq=4 ttl=63 time=3.855 ms
84 bytes from 8.8.8.8 icmp_seq=5 ttl=63 time=5.013 ms
```

PC-2

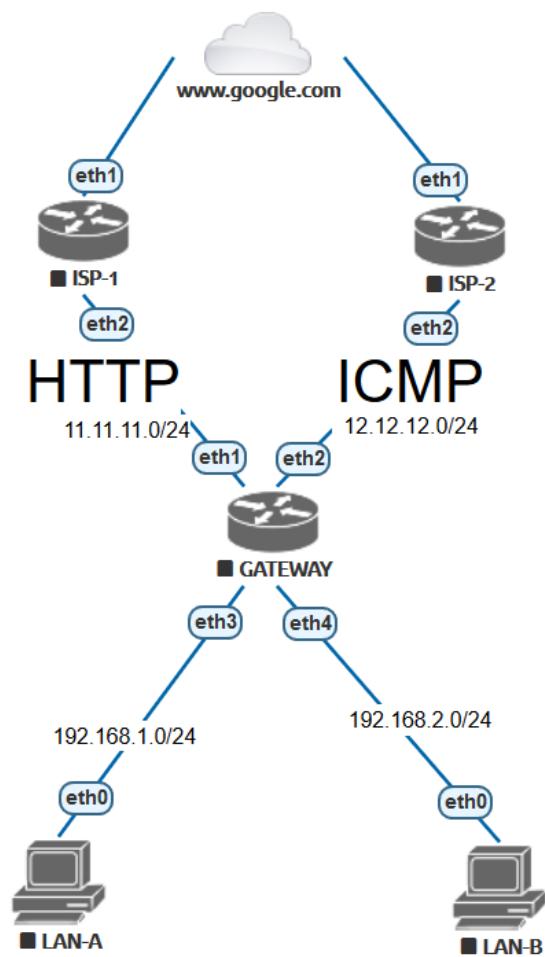
```
PC2> ping 8.8.8.8
84 bytes from 8.8.8.8 icmp_seq=1 ttl=63 time=5.013 ms
84 bytes from 8.8.8.8 icmp_seq=2 ttl=63 time=3.847 ms
84 bytes from 8.8.8.8 icmp_seq=3 ttl=63 time=4.826 ms
84 bytes from 8.8.8.8 icmp_seq=4 ttl=63 time=3.855 ms
84 bytes from 8.8.8.8 icmp_seq=5 ttl=63 time=5.013 ms
```

Jika kita traceroute, maka jalur yang digunakan oleh PC-1 dan PC-2 akan berbeda. PC-1 yang berada di LAN-A akan meilih jalur ISP-1 dan PC-2 akan milih jalur ISP-2.

ROUTING MARK

Fungsi dari Routing Mark hampir sama seperti Routing policy bedanya, jika Routing Mark digunakan untuk pemetaan jalur sesuai protocol.

Lihatlah pada topologi berikut:



Pada topologi diatas Kita akan mencoba mengkonfigurasikan Router Gateway agar bisa melakukan Pemetaan jalur sesuai Protocol, maksud dari Pemetaan jalur sesuai Protocol adalah Router akan Mengirimkan Paket melalui jalur yang telah ditentukan.

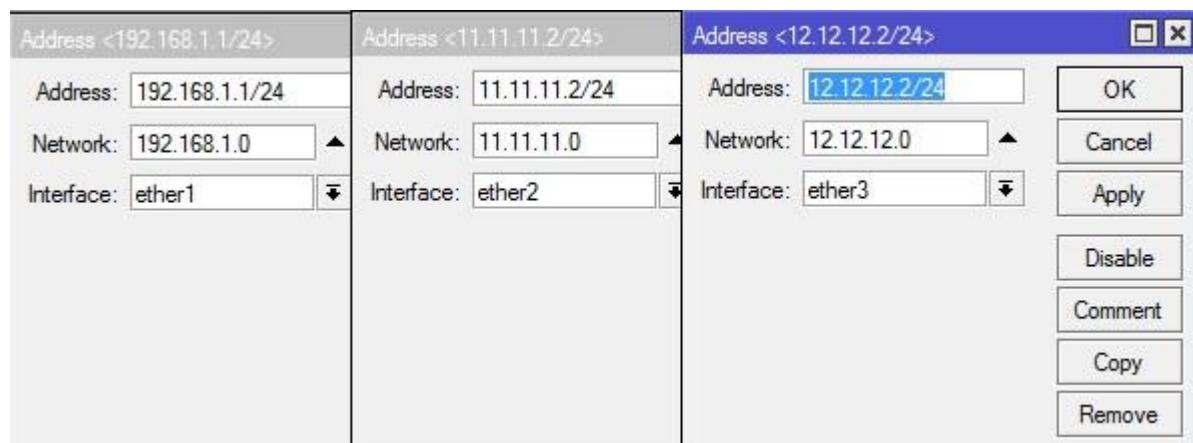
Contoh pada lab ini kita akan melakukan Pemetaan agar Protocol ICMP ketika menuju ke internet menggunakan jalur ISP-B dan Protocol HTTP akan menuju internet menggunakan Jalur ISP-A.

Pertama beri Identity Pada Router Gateway dan Beri IP pada setiap Interface nya:

CLI/Telnet:

```
[admin@MikroTik] > system identity set name=Gateway
[admin@Gateway] > ip address add address=11.11.11.2/24 interface=ether2
[admin@Gateway] > ip address add address=12.12.12.2/24 interface=ether3
[admin@Gateway] > ip address add address=192.168.1.1/24 interface=ether1
```

Winbox:



Jika Sudah Mengkonfigurasikan IP Address pada setiap Interface

Maka Step selanjutnya adalah membuat Rule mangle yang berfungsi Untuk mencatat Paket data yang masuk dari Client,

Pada saat membuat Rule Routing Mark pada Mangle parameter yang perlu di perhatikan adalah:

- Chain:Prerouting ,
- Src.Address: Network Client (192.168.1.0/24)
- Protocol: HTTP, ICMP dan Lain-lain,
- Dst.Port:80,8080
- Action: Routing Mark
- New Routing Mark: Nama Untuk Rule Tersebut.

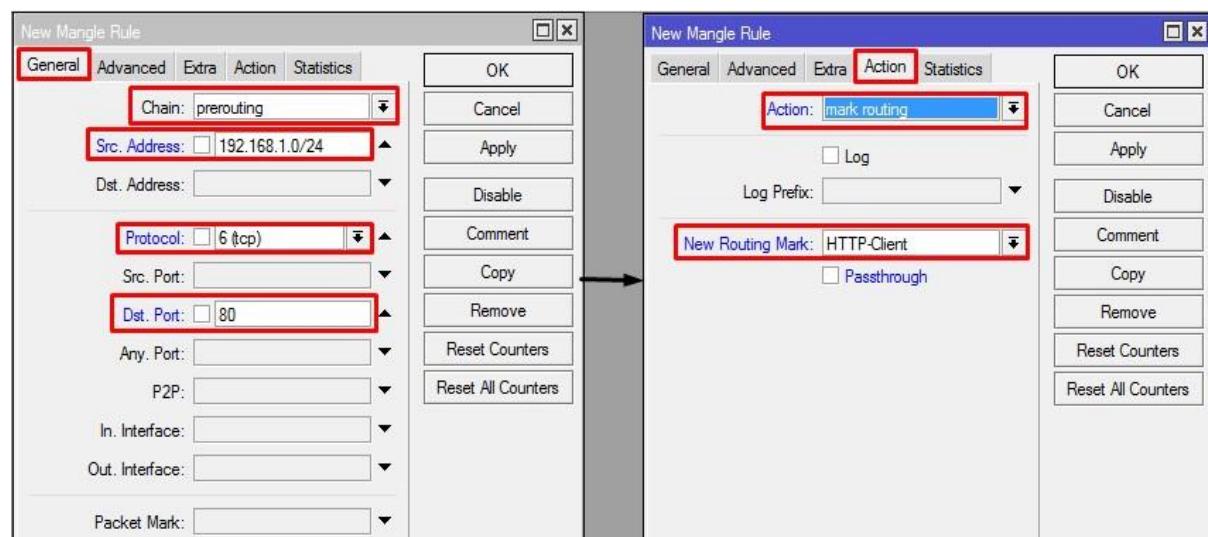
Pertama Kita akan Mencoba Membuat Rule Mangle Untuk Menandai Paket HTTP dan ICMP yang datang dari Client.

CLI:

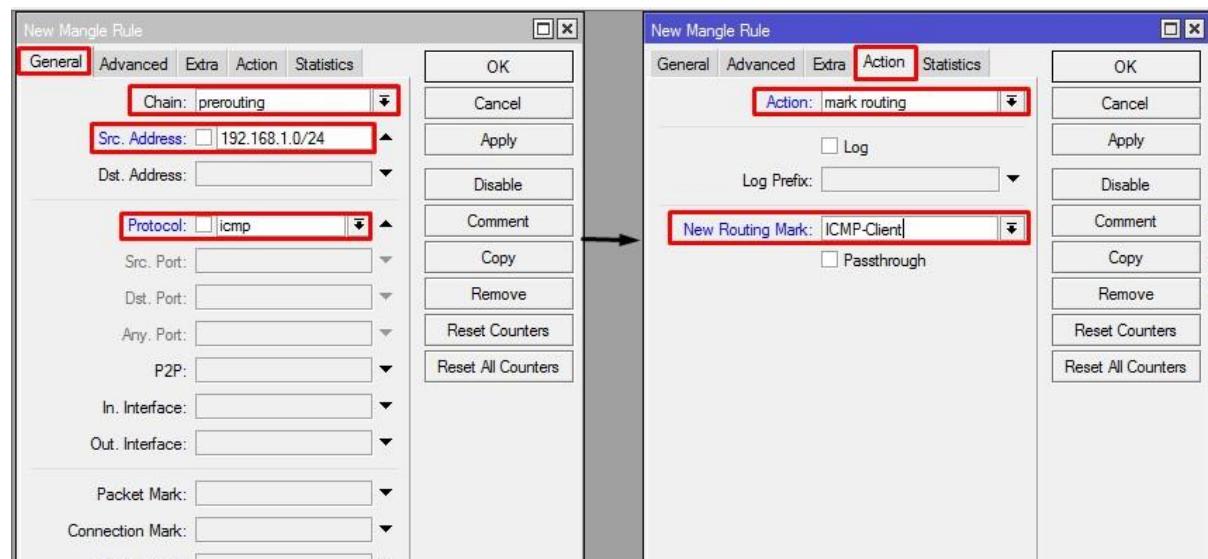
```
[admin@Gateway] > ip firewall mangle add chain=prerouting src-address=192.168.1.0/24 protocol=tcp dst-port=80 action=mark-routing new-routing-mark=HTTP-Client  
[admin@Gateway] > ip firewall mangle add chain=prerouting src-address=192.168.1.0/24 protocol=icmp action=mark-routing new-routing-mark=ICMP-Client
```

Winbox:

HTTP dari Client:



ICMP dari Client:



Jika sudah maka List Rule Mangle akan berubah seperti ini:

Step selanjutnya adalah melakukan Routing Static Ke Internet (Default-Route) Dengan Menambahkan Rule Mangle Yang telah di buat.

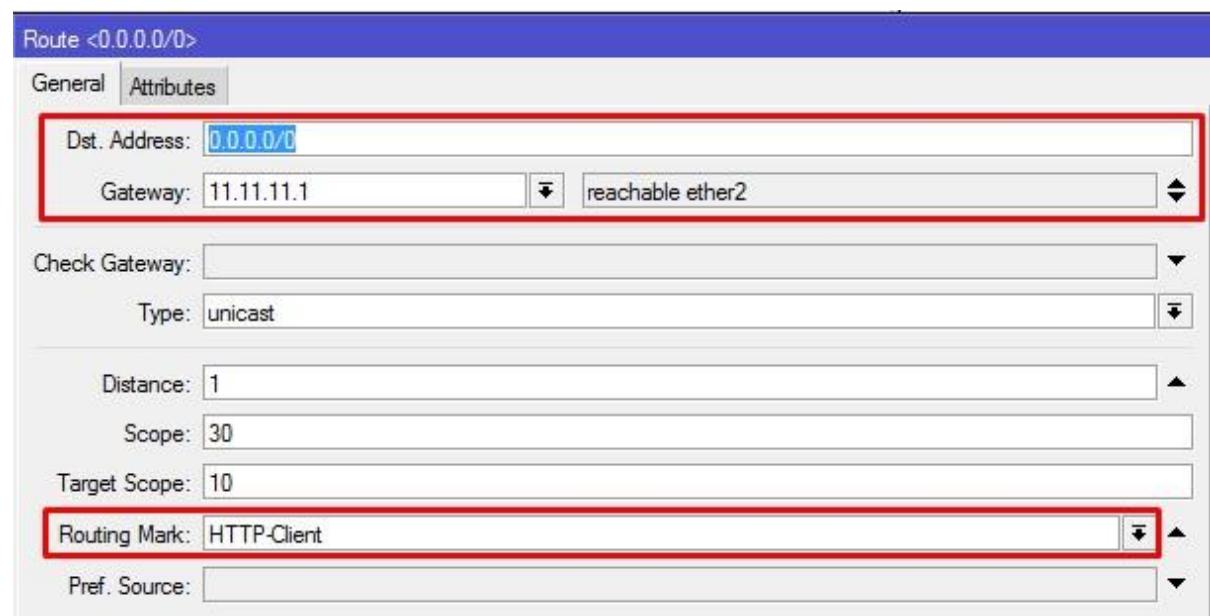
Seperti yang telah kia tentukan tadi HTTP akan menggunakan ISP-A (11.11.11.1) dan ICMP akan menggunakan ISP-B (12.12.12.1).

Konfigurasi Default Route:

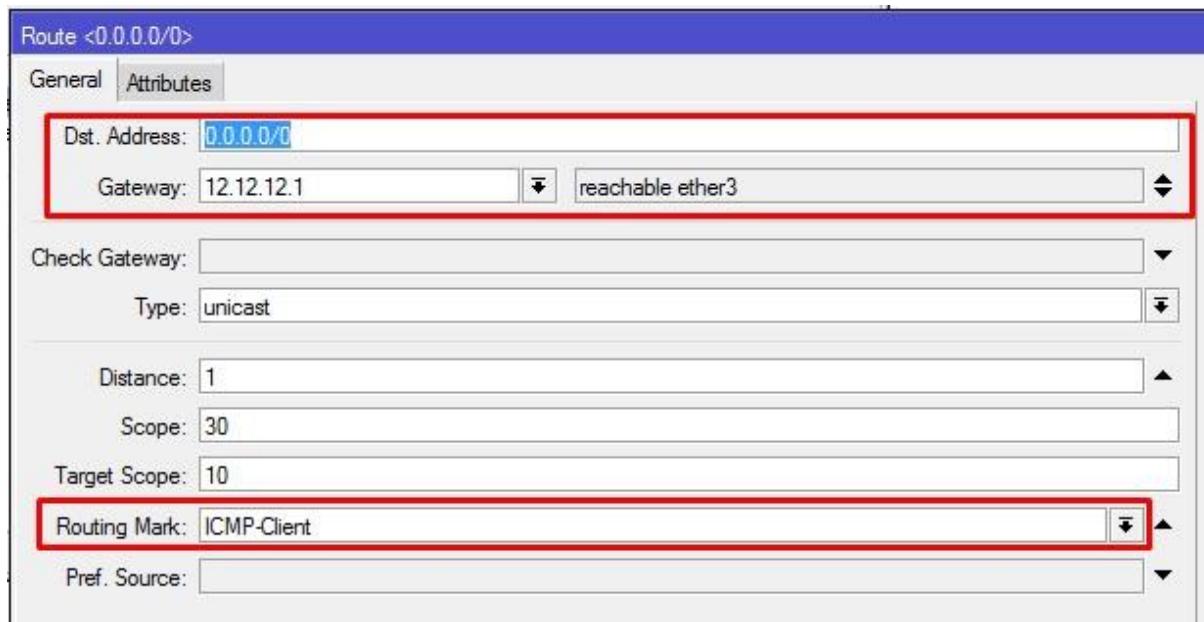
```
[admin@Gateway] > ip route add dst-address=0.0.0.0/0 gateway=12.12.12.1 routing-mark=ICMP-Client  
[admin@Gateway] > ip route add dst-address=0.0.0.0/0 gateway=11.11.11.1 routing-mark=HTTP-Client
```

Winbox :

HTTP :



ICMP :



Jika sudah melakukan Konfigurasi Static Route maka Routing

Table akan Berubah seperti ini.

Route List						
Routes	Nexthops	Rules	VRF	Find	all	▼
AS	▶ 0.0.0.0/0	12.12.12.1 reachable ether3		1	ICMP-Client	▼
AS	▶ 0.0.0.0/0	11.11.11.1 reachable ether2		1	HTTP-Client	▼
DAC	▶ 11.11.11.0/24	ether2 reachable		0	11.11.11.2	▼
DAC	▶ 12.12.12.0/24	ether3 reachable		0	12.12.12.2	▼
DAC	▶ 192.168.1.0/24	ether1 reachable		0	192.168.1.1	▼

Dan Jika Di Traceroute dari PC ke Internet maka akan Melewati

Jalur 12.12.12.1 untuk menuju Internet.

SCOPE & TARGET SCOPE

Pada lab ini kita akan Mencoba Mengkonfigurasikan Static Route yang dikombinasikan dengan Target Scope,Pada Lab Fail Over kita menggunakan Mekanisme Check Gateway,Mekanisme check gateway yang kita gunakan hanya bisa mendeteksi problem koneksi pada hoop (gateway) terdekat. Apabila problem tersebut terjadi setelah gateway terdekat (nexthoop), check gateway tidak bisa mendeteksinya masalah yang ada di lab tersebut.

Maka dari itu, untuk mendeteksi problem koneksi yang terjadi setelah gateway terdekat, bisa menggunakan teknik Scope & Target Scope.

- Scope merupakan metode pengecekan gateway
- Target Scope merupakan nilai Scope maksimum dari semua rute lain yang terjangkau.

Target scope digunakan untuk static route yang dibuat recursive (gateway tidak terkoneksi langsung) Kegunaan :

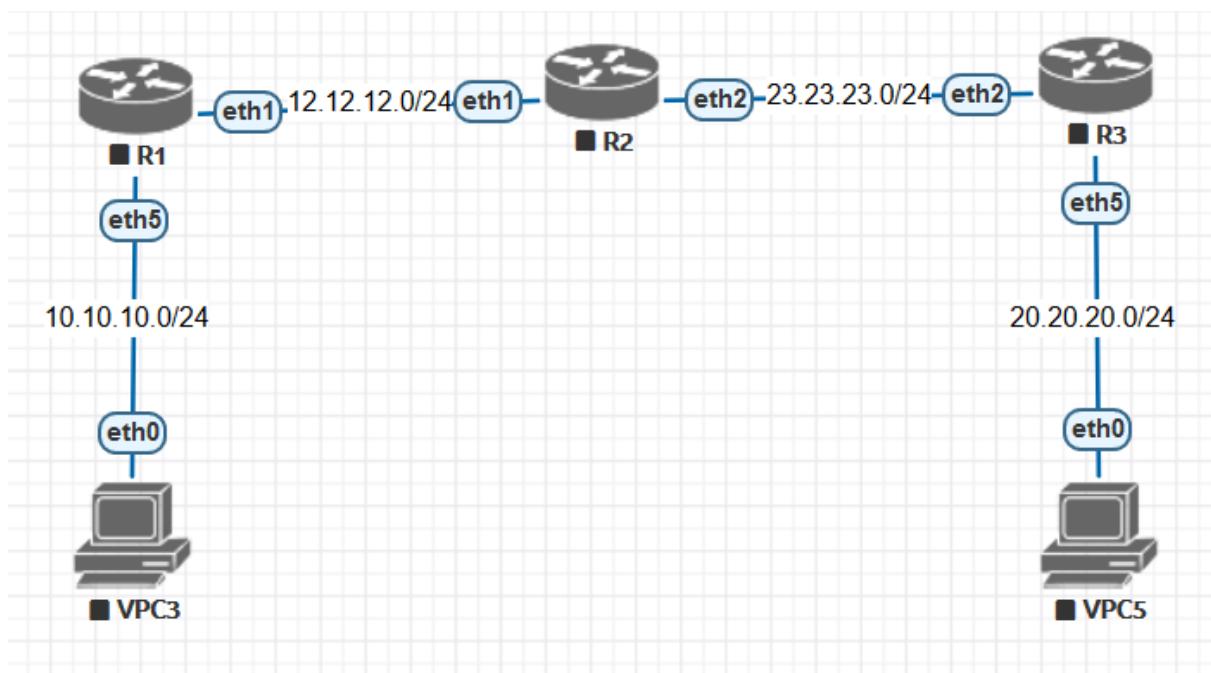
- Bisa melakukan check gateway ping untuk gateway yang tidak terhubung langsung.
- Dikombinasikan dengan iBGP (gateway tidak terhubung langsung)

Berikut adalah Nilai Default Scope dan Target Scope pada jenis jenis Routing:

Scope	Route type	Target Scope
0		
10	Connected (running)	10
20	OSPF, RIP, MME	10
30	Static	10
40	eBGP	10
40	iBGP	30
200	Connected (not active)	

Agar lebih mudah di pahami tentang Scope dan Target Scope langsung saja di Praktekan agar mudah memahami Fungsi Scope dan Target Scope.

Topologi:



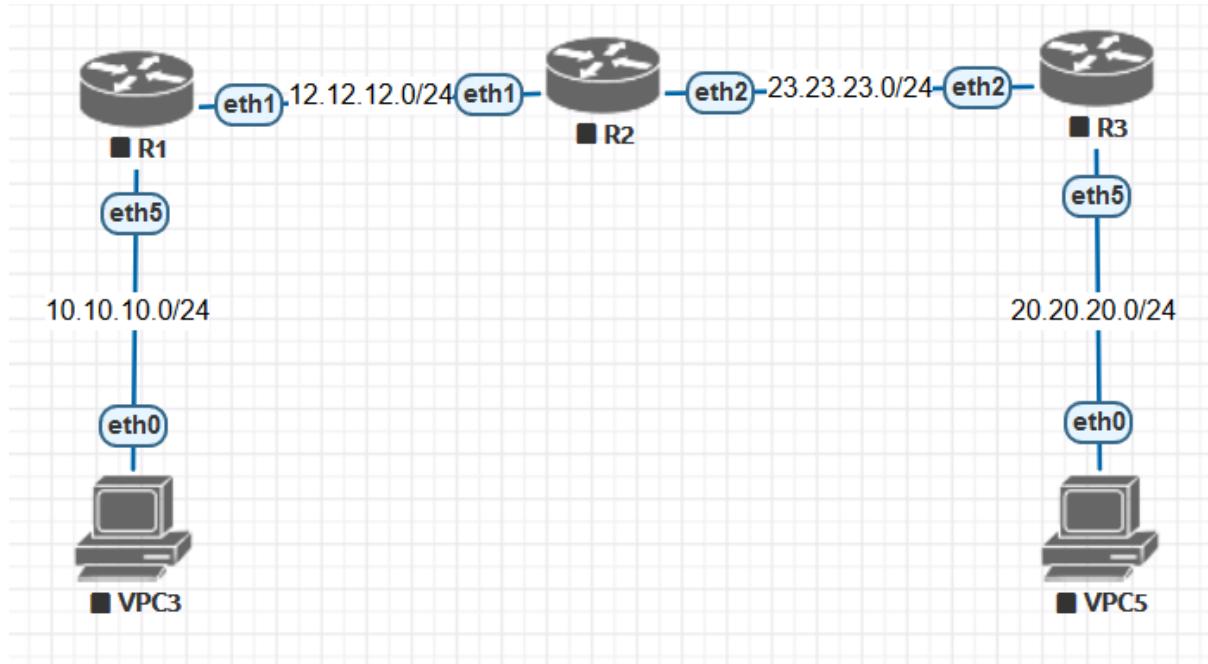
Pertama saya akan mencoba menjelaskan Fungsi dari target Scope agar pembaca tidak terlalu bingung pada saat melakukan konfigurasi nanti.

Jika menggunakan Static Route yang biasa kita perlu Merouting Network 192.168.2.0/24 pada router R-1 dengan Menggunakan Parameter Dst.Address=192.168.2.0/24 dan gateway=12.12.12.2 (IP Interface R-2) ,tetapi jika menggunakan Target Scope kita bisa Me-Routing Network 192.168.2.0/24 dengan Menggunakan parameter gateway=23.23.23.3 (IP interface R-3) pada R-1, jika kita mengisikan gateway dengan menggunakan IP Address Router yang Bukan tetangga kita maka kita perlu Menambahkan Nilai target Scope agar lebih tinggi dari nilai Scope, Contoh nya yang tadi R-1 menggunakan IP 23.23.23.3 (IP Interface R-3) sebagai Gateway untuk mencapai Network 192.168.2.0/24.

Selanjutnya saya akan Menjelaskan bagaimana cara mengkonfigurasikan Static Route+Target Scope, Router yang

menggunakan Target Scope Untuk melakukan Routing hanya R-1 dan R-3 sedangkan R-2 tidak perlu menggunakan target Scope.

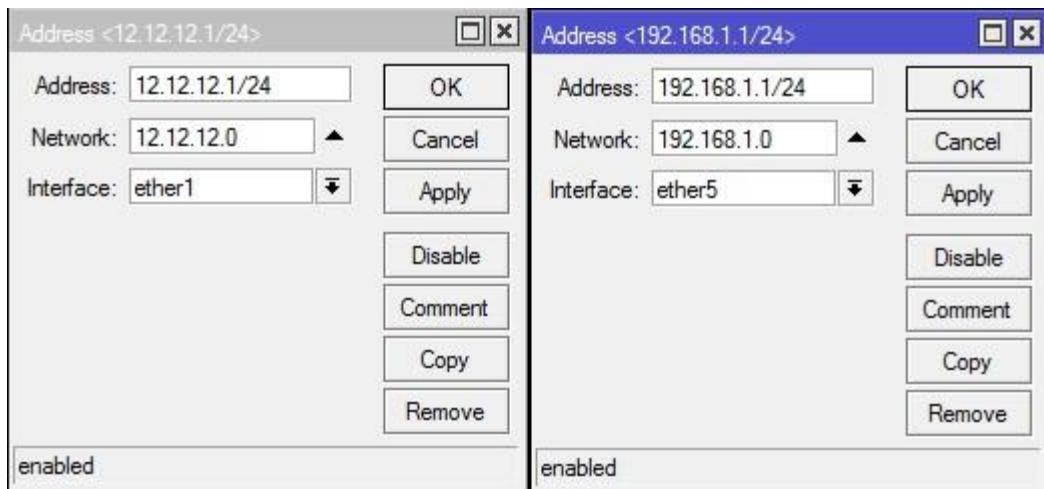
Topoginya Masih sama dari seperti Gambar yang di atas.



Seperti biasanya Setting Identity dan IP address pada Setiap Interface R-1 :

```
[admin@MikroTik] > system identity set name=R-1
[admin@R-1] > ip address add address=192.168.1.1/24 interface=ether5
[admin@R-1] > ip address add address=12.12.12.1/24 interface=ether1
```

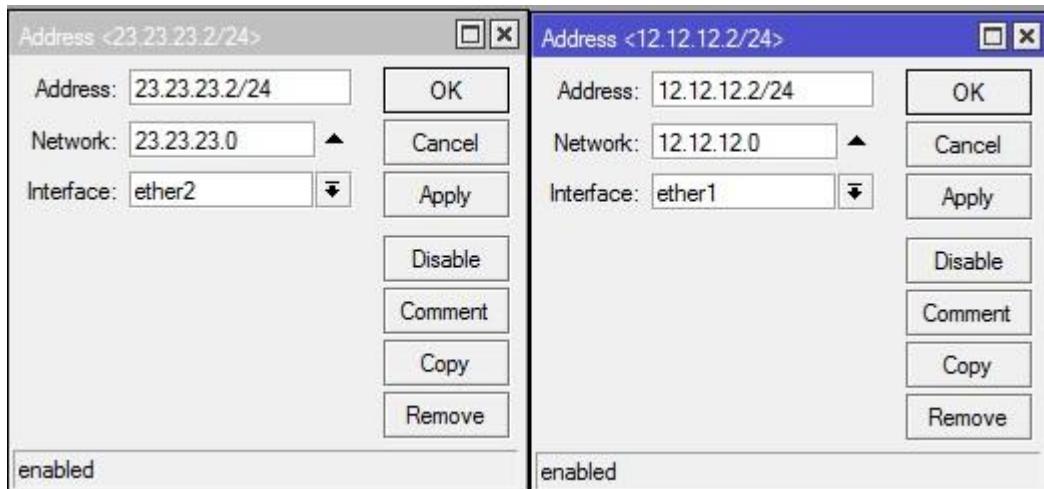
Konfigurasi Menggunakan Winbox :



R-2 :

```
[admin@MikroTik] > system identity set name=R-2
[admin@R-2] > ip address add address=12.12.12.2/24 interface=ether1
[admin@R-2] > ip address add address=23.23.23.2/24 interface=ether2
```

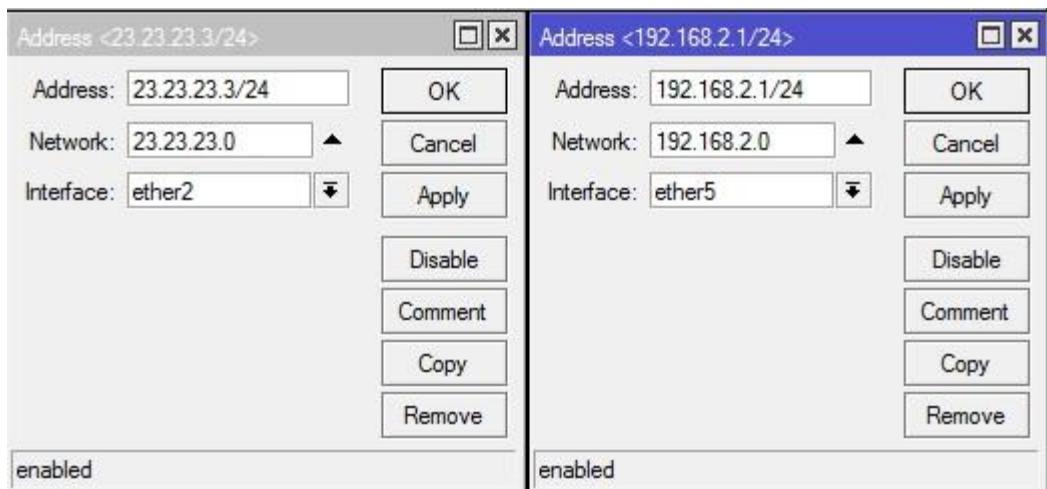
Konfigurasi Menggunakan Winbox :



R-3 :

```
[admin@R-3] > ip address add address=23.23.23.3/24 interface=ether2
[admin@R-3] > ip address add address=192.168.2.1/24 interface=ether5
```

Konfigurasi Menggunakan winbox :



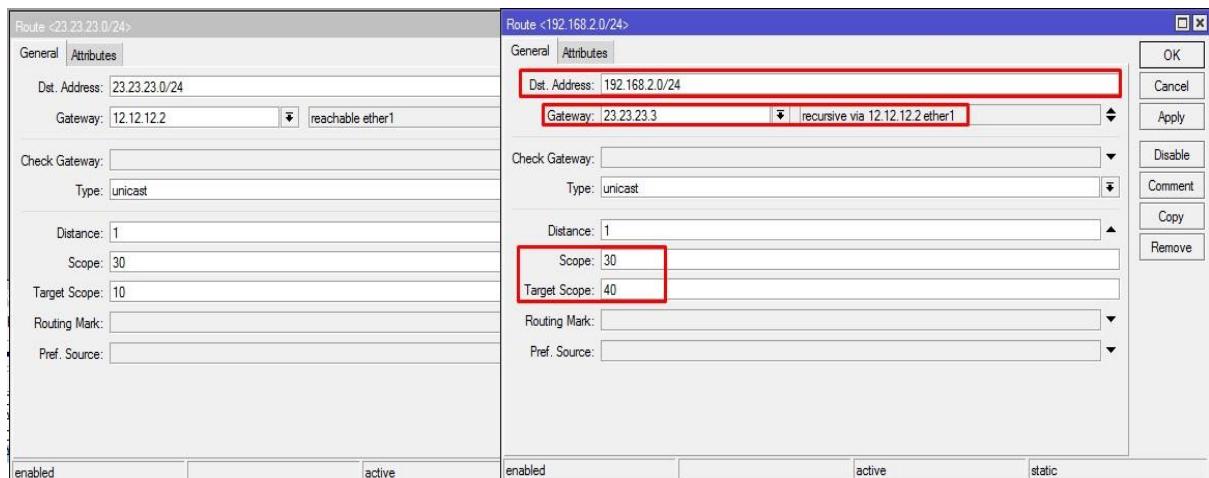
Selanjutnya kita akan Mengkongurasikan Static Route pada Setiap Router,

R-1 :

R-1 perlu mengukana target Scope untuk Me-Routing ke Network 192.168.2.0/24

```
[admin@R-1] > ip route add dst-address=23.23.23.0/24 gateway=12.12.12.2
[admin@R-1] > ip route add dst-address=192.168.2.0/24 gateway=23.23.23.3 scope=30 target-scope=40
```

Konfigurasi Menggunakan Winbox :

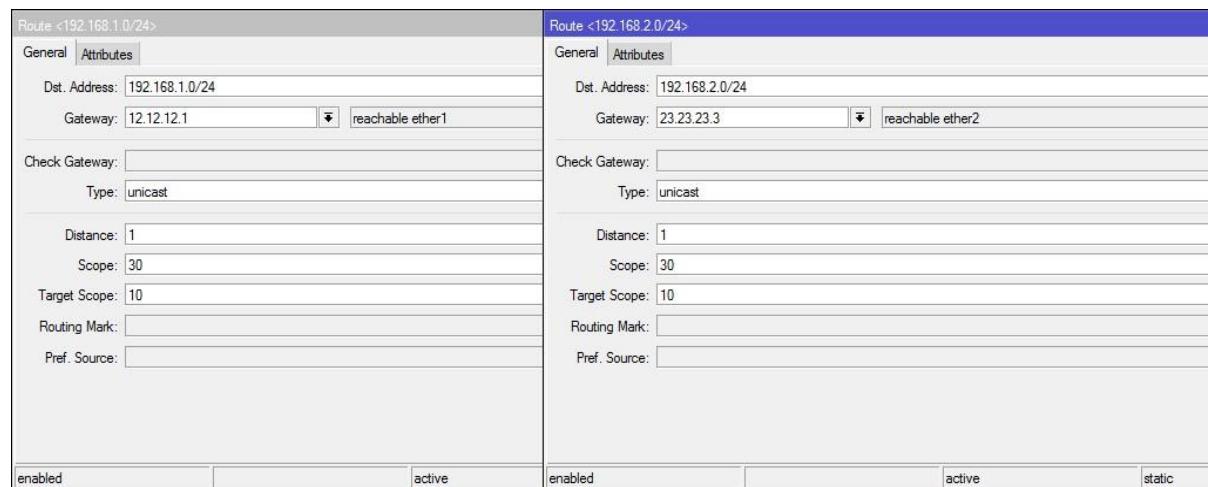


R-2 :

R-2 tidak membutuhkan target Scope pada saat melakukan Routing

```
[admin@R-2] > ip route add dst-address=192.168.1.0/24 gateway=12.12.12.1
[admin@R-2] > ip route add dst-address=192.168.2.0/24 gateway=23.23.23.3
```

Konfigurasi Menggunakan Winbox :

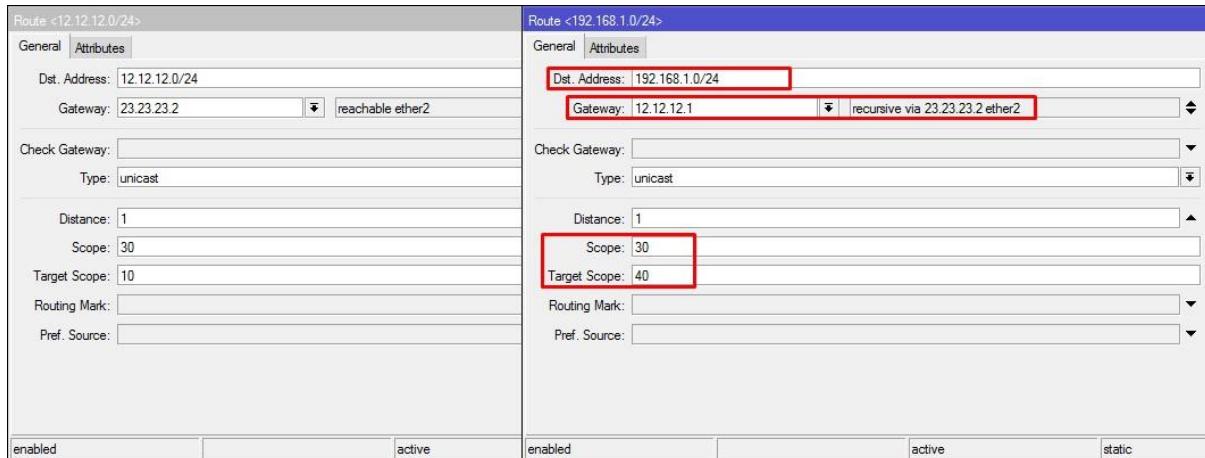


R-3 :

R-3 perlu menggunakan Target Scope untuk melakukan Routing ke Network 192.168.1.0/24

```
[admin@R-3] > ip route add dst-address=12.12.12.0/24 gateway=23.23.23.2
[admin@R-3] > ip route add dst-address=192.168.1.0/24 gateway=12.12.12.1 scope=30 target-scope=40
```

Konfigurasi Menggunakan Winbox:



Perlu diingat Target Scope harus lebih Tinggi dari pada Scope

Default routing yang digunakan.

Jika sudah melakukan routing pada Setiap Router maka Tabel

Routing nya akan Seperti ini: R-1 :

Route List						
Routes		Nexthops	Rules	VRF		
<input style="width: 20px; height: 20px; border: none; background-color: #0070C0; color: white; font-size: 14px; margin-right: 5px;" type="button" value="+"/> <input style="width: 20px; height: 20px; border: none; background-color: #F08080; color: black; font-size: 14px; margin-right: 5px;" type="button" value="-"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		<input style="width: 20px; height: 20px; border: none; background-color: #0070C0; color: white; font-size: 14px; margin-right: 5px;" type="button" value="Find"/> Find			all	▼
DAC	▶ 12.12.12.0/24	ether1 reachable			Distance: 0	Scope: 10 Target Scope: 10 Routing Mark: 12.12.12.1 Pref. Source: 12.12.12.1
AS	▶ 23.23.23.0/24	12.12.12.2 reachable ether1			Distance: 1	Scope: 30 Target Scope: 10 Routing Mark: 23.23.23.2 Pref. Source: 23.23.23.2
DAC	▶ 192.168.1.0/24	ether5 reachable			Distance: 0	Scope: 10 Target Scope: 10 Routing Mark: 192.168.1.1 Pref. Source: 192.168.1.1
AS	▶ 192.168.2.0/24	23.23.23.3 recursive via 12.12.12.2 ether1			Distance: 1	Scope: 30 Target Scope: 40 Routing Mark: 192.168.2.0 Pref. Source: 192.168.2.0

R-2 :

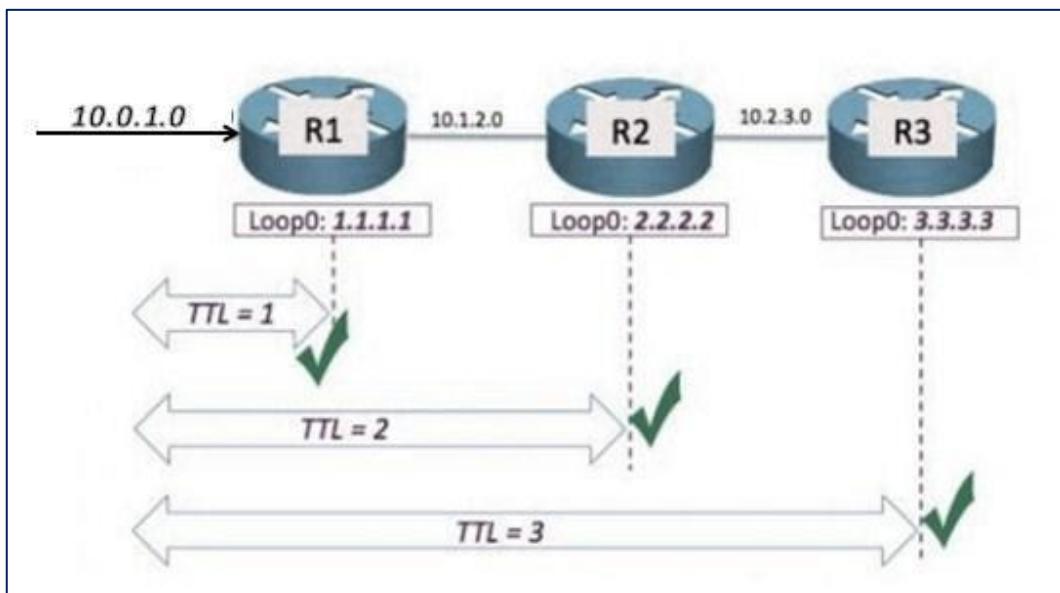
Route List						
Routes		Nexthops	Rules	VRF		
<input style="width: 20px; height: 20px; border: none; background-color: #0070C0; color: white; font-size: 14px; margin-right: 5px;" type="button" value="+"/> <input style="width: 20px; height: 20px; border: none; background-color: #F08080; color: black; font-size: 14px; margin-right: 5px;" type="button" value="-"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		<input style="width: 20px; height: 20px; border: none; background-color: #0070C0; color: white; font-size: 14px; margin-right: 5px;" type="button" value="Find"/> Find			all	▼
DAC	▶ 12.12.12.0/24	ether1 reachable			Distance: 0	Scope: 10 Target Scope: 10 Routing Mark: 12.12.12.2 Pref. Source: 12.12.12.2
DAC	▶ 23.23.23.0/24	ether2 reachable			Distance: 0	Scope: 10 Target Scope: 10 Routing Mark: 23.23.23.2 Pref. Source: 23.23.23.2
AS	▶ 192.168.1.0/24	12.12.12.1 reachable ether1			Distance: 1	Scope: 30 Target Scope: 10 Routing Mark: 192.168.1.0 Pref. Source: 192.168.1.0
AS	▶ 192.168.2.0/24	23.23.23.3 reachable ether2			Distance: 1	Scope: 30 Target Scope: 10 Routing Mark: 192.168.2.0 Pref. Source: 192.168.2.0

R-3 :

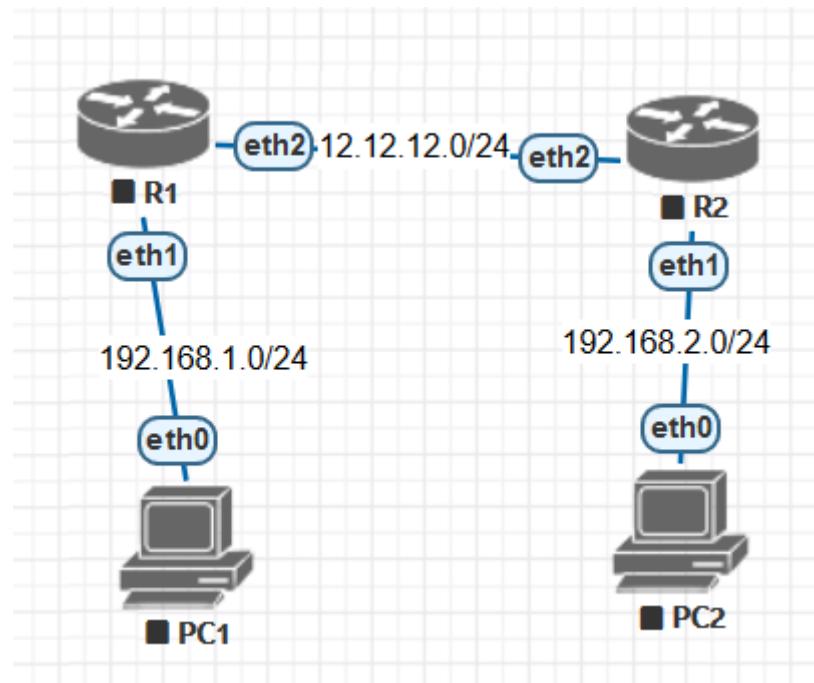
Route List						
	Dest. Address	Gateway	Distance	Scope	Target Scope	Routing Mark
AS	▶ 12.12.12.0/24	23.23.23.2 reachable ether2	1	30	10	
DAC	▶ 23.23.23.0/24	ether2 reachable	0	10	10	23.23.23.3
AS	▶ 192.168.1.0/24	12.12.12.1 recursive via 23.23.23.2 ether2	1	30	40	
DAC	▶ 192.168.2.0/24	ether5 reachable	0	10	10	192.168.2.1

CHANGE TTL

TTL merupakan suatu nilai pada paket data yang menyatakan berapa lama paket tersebut bisa beredar dalam jaringan. Nilai TTL secara default adalah 64 (maksimum 255) dan nilainya akan terus berkurang 1 setiap paket data melewati router. Nilai TTL 1 tidak akan diteruskan (diforward) oleh router.



Pada lab ini kita bisa melakukan manipulasi terhadap nilai TTL. Berikut topologi yang akan kita gunakan pada lab ini.



Tujuan lab ini yaitu merubah nilai TTL ke PC1 menjadi 10. Diasumsikan kita telah mengkonfigurasi routing static pada R1 dan R2, sehingga PC1 dan PC2 sudah bisa saling berkomunikasi seperti di bawah ini.

```

PC1> ping 192.168.2.2

84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=1 ttl=62 time=2.089 ms

84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=2 ttl=62 time=2.447 ms

84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=3 ttl=62 time=2.062 ms

84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=4 ttl=62 time=2.758 ms

84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=5 ttl=62 time=2.070 ms

```

Kita lihat di atas bahwa PC1 sudah bisa ping ke PC2 dan nilai TTL nya adalah 62. Sekarang kita coba konfigurasi pada R1 agar nilai TTL PC1 menjadi 10.

```
[admin@R1] > /ip firewall mangle  
[admin@R1] /ip firewall mangle> action=change-ttl new-ttl=set:10      add  
chain=postrouting out-interface= ether2
```

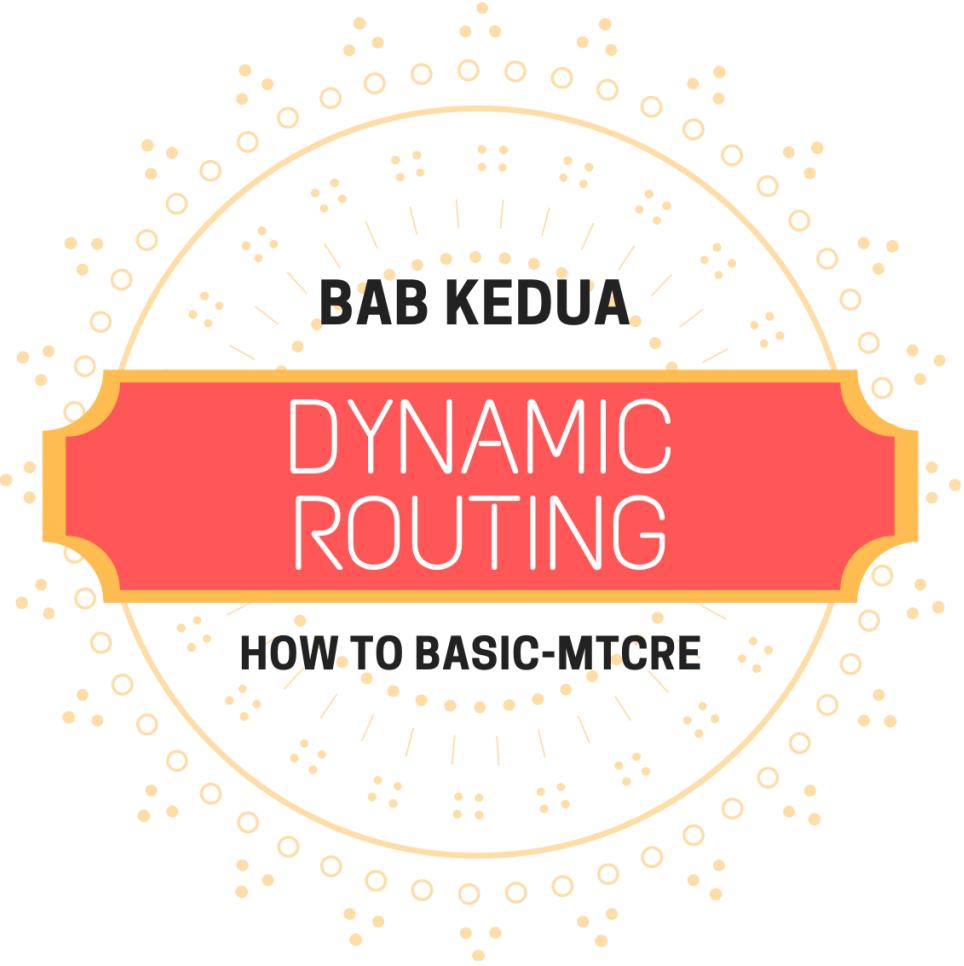
Sekarang kita lakukan pengujian, dengan kita coba lakukan ping dari PC1 ke PC2.

```
PC1> ping 192.168.2.2  
  
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=1 ttl=10 time=1.773 ms  
  
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=2 ttl=10 time=1.632 ms  
  
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=3 ttl=10 time=1.463 ms  
  
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=4 ttl=10 time=1.809 ms  
  
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=5 ttl=10 time=1.787 ms
```

Jika kita lihat di atas bahwa sekarang nilai TTL pada PC1 sudah berubah menjadi 10

.Catatan:





BAB KEDUA

DYNAMIC ROUTING

HOW TO BASIC-MTCRE

DYNAMIC ROUTING:

CONTENT:

- 1. OVERVIEW**
- 2. ROUTING INFORMATION PROTOCOL (RIP)**
- 3. OPEN SHORTEST PATH FIRST (OSPF)**
- 4. MESH MADE EASY (MME)**

DYNAMIC ROUTING

Overview

Router dinamis adalah router yang me-rutekan jalur yang dibentuk secara otomatis oleh router itu sendiri sesuai dengan konfigurasi yang dibuat. Jika ada perubahan topologi antar jaringan, router otomatis akan membuat routing yang baru.

Routing dinamis merupakan routing protocol digunakan untuk menemukan network serta untuk melakukan update routing table pada router. Routing dinamis ini lebih mudah dari pada menggunakan routing statis dan default, akan tetapi ada perbedaan dalam proses-proses di CPU router dan penggunaan bandwidth dari link jaringan.

Dynamic routing besifat dinamik dan mampu melakukan update route dengan cara medistribusikan informasi mengenai jalur terbaik ke router lain. Kemampuan inilah yang membuat routing dinamik mampu beradaptasi terhadap perubahan topologi jaringan secara logical. Beberapa contoh routing dynamic yang bisa digunakan dalam jaringan internal suatu perusahaan yaitu RIP, IGRP, OSPF, dan EIGRP. Dalam prakteknya, masing-masing routing tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan sehingga perlu banyak pertimbangan yang baru dipikirkan agar bisa sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan perusahaan. Hal ini dimaksudkan untuk mencegah pemborosan biaya dan pengembangan jaringan di kemudian hari.

Kelebihan Dan Kekurangan Dynamic Routing

Adapun keuntungan dynamic routing adalah sebagai berikut :

- Cocok untuk area besar/luas
- Hanya mengenalkan alamat yang terhubung langsung dengan routernya
- Bila terjadi penambahan suatu network baru tidak perlu semua router dikonfigurasi, hanya router yang berkaitan saja
- Router secara otomatis berbagi informasi
- Routing table dibuat secara dinamik
- Tidak perlu mengetahui semua alamat network yang ada
- Administrator tidak ikut campur tangan

Sedangkan kelemahan dynamic routing adalah sebagai berikut.

- Beban kerja router menjadi lebih berat karena selalu memperbarui IP Table pada setiap waktu tertentu
- Kecepatan pengenalan dan kelengkapan IP Table terbilang lama karena router membroadcast ke semua router lainnya sampai ada yang cocok sehingga setelah konfigurasi harus menunggu beberapa saat agar setiap router mendapat semua alamat IP yang ada.

ROUTING INFORMATION PROTOCOL (RIP)

CONTENT:

- 1. OVERVIEW**
- 2. RIP REDUDANCY**
- 3. RIP REDISTRIBUTE STATIC**
- 4. RIP AUTHENTICATION**

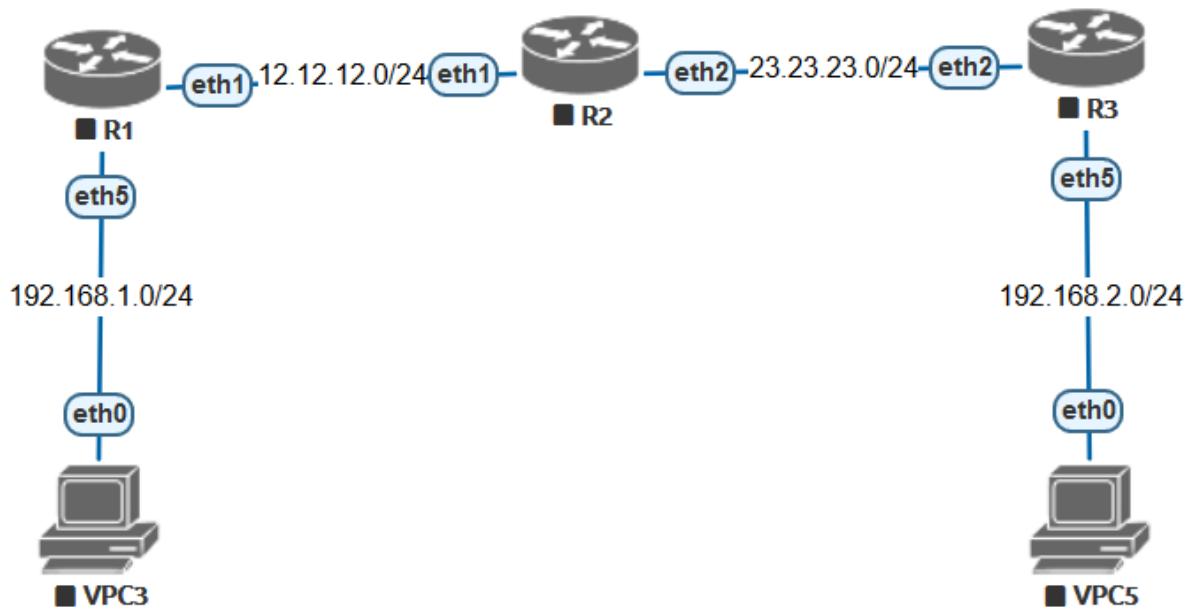
Overview

Routing Information Protocol (RIP) adalah routing protocol yang sangat sederhana dan masuk dalam kategori Interior Gateway Protocol. RIP merupakan routing protocol dengan algoritma routing distance vector atau routing protocol yang hanya melihat arah dan jarak untuk menuju suatu jaringan tujuan. RIP tidak memiliki peta yang lengkap tentang jaringan yang ada. RIP menggunakan hop count sebagai metric dan link dengan hop count terkecil yang akan menjadi link terbaik (best path). Router-router yang menjalankan RIP akan saling bertukar informasi dengan router tetangganya (neighbor). Informasi yang akan dipertukarkan adalah tabel routing miliknya, dengan kata lain sebuah router akan mengirimkan atau meneruskan tabel routingnya kedalam neighbour router.

Berikut adalah beberapa Karakteristik RIP:

- Distance vector routing protocol
- Hop count sebagai metric untuk memilih rute
- Maximum hop count 15, hop ke 16 dianggap unreachable
- Secara default routing update 30 detik sekali
- RIPv1 (classfull routing protocol) tidak mengirimkan subnet mask pada update
- RIPv2 (classless routing protocol) mengirimkan subnet mask pada update

Topologi RIP:

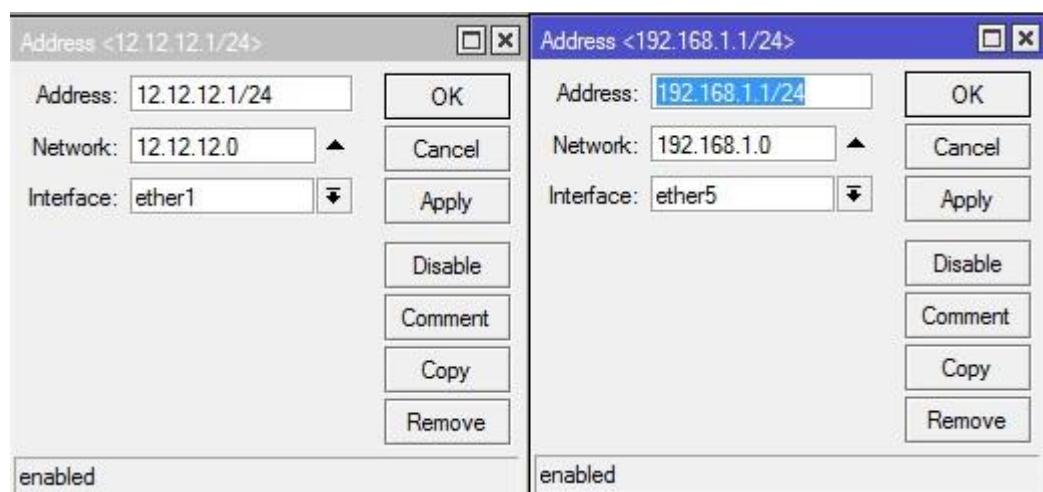


Pertama Setting Identity dan IP Address pada

Setiap Router. R-1 :

```
[admin@Mikrotik] > system identity set name=R-1
[admin@R-1] > ip address add address=192.168.1.1/24 interface=ether5
[admin@R-1] > ip address add address=12.12.12.1/24 interface=ether1
```

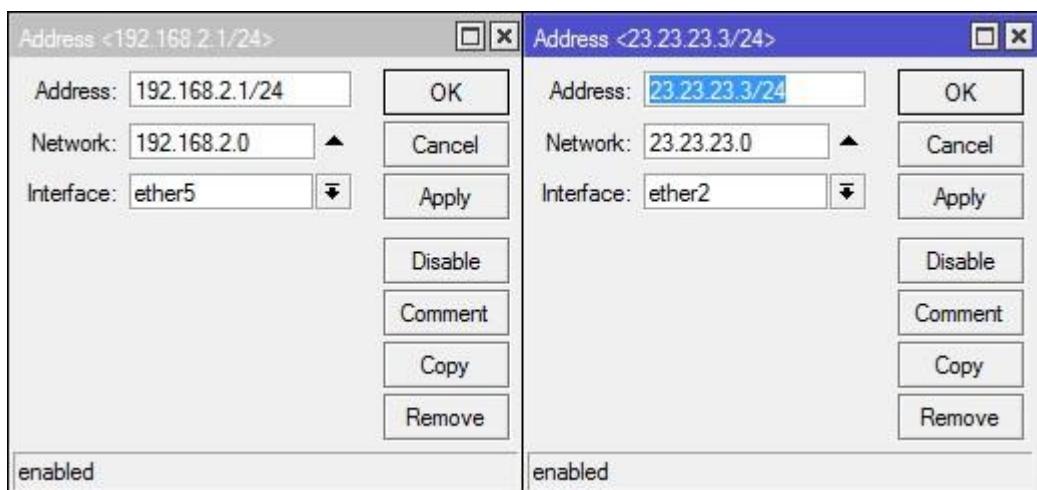
Winbox :



R-2 :

```
[admin@Mikrotik] > system identity set name=R-2
[admin@R-2] > ip address add address=12.12.12.2/24 interface=ether1
[admin@R-2] > ip address add address=23.23.23.2/24 interface=ether2
```

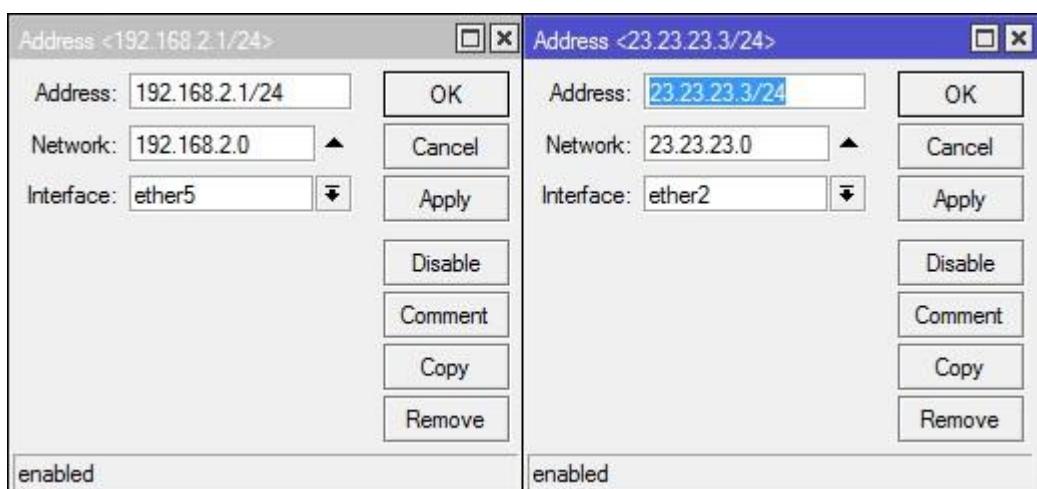
Konfigurasi Menggunakan Winbox :



R-3 :

```
[admin@Mikrotik] > system identity set name=R-3
[admin@R-3] > ip address add address=192.168.2.1/24 interface=ether5
[admin@R-3] > ip address add address=23.23.23.3/24 interface=ether2
```

Konfigurasi Menggunakan Winbox :



Jika Sudah maka Step Selanjutnya adalah melakukan

Konfigurasi RIP pada Setiap Router.

Pertama kita akan Mengkonfigurasikan RIP pada R-1

Aktifkan Protocol Routing RIP pada Interface yang terhubung dengan Router lain.

```
[admin@R-1] > routing rip interface add interface=ether1
```

Konfigurasi Menggunakan Winbox :



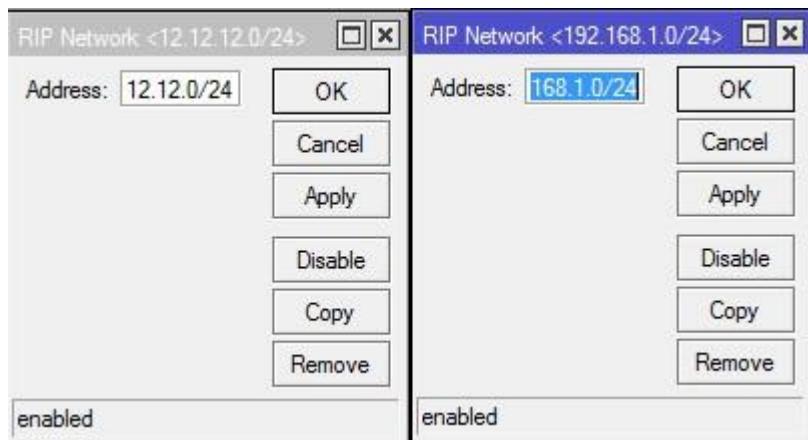
Pada R-1 kita hanya perlu Meng-Aktifkan RIP pada Interface Ether1, karna Interface tersebut terhubung dengan Router lain yang menggunakan Routing Protocol yang sama,sedangkan Interface yang mengarah ke Client tidak perlu di aktifkan Protol Routing pada Interface Tersebut.

Setelah Mengaktifkan Protocol Pada Routing maka Step selanjutnya adalah MengAdvetise Network,Advertise Network berfungsi Untuk Memasukan Network yang terhubung dengan Router kedalam Tabel Routing yang nanti nya akan di tukarkan dengan Router yang lain agar dapat Membuat Best path untuk menuju Network tujuan.

Meng-Advertise Network:

```
[admin@R-1] > routing rip network add network=192.168.1.0/24
[admin@R-1] > routing rip network add network=12.12.12.0/24
```

Konfigurasi Menggunakan Winbox:



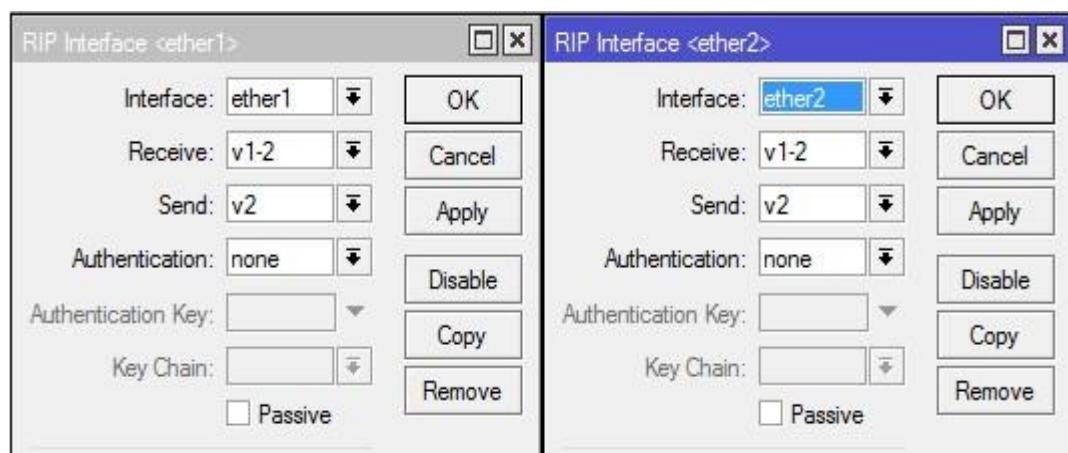
Selanjutnya Konfigurasikan RIP Pada

R-2 dan R-3 R-2 :

Meng-Aktifkan RIP di Interface Router.

```
[admin@R-2] > routing rip interface add interface=ether1
[admin@R-2] > routing rip interface add interface=ether2
```

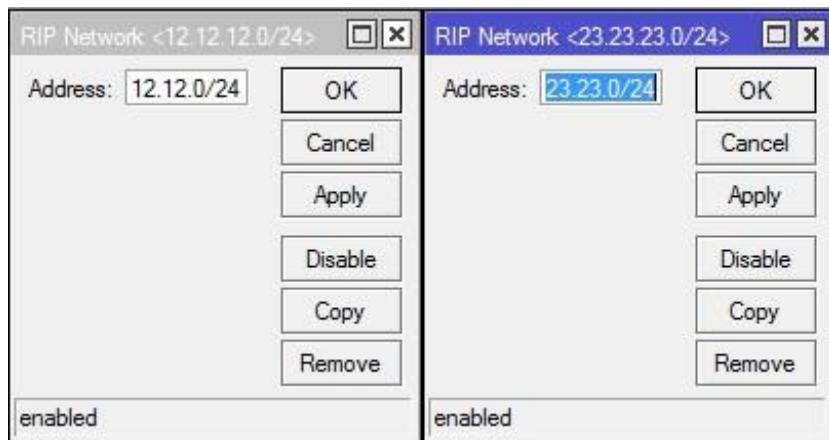
Konfigurasi Meggunakan Winbox :



Meng-Advertise Network

```
[admin@R-2] > routing rip network add network=12.12.12.0/24
[admin@R-2] > routing rip network add network=23.23.23.0/24
```

Konfigurasi Menggunakan Winbox :



Yang Terakhir Konfigurasikan RIP pada R-3

Meng-Aktifkan RIP di Interface Router:

```
[admin@R-3] > routing rip interface add interface=ether2
```

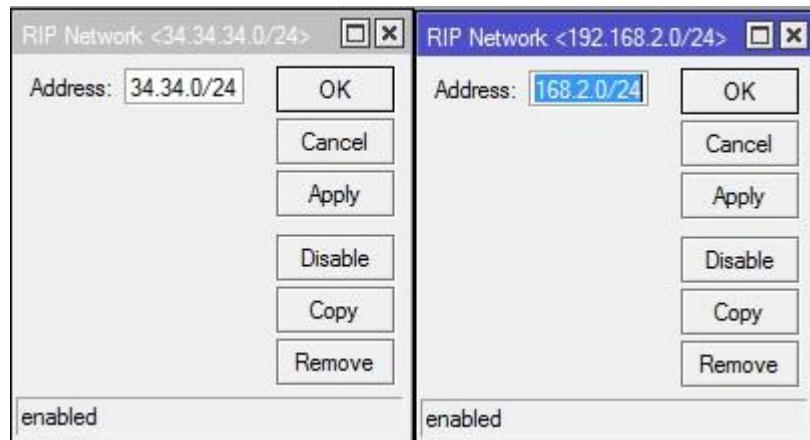
Konfigurasi Menggunakan Winbox:



Men-Advertise Network:

```
[admin@R-3] > routing rip network add network=34.34.34.0/24
[admin@R-3] > routing rip network add network=192.168.2.0/24
```

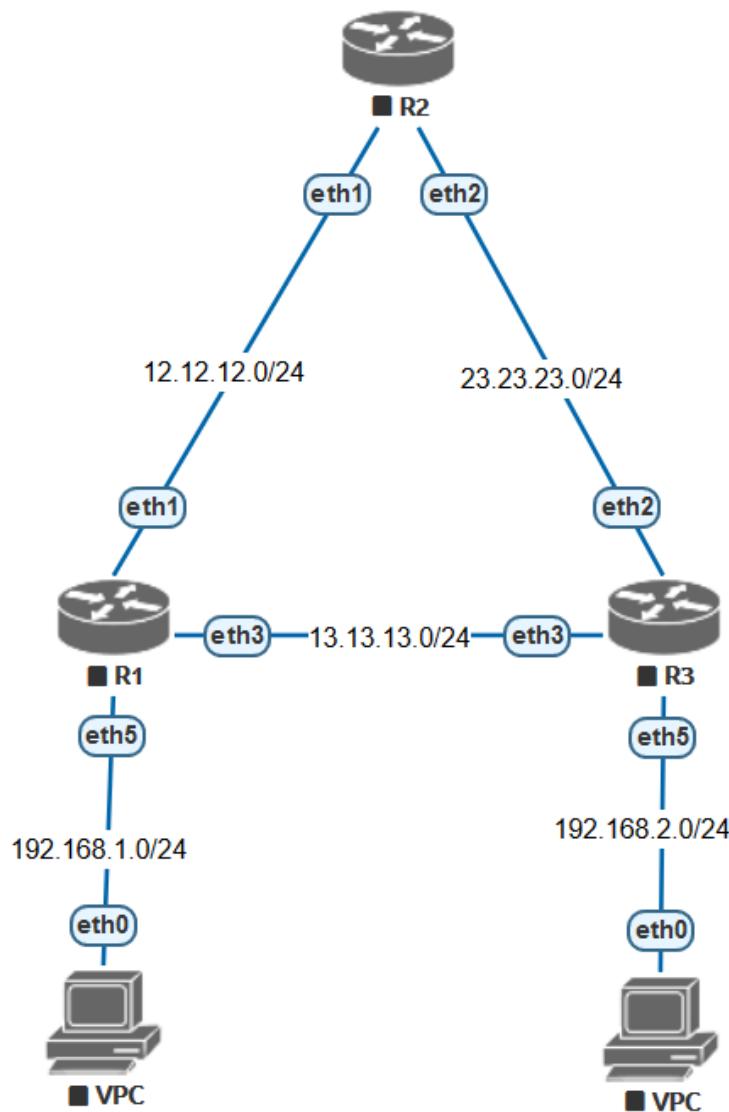
Konfigurasi Menggunakan Winbox:



RIP REDUDANCY

Redudency adalah Fail Over nya Dynamic Route ,Jadi RIP Redudency adalah Rip yang bisa menggunakan Link cadangan untuk mengirim paket ke Network tujuan ketika Link Utama Down.

Topologi RIP Redudancy:

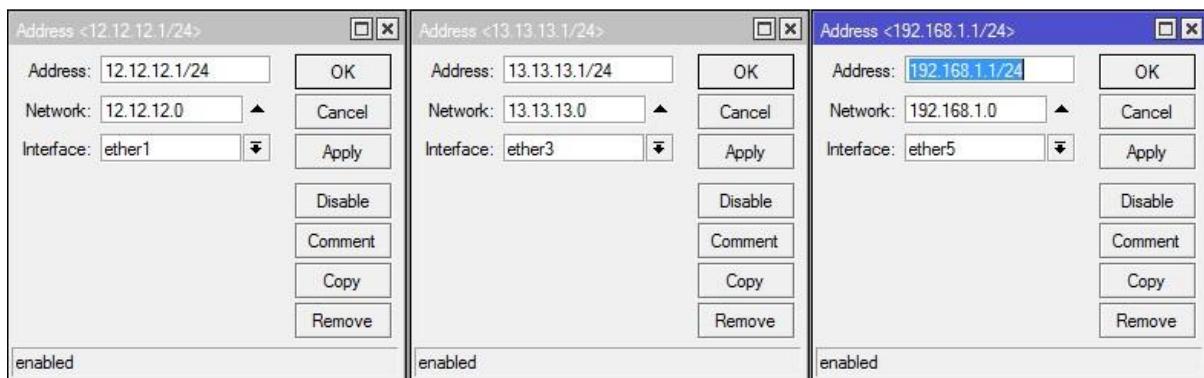


Setting Identity dan IP address pada Setiap Router.

R-1:

```
[admin@R-1] > ip address add address=12.12.12.1/24 interface=ether1
[admin@R-1] > ip address add address=13.13.13.1/24 interface=ether3
[admin@R-1] > ip address add address=192.168.1.1/24 interface=ether5
```

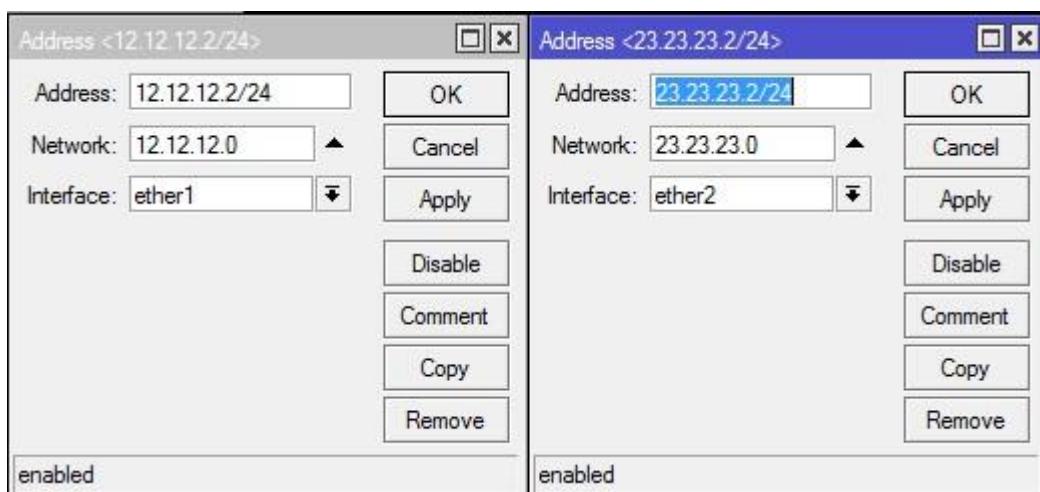
Winbox :



R-2 :

```
[admin@MikroTik] > system identity set name=R-2
[admin@R-2] > ip address add address=12.12.12.2/24 interface=ether1
[admin@R-2] > ip address add address=23.23.23.2/24 interface=ether2
```

Winbox :



R-3 :

```
[admin@MikroTik] > system identity set name=R-3
[admin@R-3] > ip address add address=13.13.13.3/24 interface=ether3
[admin@R-3] > ip address add address=23.23.23.3/24 interface=ether2
[admin@R-3] > ip address add address=192.168.2.1/24 interface=ether5
```

Winbox :



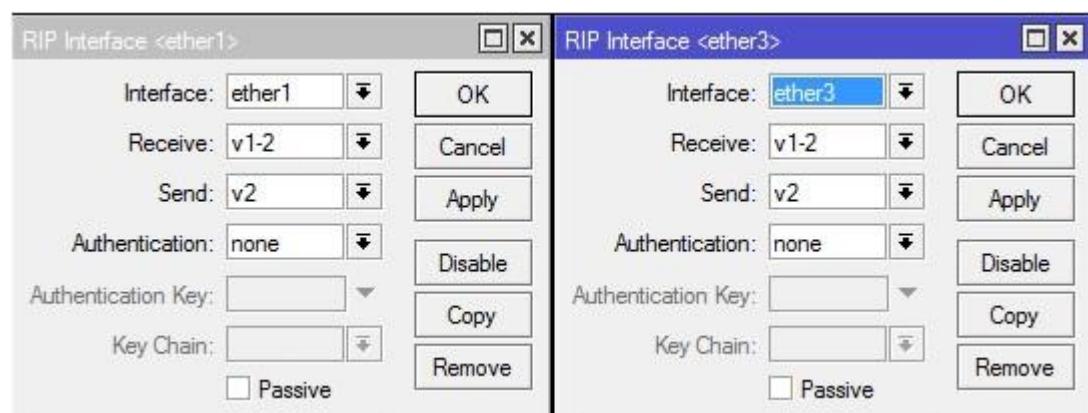
Jika Sudah di Setting IP Address pada Setiap Router Maka Step selanjutnya adalah Men-Setting RIP pada Setiap Router.

R-1 :

Meng-Aktifkan RIP pada Interface Router:

```
[admin@R-1] > routing rip interface add interface=ether1
[admin@R-1] > routing rip interface add interface=ether3
```

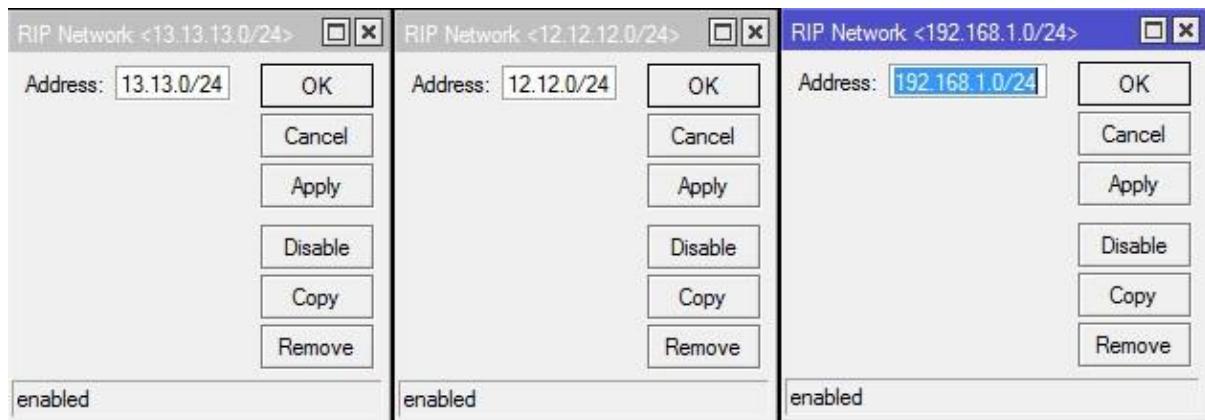
Winbox :



Advertise Network:

```
[admin@R-1] > routing rip network add network=12.12.12.0/24
[admin@R-1] > routing rip network add network=13.13.13.0/24
[admin@R-1] > routing rip network add network=192.168.1.0/24
```

Winbox:



R-2 :

Meng-Aktifkan RIP pada Interface Router:

```
[admin@R-2] > routing rip interface add interface=ether1
[admin@R-2] > routing rip interface add interface=ether2
```

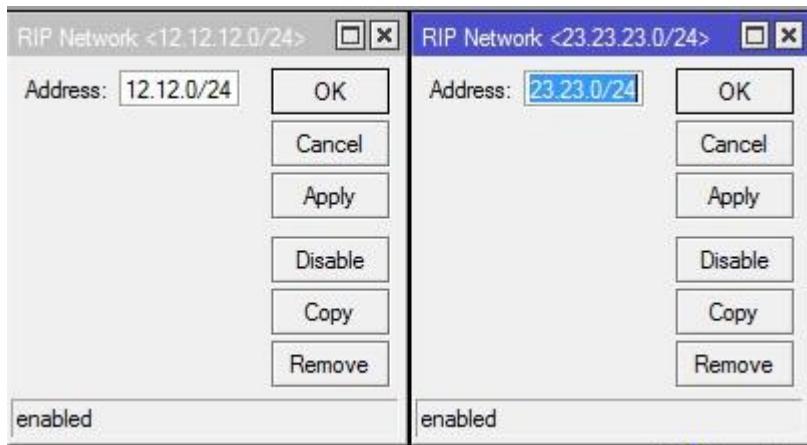
Winbox :



Advertise Network:

```
[admin@R-2] > routing rip network add network=12.12.12.0/24
[admin@R-2] > routing rip network add network=23.23.23.0/24
```

Winbox:

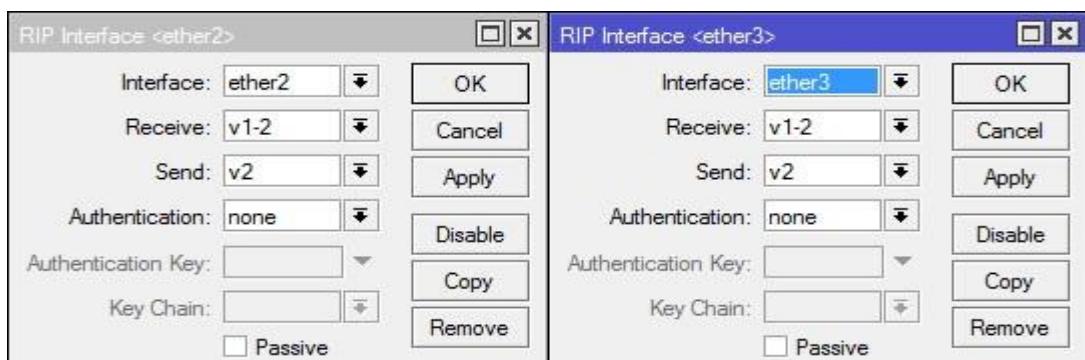


R-3 :

Meng-Aktifkan RIP pada Interface Router:

```
[admin@R-3] > routing rip interface add interface=ether2
[admin@R-3] > routing rip interface add interface=ether3
```

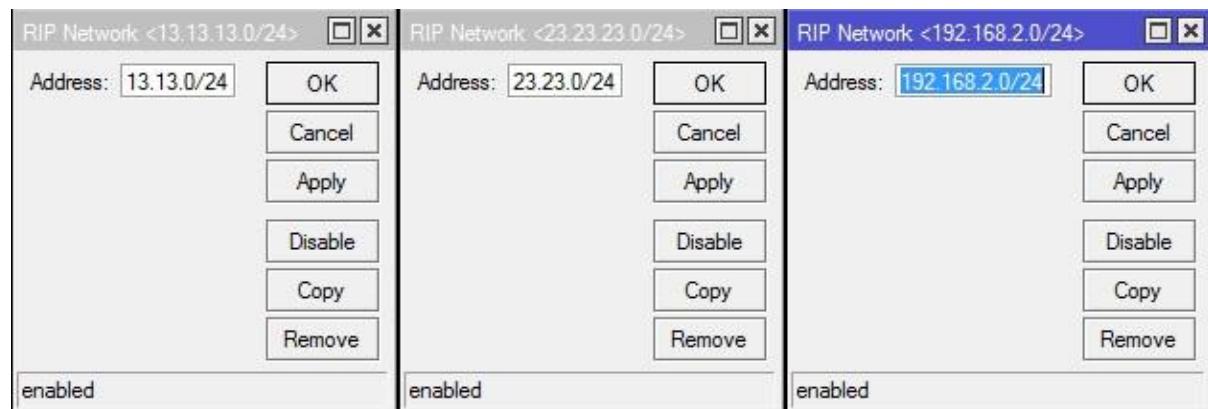
Winbox :



Advertise Network:

```
[admin@R-3] > routing rip network add network=13.13.13.0/24
[admin@R-3] > routing rip network add network=23.23.23.0/24
[admin@R-3] > routing rip network add network=192.168.2.0/24
```

Winbox:



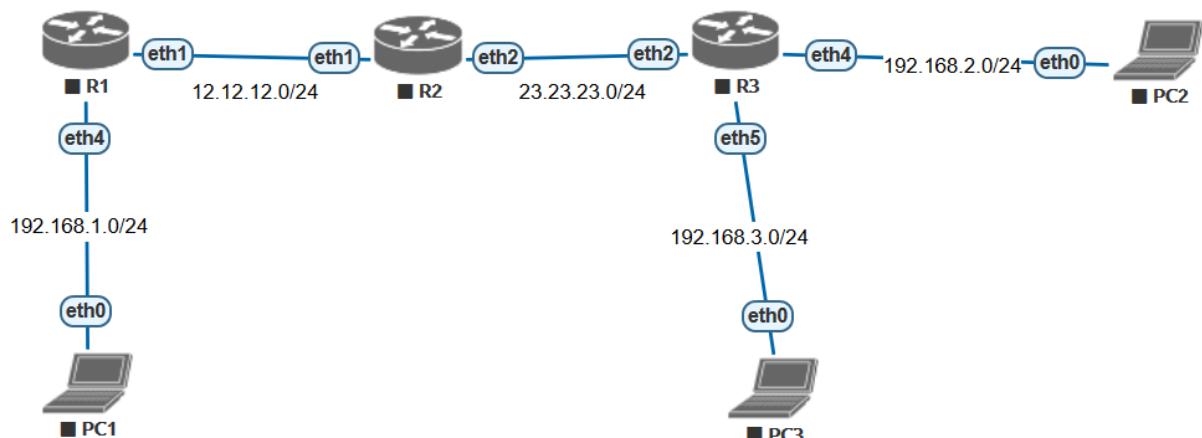
RIP REDISTRIBUTE STATIC

Bagaimana caranya jika dalam sebuah topologi, terdapat routing RIP dan Static?

Maka dari itu, saya akan menjelaskan caranya:

Redistribute adalah suatu Proses yang menggabungkan 2 Routing Protocol yang berbeda, Saat Melakukan Redistribute harus ada 1 router yang Menjalankan 2 Routing Protocol yang berbeda, dan Di router itulah Redistribute di jalankan.

Topologi:

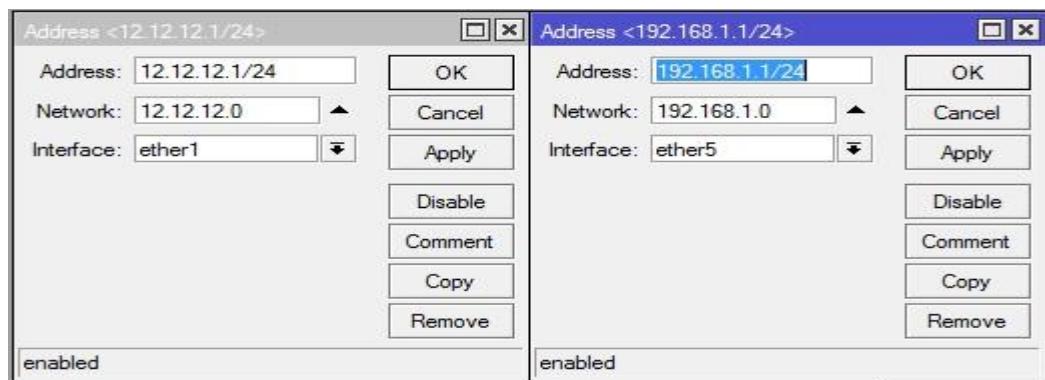


Pada Lab Ini R-1 hanya Menjalankan RIP, R-2 akan Menjalankan 2 Routing Protocol yang berbeda yakni RIP dan Static Route,nah Redistribute akan di lakukan di R-2 ,dan R-3 akan Menjalankan Static Route Untuk mengenali Semua Remote Networknya.

Pertama Setting Identity dan IP Address Pada Setiap Router.

```
[admin@MikroTik] > system identity set name=R-1
[admin@R-1] > ip address add address=12.12.12.1/24 interface=ether1
[admin@R-1] > ip address add address=192.168.1.1/24 interface=ether5
```

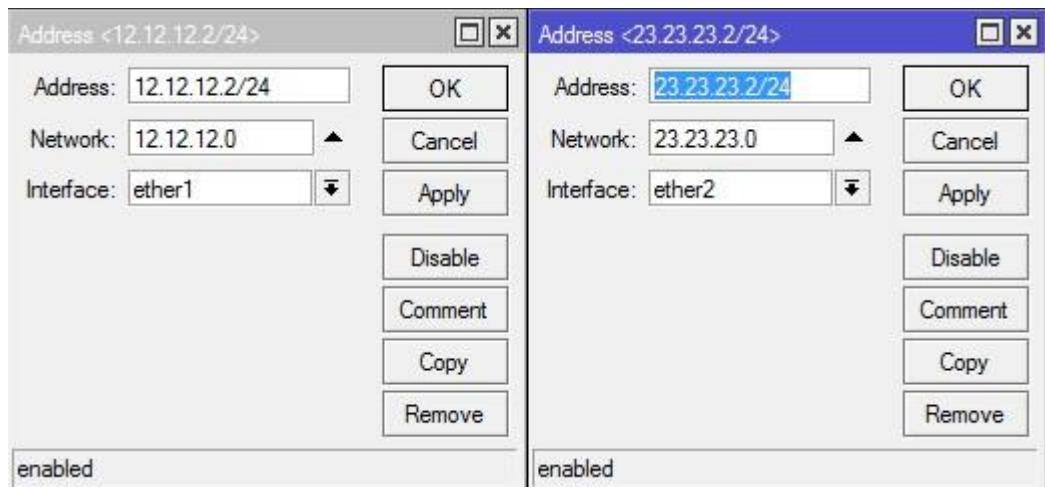
Winbox:



R-2 :

```
[admin@MikroTik] > system identity set name=R-2
[admin@R-2] > ip address add address=12.12.12.2/24 interface=ether1
[admin@R-2] > ip address add address=23.23.23.2/24 interface=ether2
```

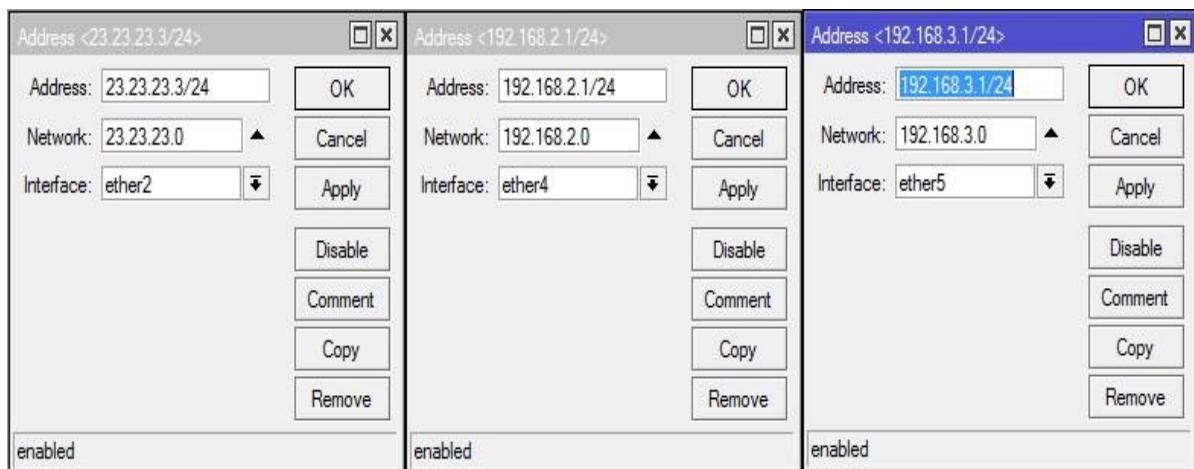
Winbox :



R-3 :

```
[admin@Mikrotik] > system identity set name=R-3
[admin@R-3] > ip address add address=23.23.23.3/24 interface=ether2
[admin@R-3] > ip address add address=192.168.2.1/24 interface=ether4
[admin@R-3] > ip address add address=192.168.3.1/24 interface=ether5
```

Winbox :



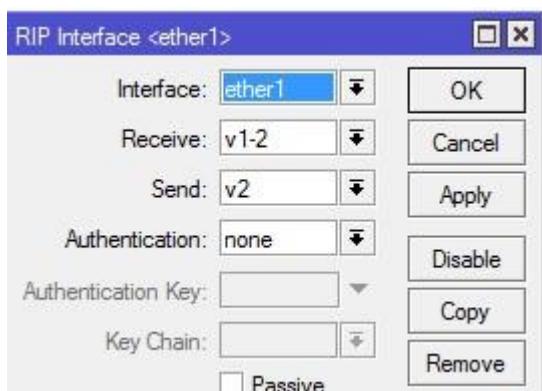
Step Selanjutnya adalah Melakukan Routing Pada Setiap Router:

R-1 :

R-1 hanya Menggunakan Routing RIP dan Network yang di advertise adalah :192.168.1.0/24 dan 12.12.12.0/24 Meng-aktifkan Interface RIP:

```
[admin@R-1] > routing rip interface add interface=ether1
```

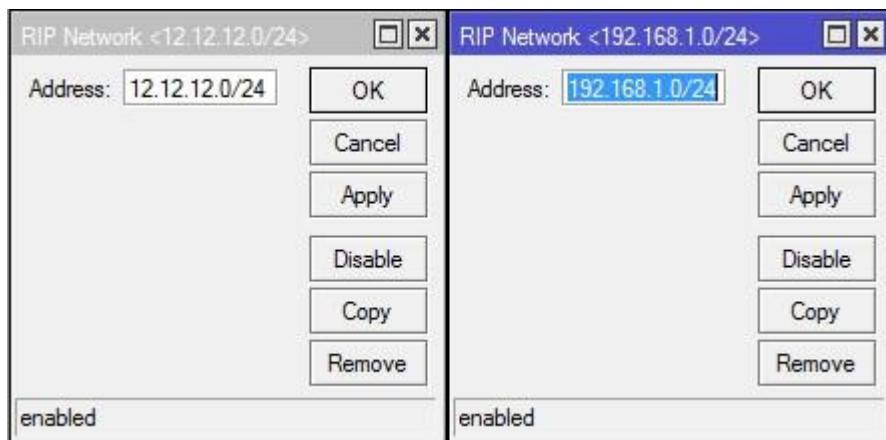
Winbox :



Advertise Network :

```
[admin@R-1] > routing rip network add network=12.12.12.0/24
[admin@R-1] > routing rip network add network=192.168.1.0/24
```

Winbox :



Selanjunya kita akan Mengkonfigurasikan R-2 :

R-2 menjalankan Routing Static dan RIP, Routing Static akan digunakan Router untuk Me-Advertising Network 192.168.2.0/24 dan 192.168.3.0/24, sedang RIP nya hanya meng-Advertise Network 12.12.12.0/24. Static Route :

```
[admin@R-2] > ip route add dst-address=192.168.2.0/24 gateway=23.23.23.3
[admin@R-2] > ip route add dst-address=192.168.3.0/24 gateway=23.23.23.3
```

Winbox :

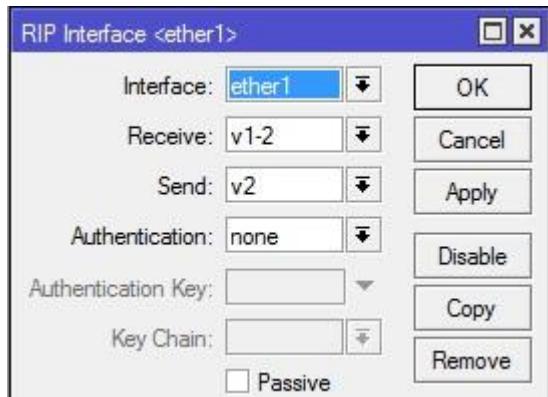


Selanjutnya adalah Me-Aktifkan Routing RIP pada R-2

Meng-Aktifkan RIP pada Interface :

```
[admin@R-2] > routing rip interface add interface=ether1
```

winbox :



Di sini Interface yang di aktifkan RIP nya hanya Interface yang mengarah ke R1,Karna R-1 juga menggunakan RIP untuk Melakukan Routing,sedangkan Interface yang mengarah ke R-3 tidak perlu di aktifkan RIP nya karna kita menggunakan Static Route.

Selanjutnya adalah Meng-Advertise Network:

```
[admin@R-2] > routing rip network add network=23.23.23.0/24
[admin@R-2] > routing rip network add network=12.12.12.0/24
```

Winbox :

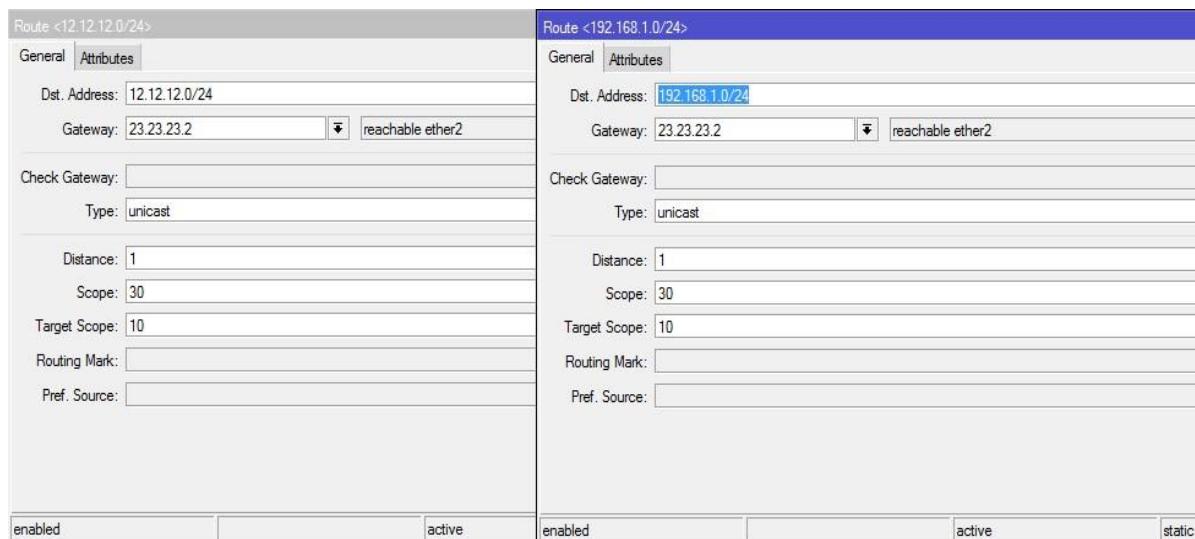


Step Selanjutnya adalah mengkonfigurasikan Static Route pad R-3

R-3 Menggunakan Routing Static Untuk Menuju semua Remote Network nya, yaitu Network 192.168.1.0/24 dan Network 12.12.12.0/24 Konfigurasi Static Route :

```
[admin@R-3] > ip route add dst-address=12.12.12.0/24 gateway=23.23.23.2
[admin@R-3] > ip route add dst-address=192.168.1.0/24 gateway=23.23.23.2
```

Konfigurasi Menggunakan Winbox :

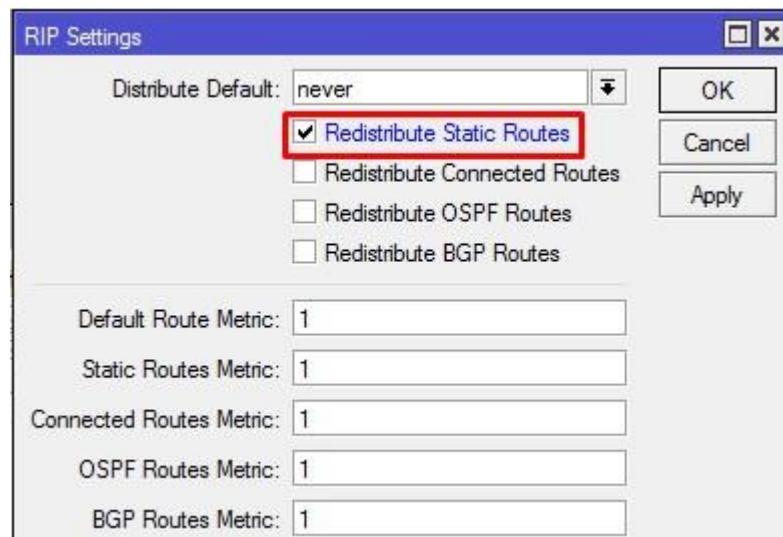


Step yang Terakhir adalah Step Redistribute nya ,Redistribute akan di lakukan di R-2 .sebelum di redistribute R-1 tidak memiliki tabel Routing dengan tujuan 192.168.2.0/24,192.168.3.0/24 dan 23.23.23.0/24 karna Berbeda Routing Protocol.

Redistribuite RIP dan Static di R-2 :

```
[admin@R-2] > routing rip set redistribute-static=yes
```

Konfigurasi menggunakan Winbox:



Jika sudah Melakukan redistribute Coba Check Tael Routing pada Setiap Router:

R-1 :

Route List					
Routes		Nexthops	Rules	VRF	
Dst. Address	/	Gateway		Distance	Routing Mark
DAC	▶ 12.12.12.0/24	ether1 reachable		0	Pref. Source 12.12.12.1
DAr	▶ 23.23.23.0/24	12.12.12.2 reachable ether1		120	
DAC	▶ 192.168.1.0/24	ether5 reachable		0	Pref. Source 192.168.1.1
DAr	▶ 192.168.2.0/24	12.12.12.2 reachable ether1		120	
DAr	▶ 192.168.3.0/24	12.12.12.2 reachable ether1		120	

R-2 :

Route List					
Routes	Nexthops	Rules	VRF		
	Dst. Address	/	Gateway	Distance	Routing Mark
DAC	▶ 12.12.12.0/24		ether1 reachable	0	12.12.12.2
DAC	▶ 23.23.23.0/24		ether2 reachable	0	23.23.23.2
DAr	▶ 192.168.1.0/24		12.12.12.1 reachable ether1	120	
AS	▶ 192.168.2.0/24		23.23.23.3 reachable ether2	1	
AS	▶ 192.168.3.0/24		23.23.23.3 reachable ether2	1	

R-3 :

Route List					
Routes	Nexthops	Rules	VRF		
	Dst. Address	/	Gateway	Distance	Routing Mark
AS	▶ 12.12.12.0/24		23.23.23.2 reachable ether2	1	
DAC	▶ 23.23.23.0/24		ether2 reachable	0	23.23.23.3
AS	▶ 192.168.1.0/24		23.23.23.2 reachable ether2	1	
DAC	▶ 192.168.2.0/24		ether4 reachable	0	192.168.2.1
DAC	▶ 192.168.3.0/24		ether5 reachable	0	192.168.3.1

Dan lakukan Pengetesan Ping

Ke antar PC: PC1 ke PC2 :

```
PC1> ping 192.168.2.2

84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=1 ttl=61 time=3.624 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=2 ttl=61 time=2.278 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=3 ttl=61 time=2.952 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=4 ttl=61 time=2.731 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=5 ttl=61 time=3.088 ms
```

PC1 ke PC 3 :

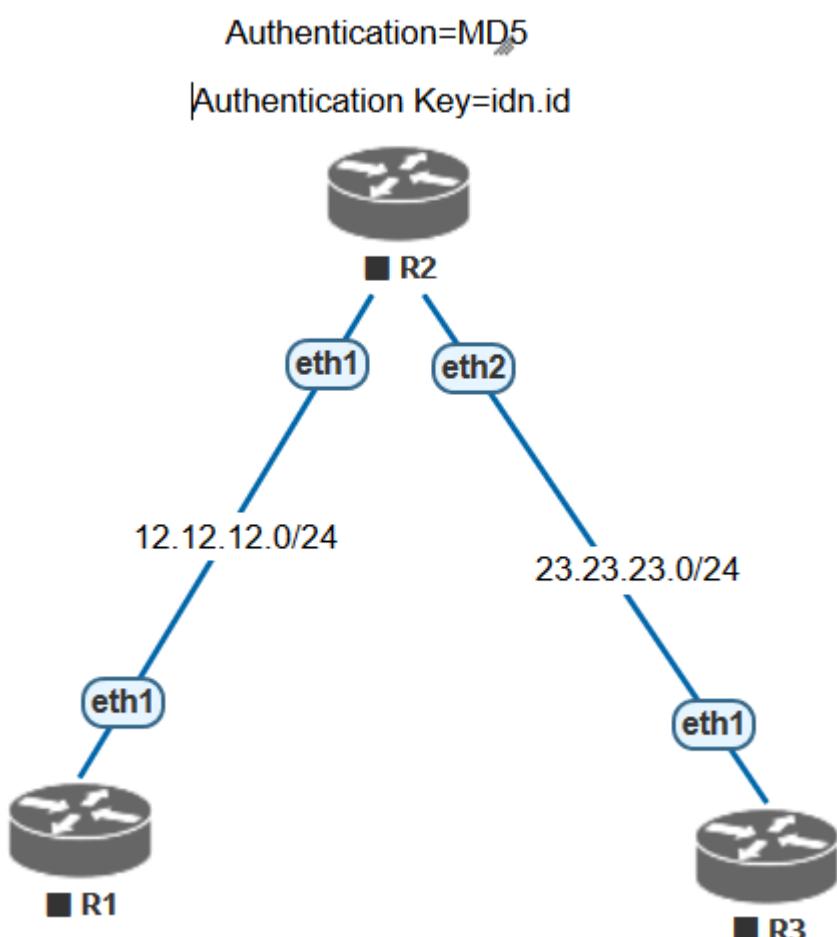
```
PC1> ping 192.168.3.2

84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=1 ttl=61 time=11.184 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=2 ttl=61 time=3.185 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=3 ttl=61 time=2.609 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=4 ttl=61 time=2.401 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=5 ttl=61 time=2.316 ms
```

RIP AUTHENTICATION

Authentication berfungsi agar tidak sembarang Router bisa masuk ke dalam jaringan RIP kita, Authentication Pada RIP di Setting pada Interface yang di aktifkan Protocol RIP tersebut.

Topologi:



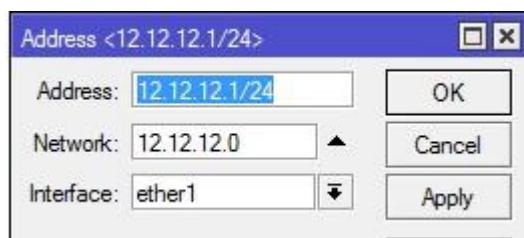
Disini Semua Interface yang terhubung pada Router lain akan di beri Authentication Key=idn.id

Pertama Setting Identity dan IP Address pada setiap Router.

R-1 :

```
[admin@MikroTik] > system identity set name=R-1
[admin@R-1] > ip address add address=12.12.12.1/24 interface=ether1
```

Winbox:



R-2 :

```
[admin@MikroTik] > system identity set name=R-2
[admin@R-2] > ip address add address=12.12.12.2/24 interface=ether1
[admin@R-2] > ip address add address=23.23.23.2/24 interface=ether2
```

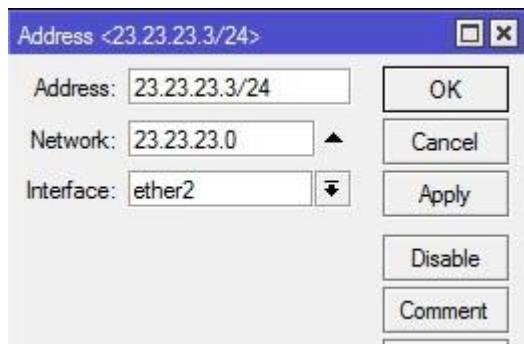
Winbox :



R-3 :

```
[admin@MikroTik] > system identity set name=R-3
[admin@R-3] > ip address add address=23.23.23.3/24 interface=ether2
```

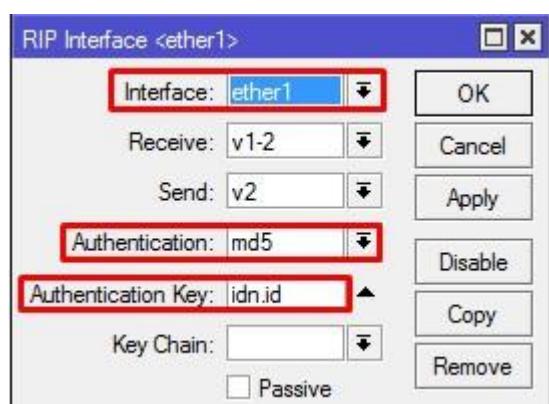
Winbox:



Jika sudah di konfigurasikan IP Address pada setiap Router maka Step selanjutnya adalah Meng-Aktifkan Protocol RIP dan memberinya Authentication. R-1 :

```
[admin@R-1] > routing rip interface add interface=ether1 authentication=md5 authentication-key=idn.id
```

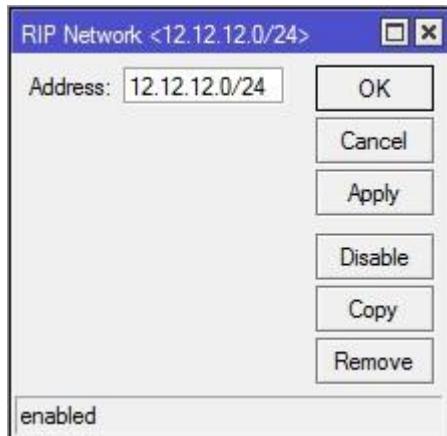
Winbox:



Advertise Network R-1:

```
[admin@R-1] > routing rip network add network=12.12.12.0/24
```

Winbox :



R-2 :

```
[admin@R-2] > routing rip interface add interface=ether1 authentication=md5 authentication-key=idn.id  
[admin@R-2] > routing rip interface add interface=ether2 authentication=md5 authentication-key=idn.id
```

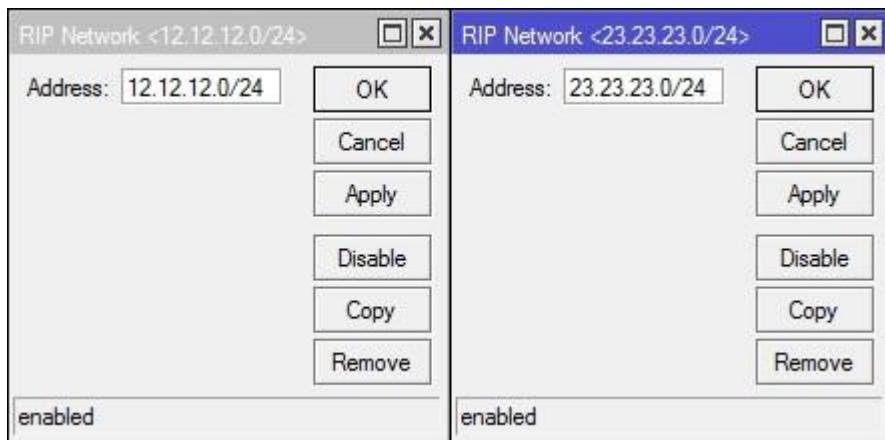
Winbox :



Advertise Network :

```
[admin@R-2] > routing rip network add network=12.12.12.0/24
[admin@R-2] > routing rip network add network=34.34.34.0/24
```

Winbox :



R-3 :

```
[admin@R-3] > routing rip interface add interface=ether2 authentication=md5 authentication-key=idn.id
```

Winbox :



Advertise Network

```
[admin@R-3] > routing rip network add network=23.23.23.0/24
```

Winbox :



Jika Sudah maka Kita Check tabel routing dari salah satu router tersebut :

R-3 :

Route List							
Routes		Nexthops	Rules	VRF			
						Find	all
Dst. Address	/	Gateway			Distance	Scope	Target Scope
DAr	▶ 12.12.12.0/24	23.23.23.2 reachable	ether2		120	20	10
DAC	▶ 23.23.23.0/24		ether2 reachable		0	10	10
							23.23.23.3

OPEN SHORTEST PATH FIRST (OSPF)

CONTENT:

- 1. OVERVIEW**
- 2. OSPF BACKBONE**
- 3. OSPF NON-BACKBONE**
- 4. OSPF VIRTUAL LINK**
- 5. OSPF REDUDANCY BACKBONE AREA**
- 6. OSPF REDUDANCY NON-BACKBONE AREA**
- 7. OSPF AUTHENTICATION**
- 8. OSPF FILTER**

Overview

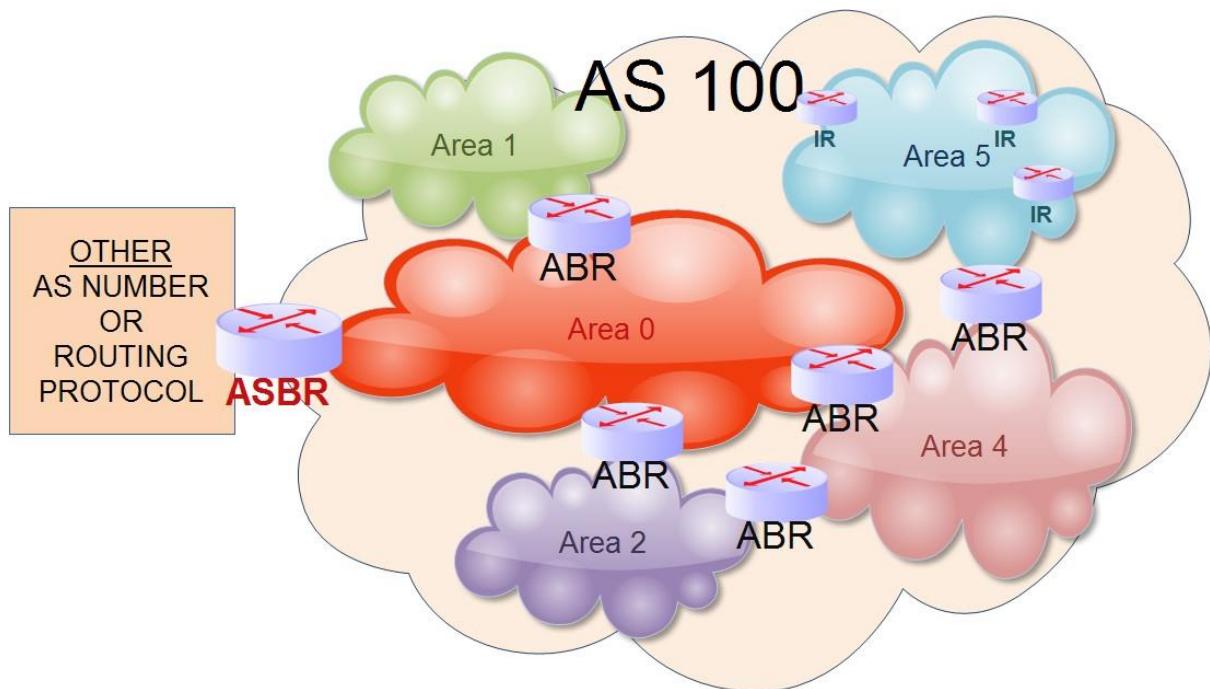
Open Shortest Path First (OSPF) adalah sebuah protokol routing otomatis (Dynamic Routing) yang mampu menjaga, mengatur dan mendistribusikan informasi routing antar network mengikuti setiap perubahan jaringan secara dinamis. Pada OSPF dikenal sebuah istilah Autonomus System (AS) yaitu sebuah gabungan dari beberapa jaringan yang sifatnya routing dan memiliki kesamaan metode serta policy pengaturan network, yang semuanya dapat dikendalikan oleh network administrator. Dan memang kebanyakan fitur ini digunakan untuk management dalam skala jaringan yang sangat besar. Oleh karena itu untuk mempermudah penambahan informasi routing dan meminimalisir kesalahan distribusi informasi routing, maka OSPF bisa menjadi sebuah solusi.

OSPF termasuk di dalam kategori IGP (Interior Gateway Protocol) yang memiliki kemampuan Link-State dan Alogaritma Djikstra yang jauh lebih efisien dibandingkan protokol IGP yang lain. Dalam operasinya OSPF menggunakan protokol sendiri yaitu protokol 89.

Cara kerja OSPF

Berikut adalah sedikit gambaran mengenai prinsip kerja dari OSPF:

- ✧ Setiap router membuat Link State Packet (LSP)
- ✧ Kemudian LSP didistribusikan ke semua neighbour menggunakan Link State Advertisement (LSA) type 1 dan menentukan DR dan BDR dalam 1 Area.
- ✧ Masing-masing router menghitung jalur terpendek (Shortest Path) ke semua neighbour berdasarkan cost routing.
- ✧ Jika ada perbedaan atau perubahan tabel routing, router akan mengirimkan LSP ke DR dan BDR melalui alamat multicast 224.0.0.6
- ✧ LSP akan didistribusikan oleh DR ke router neighbour lain dalam 1 area sehingga semua router neighbour akan melakukan perhitungan ulang jalur terpendek.



Area OSPF

OSPF memiliki beberapa tipe area diantaranya:

- ✧ Backbone - Area 0 (Area ID 0.0.0.0) -> Bertanggung jawab mendistribusikan informasi routing antara non-backbone area. Semua sub-Area HARUS terhubung dengan backbone secara logikal.
- ✧ Standart/Default Area -> Merupakan sub-Area dari Area 0. Area ini menerima LSA intra-area dan inter-area dar ABR yang terhubung dengan area 0 (Backbone area).
- ✧ Stub Area -> Area yang paling "ujung". Area ini tidak menerima advertise external route (digantikan default area).
- ✧ Not So Stubby Area -> Stub Area yang tidak menerima external route (digantikan default route) dari area lain tetapi masih bisa mendapatkan external route dari router yang masih dalam 1 area.

IR, ABR and ASBR

- IR adalah router yang tergabung dalam sebuah area, jumlah maksimal IR dalam satu area adalah 80 router.
- ABR adalah router yang menjembatani area satu dengan area yang lain.
- ASBR adalah sebuah router yang terletak di perbatasan sebuah AS (Router terluar dari sebuah AS) dan bertugas untuk menjembatani antara router yang ada di dalam AS dengan Network lain (Berbeda AS).
- ASBR juga bisa berarti sebuah router anggota OSPF yang menjembatani routing OSPF dengan Routing protocol yang lain (RIP,BGP dll).

Cara OSPF Membentuk Hubungan dengan Router Lain

Untuk memulai semua aktivitas OSPF dalam menjalankan pertukaran informasi routing, hal pertama yang harus dilakukannya adalah membentuk sebuah komunikasi dengan para router lain.

Router lain yang berhubungan langsung atau yang berada di dalam satu jaringan dengan router OSPF tersebut disebut dengan Neighbour Router atau Router Tetangga.

Langkah pertama yang harus dilakukan sebuah router OSPF adalah harus membentuk hubungan dengan Neighbor Router.

Router OSPF mempunyai sebuah mekanisme untuk dapat menemukan router tetangganya dan dapat membuka hubungan. Mekanisme tersebut disebut dengan istilah Hello protocol.

Dalam membentuk hubungan dengan tetangganya, router OSPF akan mengirimkan sebuah paket berukuran kecil secara periodik ke dalam jaringan atau ke sebuah perangkat yang terhubung langsung dengannya. Paket kecil tersebut dinamai dengan istilah Hello packet.

Pada kondisi standar, Hello packet dikirimkan berkala setiap 10 detik sekali (dalam media broadcast multiaccess) dan 30 detik sekali dalam media Point-to-Point.

Hello packet berisikan informasi seputar pernak-pernik yang ada pada router pengirim. Hello packet pada umumnya dikirim dengan menggunakan multicast address untuk menuju ke semua router yang menjalankan OSPF (IP multicast 224.0.0.5).

Semua router yang menjalankan OSPF pasti akan mendengarkan protocol hello ini dan juga akan mengirimkan hello packet-nya secara berkala. Cara kerja dari Hello protocol dan pembentukan neighbour router terdiri dari beberapa jenis, tergantung dari jenis media di mana router OSPF berjalan.

3 Tabel pada OSPF:

- Routing table:

Biasa juga disebut sebagai Forwarding database. Database ini berisi the lowest cost untuk mencapai router-router/network-network lainnya. Setiap router mempunyai Routing table yang berbeda-beda.

- Adjacency database:

Database ini berisi semua router tetangganya. Setiap router mempunyai Adjacency database yang berbeda-beda.

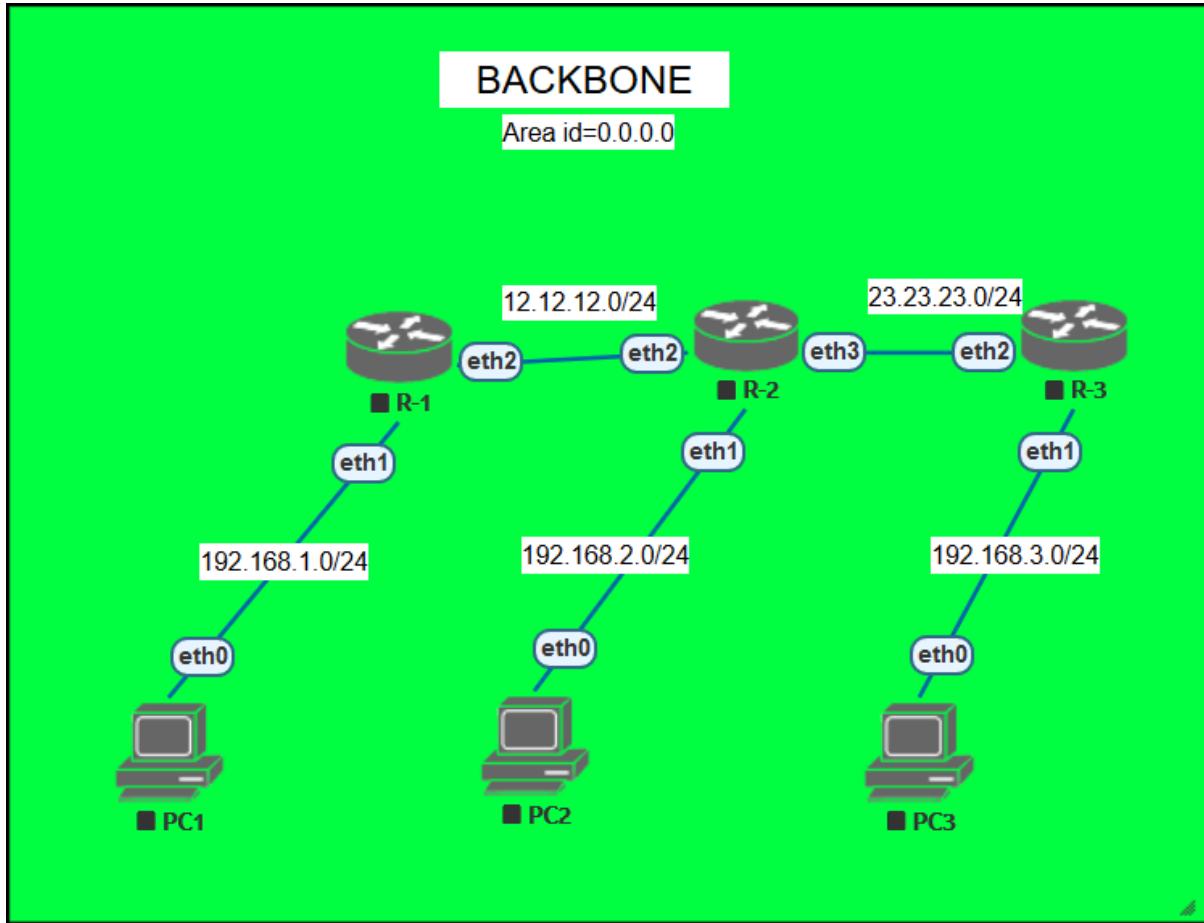
- Topological database:

Database ini berisi seluruh informasi tentang router yang berada dalam satu networknya/areanya.

Karakteristik OSPF:

- Merupakan link state routing protocol, sehingga setiap router memiliki gambaran topologi jaringan.
- Menggunakan Hello Packer untuk mengetahui keberadaan router tetangga (neighbor router).
- Routing update hanya dikirimkan bila terjadi perubahan dalam jaringan dan dikirim secara multicast.
- Dapat bekerja dengan konsep hirarki karena dapat dibagi berdasarkan konsep area.
- Menggunakan cost sebagai metric, dengan cost terendah yang akan menjadi metric terbaik.
- Tidak memiliki keterbatasan hop count tidak seperti RIP yang hanya bisa menjangkau 15 hop count.
- Merupakan classless routing protocol.
- Secara default nilai Adminsitratative Distance 110.
- Memiliki fitur authentication pada saat pengiriman routing update.

OSPF BACKBONE



Pada Lab ini semua Device berada dalam 1 area ayaitu area 0 atau area backbone.

Pertama Setting Identity dan IP address pada Setiap Router dan jangan lupa buat Interface Loopback yang berfungsi untuk Router ID ,

R-1:

```
[admin@MikroTik] > system identity set name=R-1
[admin@R-1] > interface bridge add name=loopback
[admin@R-1] > ip address add address=12.12.12.1/24 interface=ether1
[admin@R-1] > ip address add address=192.168.1.1/24 interface=ether5
[admin@R-1] > ip address add address=1.1.1.1/32 interface=loopback
```

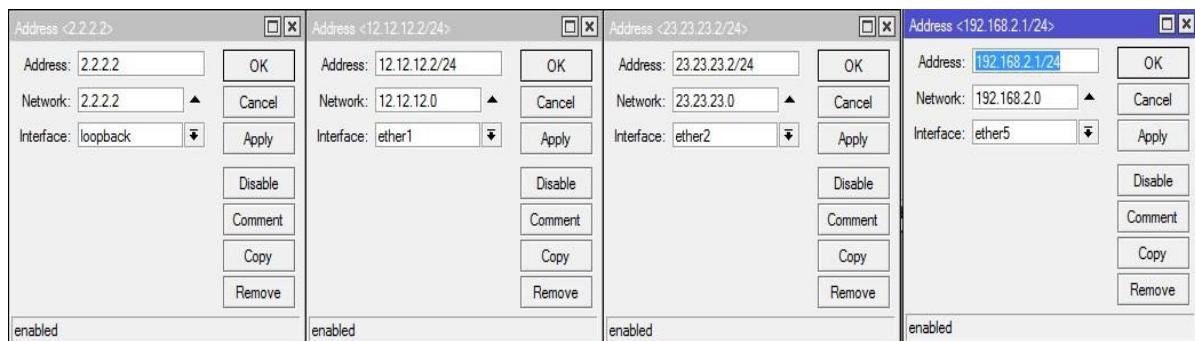
Winbox:



R-2:

```
[admin@Mikrotik] > system identity set name=R-2
[admin@R-2] > interface bridge add name=loopback
[admin@R-2] > ip address add address=12.12.12.2/24 interface=ether1
[admin@R-2] > ip address add address=23.23.23.2/24 interface=ether2
[admin@R-2] > ip address add address=192.168.2.1/24 interface=ether5
[admin@R-2] > ip address add address=2.2.2.2/32 interface=loopback
```

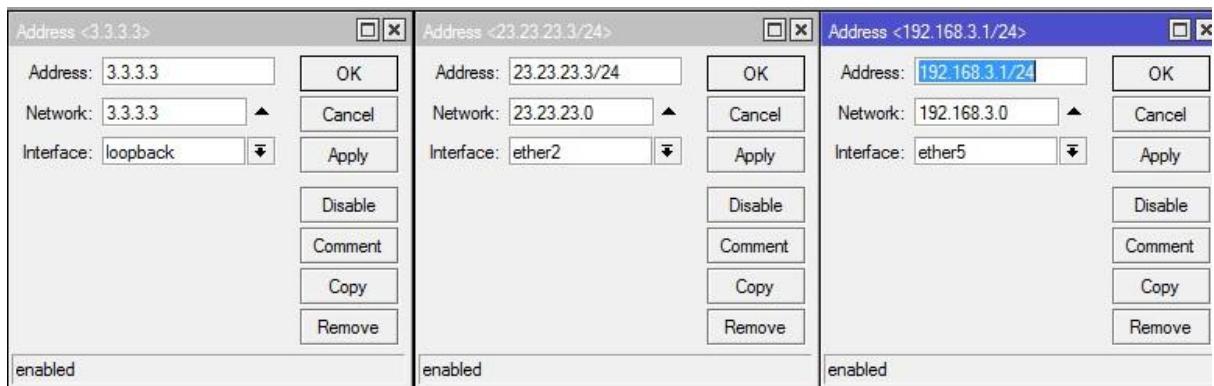
Winbox :



R-3 :

```
[admin@MikroTik] > system identity set name=R-3
[admin@R-3] > interface bridge add name=loopback
[admin@R-3] > ip address add address=23.23.23.3/24 interface=ether2
[admin@R-3] > ip address add address=192.168.3.1/24 interface=ether5
[admin@R-3] > ip address add address=3.3.3.3/32 interface=loopback
```

Winbox :



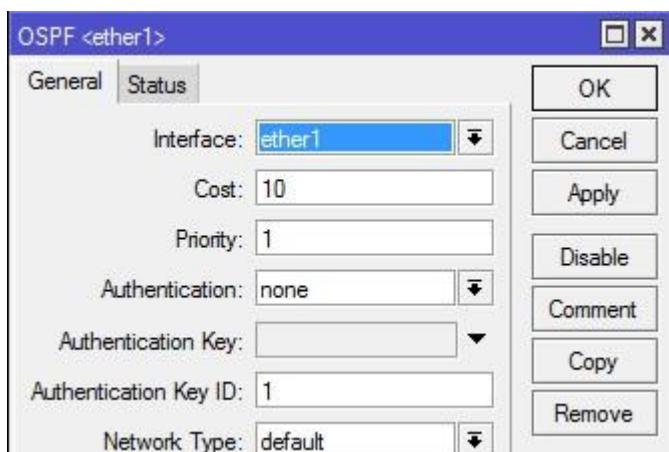
Step selanjutnya adalah Men-Setting OSPF pada setiap Router :

R-1 :

Meng-aktifkan OSPF pada Interface:

```
[admin@R-1] > routing ospf interface add interface=ether1
```

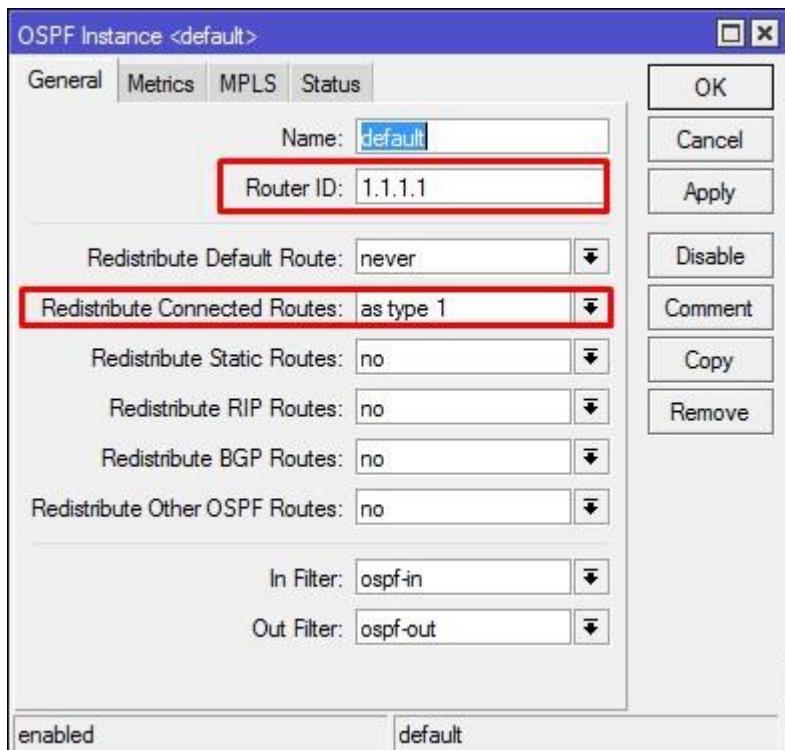
Winbox :



Setting Router ID:

```
[admin@R-1] > routing ospf instance set 0 redistribute-connected=as-type-1 router-id=1.1.1.1
```

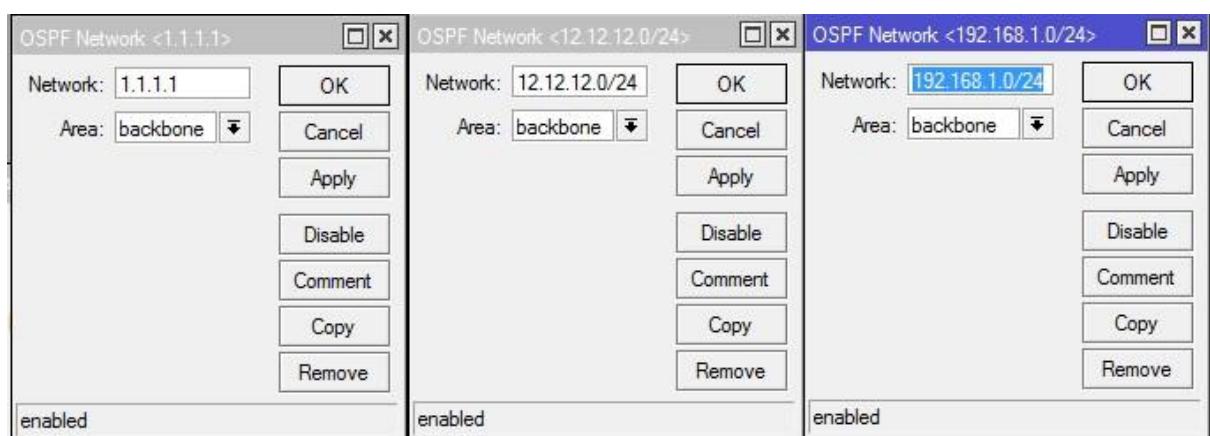
Winbox :



Meng-Advertise Network:

```
[admin@R-1] > routing ospf network add network=12.12.12.0/24 area=backbone
[admin@R-1] > routing ospf network add network=192.168.1.0/24 area=backbone
[admin@R-1] > routing ospf network add network=1.1.1.1/32 area=backbone
```

Winbox :



R-2 :

Mengaktifkan OSPF pada Interface:

```
[admin@R-2] > routing ospf interface add interface=ether1  
[admin@R-2] > routing ospf interface add interface=ether2
```

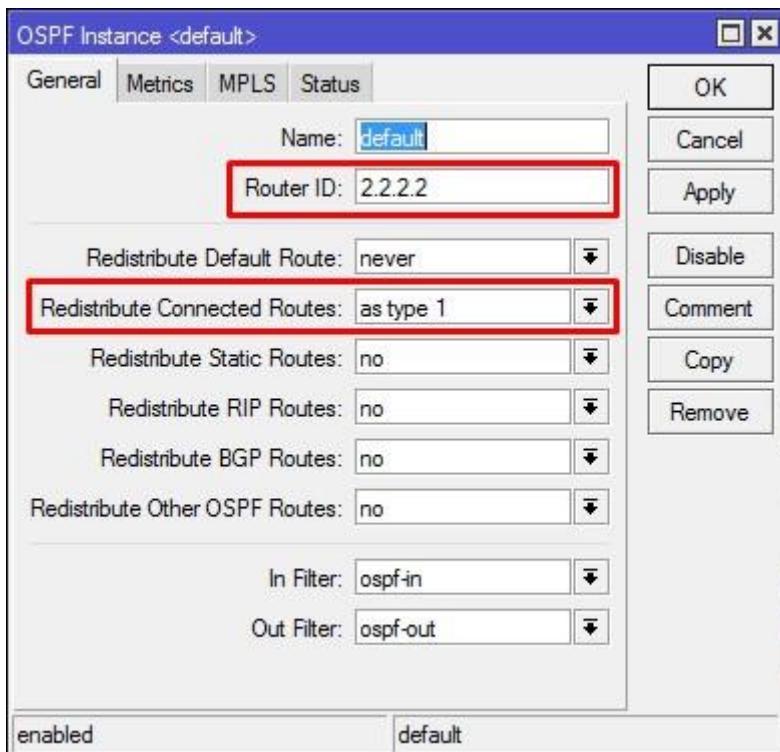
Winbox :



Setting Router ID:

```
[admin@R-2] > routing ospf instance set 0 redistribute-connected=as-type-1 router-id=2.2.2.2
```

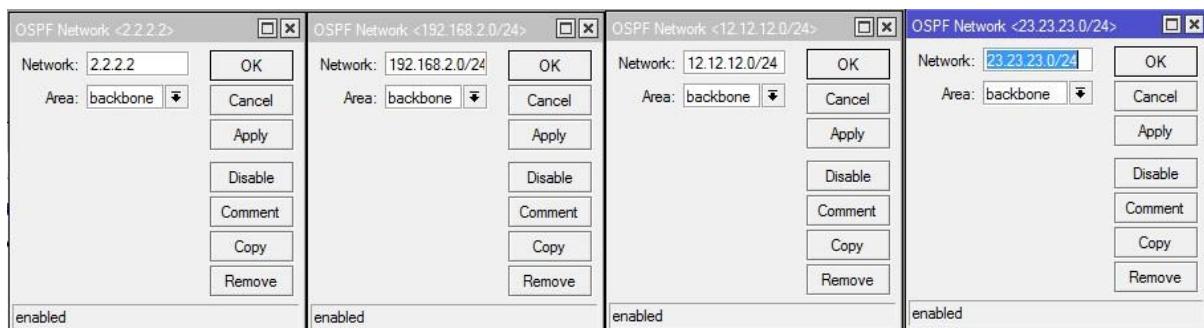
Winbox :



Meng-Advertise Network:

```
[admin@R-2] > routing ospf network add network=12.12.12.0/24 area=backbone
[admin@R-2] > routing ospf network add network=23.23.23.0/24 area=backbone
[admin@R-2] > routing ospf network add network=192.168.2.0/24 area=backbone
[admin@R-2] > routing ospf network add network=2.2.2.2/32 area=backbone
```

Winbox :

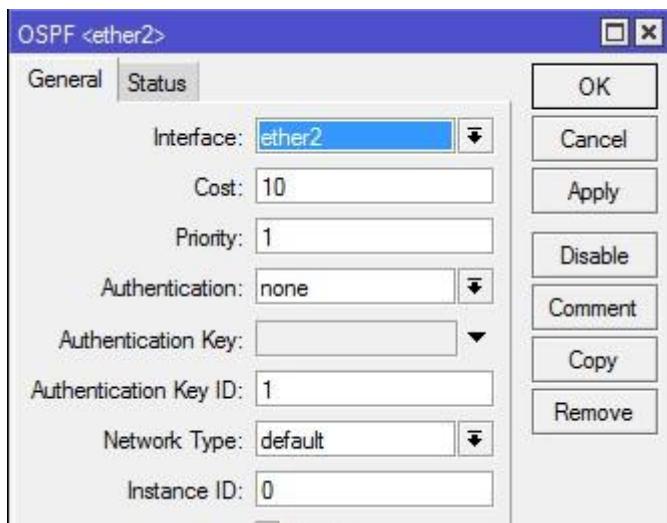


R-3 :

Meng-aktifkan OSPF pada Interface:

```
[admin@R-3] > routing ospf interface add interface=ether2
```

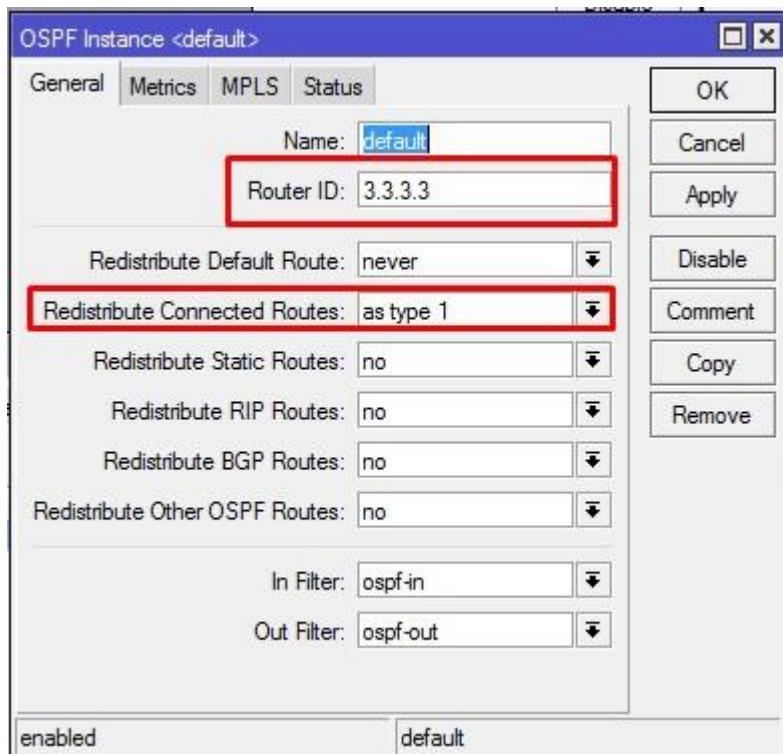
Winbox :



Setting Router ID:

```
[admin@R-3] > routing ospf instance set 0 redistribute-connected=as-type-1 router-id=3.3.3.3
```

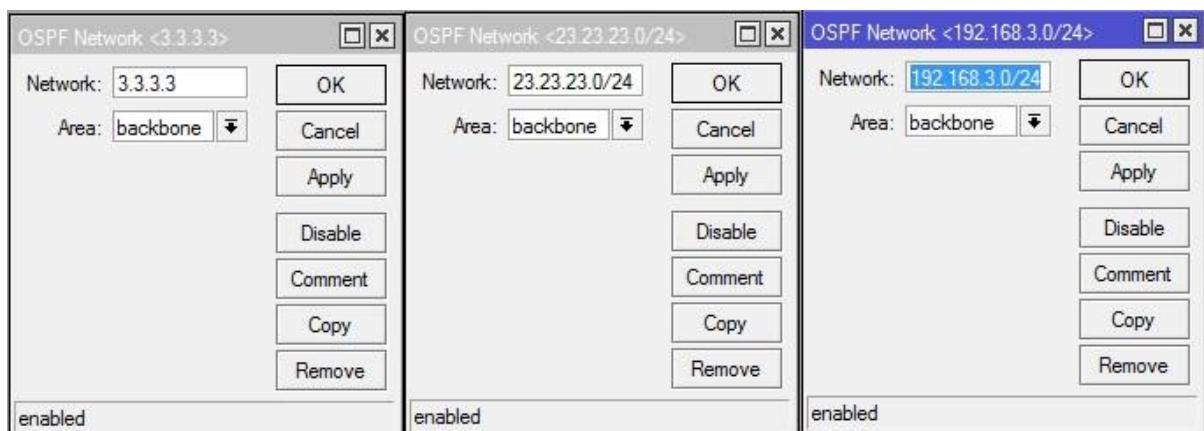
Winbox :



Meng-Advertise Network:

```
[admin@R-3] > routing ospf network add network=23.23.23.0/24 area=backbone
[admin@R-3] > routing ospf network add network=192.168.3.0/24 area=backbone
[admin@R-3] > routing ospf network add network=3.3.3.3/32 area=backbone
```

Winbox :



Jika sudah Coba Check Tabel routing pada Setiap Router. R-1:

Route List						
	Routes	Nexthops	Rules	VRF		
						<input type="text" value="Find"/> all
Dst. Address	/	Gateway		Distance	Routing Mark	Pref. Source
DAC	▶ 1.1.1	loopback reachable		0	1.1.1.1	
DAo	▶ 2.2.2.2	12.12.12.2 reachable ether1		110		
DAo	▶ 3.3.3.3	12.12.12.2 reachable ether1		110		
DAC	▶ 12.12.12.0/24	ether1 reachable		0	12.12.12.1	
DAo	▶ 23.23.23.0/24	12.12.12.2 reachable ether1		110		
DAC	▶ 192.168.1.0/24	ether5 reachable		0	192.168.1.1	
DAo	▶ 192.168.2.0/24	12.12.12.2 reachable ether1		110		
DAo	▶ 192.168.3.0/24	12.12.12.2 reachable ether1		110		

R-2 :

Route List						
	Routes	Nexthops	Rules	VRF		
						<input type="text" value="Find"/> all
Dst. Address	/	Gateway		Distance	Routing Mark	Pref. Source
DAo	▶ 1.1.1.1	12.12.12.1 reachable ether1		110		
DAC	▶ 2.2.2.2	loopback reachable		0	2.2.2.2	
DAo	▶ 3.3.3.3	23.23.23.3 reachable ether2		110		
DAC	▶ 12.12.12.0/24	ether1 reachable		0	12.12.12.2	
DAC	▶ 23.23.23.0/24	ether2 reachable		0	23.23.23.2	
DAo	▶ 192.168.1.0/24	12.12.12.1 reachable ether1		110		
DAC	▶ 192.168.2.0/24	ether5 reachable		0	192.168.2.1	
DAo	▶ 192.168.3.0/24	23.23.23.3 reachable ether2		110		

R-3:

Route List					
Routes	Nexthops	Rules	VRF		
	Dst. Address	Gateway		Distance	Routing Mark
DAo	► 1.1.1.1	23.23.23.2 reachable ether2		110	
DAo	► 2.2.2.2	23.23.23.2 reachable ether2		110	
DAC	► 3.3.3.3	loopback reachable		0	3.3.3.3
DAo	► 12.12.12.0/24	23.23.23.2 reachable ether2		110	
DAC	► 23.23.23.0/24	ether2 reachable		0	23.23.23.3
DAo	► 192.168.1.0/24	23.23.23.2 reachable ether2		110	
DAo	► 192.168.2.0/24	23.23.23.2 reachable ether2		110	
DAC	► 192.168.3.0/24	ether5 reachable		0	192.168.3.1

Semua tabel Routing pada Router lengkap ,Itu artinya Semua PC sudah saling terhubung.

Berikut adalah Penjelasan Parameter Instance:

1.Router-id = Memberi pengenal pada router.

-Berformat 32bit seperti IP, tidak boleh ada yang sama dalam sebuah jaringan OSPF.

-Jika diisi 0.0.0.0 maka router akan otomatis menggunakan IP terbesar yang ada pada interface

2.Redistribute Default Route = Mendistribusikan default route.

-Option ini hanya digunakan atau diaktifkan pada router ASBR

3.Redistribute Connected Routes = Mendistribusikan route yang terpasang dan aktif pada interface

4.Redistribute Static Routes = Mendistribusikan route static yang ada pada table routing

5.Redistribute RIP Routes = Mendistribusikan route hasil RIP yang ada pada table routing

6.Redistribute BGP Routes = Mendistribusikan route hasil BGP yang ada pada table routing

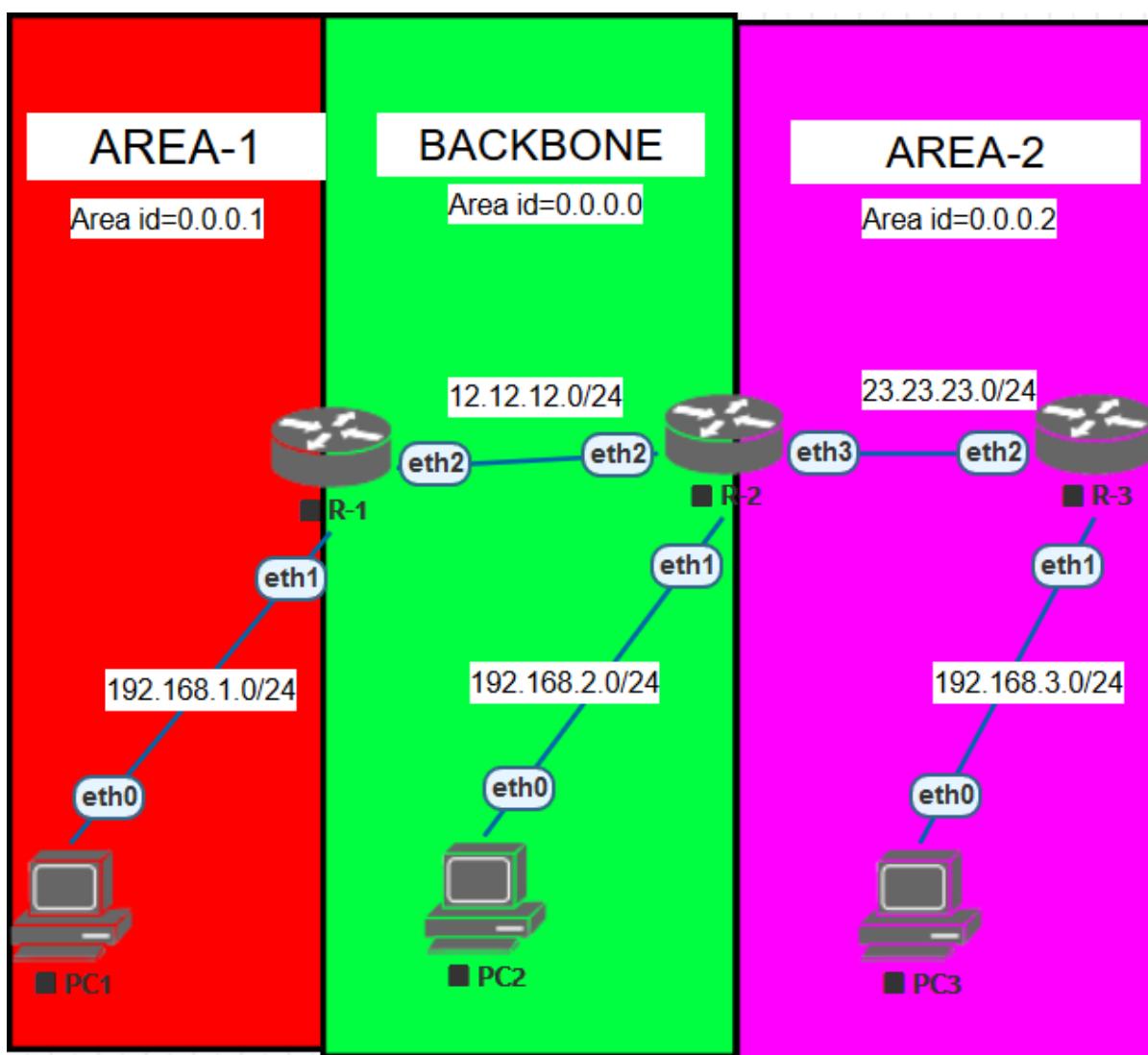
OSPF NON-BACKBONE

OSPF terdiri dari banyak area atau yang disebut multi area, dalam multi area ini ada 2 tipe area:

- 1. Area Backbone**
- 2. Area Non-Backbone**

Namun, semua area non-backbone, harus terhubung dengan area backbone agar dapat terhubung kepada seluruh area lainnya.

Topologi:



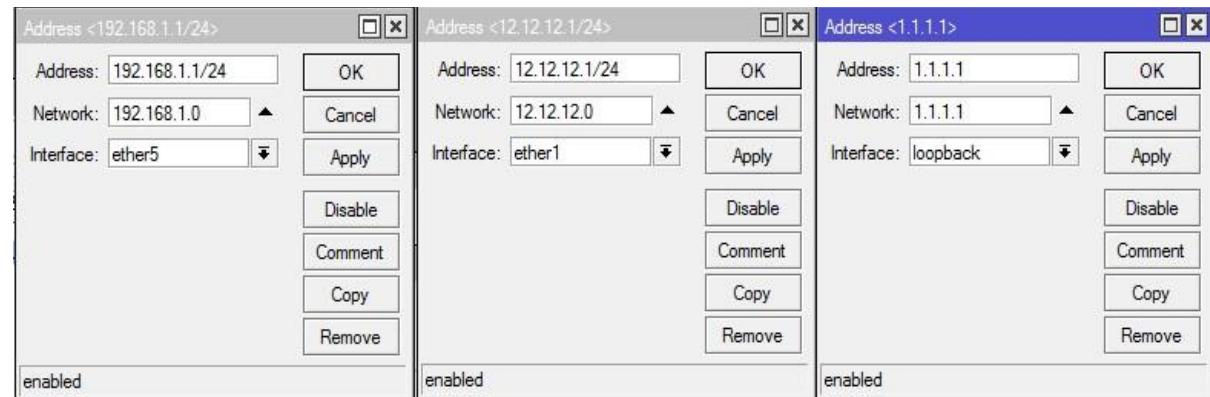
Jika di lihat pada topologi R-1 memiliki dua Area yaitu area 1 dan area backbone, dan router 2 memiliki 2 area juga yaitu area backbone dan area 2, sedangkan R-3 hanya memiliki 1 area yaitu area 2.

Pertama Setting Identity dan IP address pada setiap Router, Dan jangan lupa baut Interface Loopback yang berfungsi Untuk menjadi Router ID.

R-1:

```
[admin@Mikrotik] > system identity set name=R-1
[admin@R-1] > interface bridge add name=loopback
[admin@R-1] > ip address add address=12.12.12.1/24 interface=ether1
[admin@R-1] > ip address add address=192.168.1.1/24 interface=ether5
[admin@R-1] > ip address add address=1.1.1.1/32 interface=loopback
```

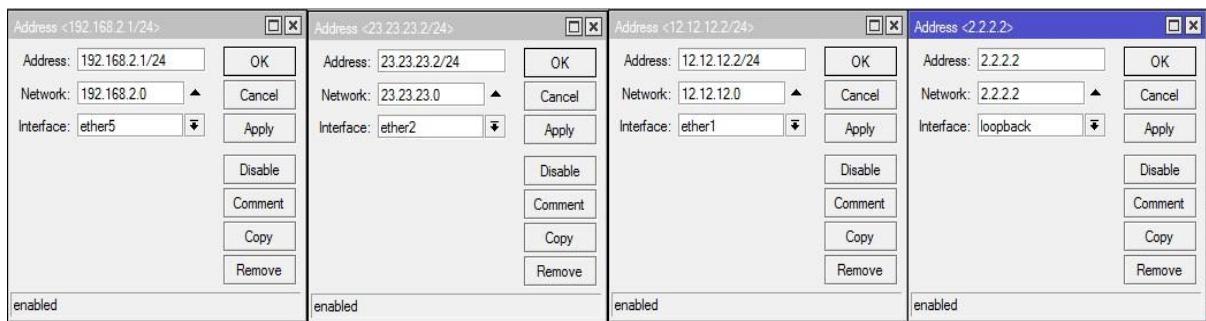
Winbox:



R-2:

```
[admin@Mikrotik] > system identity set name=R-2
[admin@R-2] > interface bridge add name=loopback
[admin@R-2] > ip address add address=12.12.12.2/24 interface=ether1
[admin@R-2] > ip address add address=192.168.2.1/24 interface=ether5
[admin@R-2] > ip address add address=2.2.2.2/32 interface=loopback
```

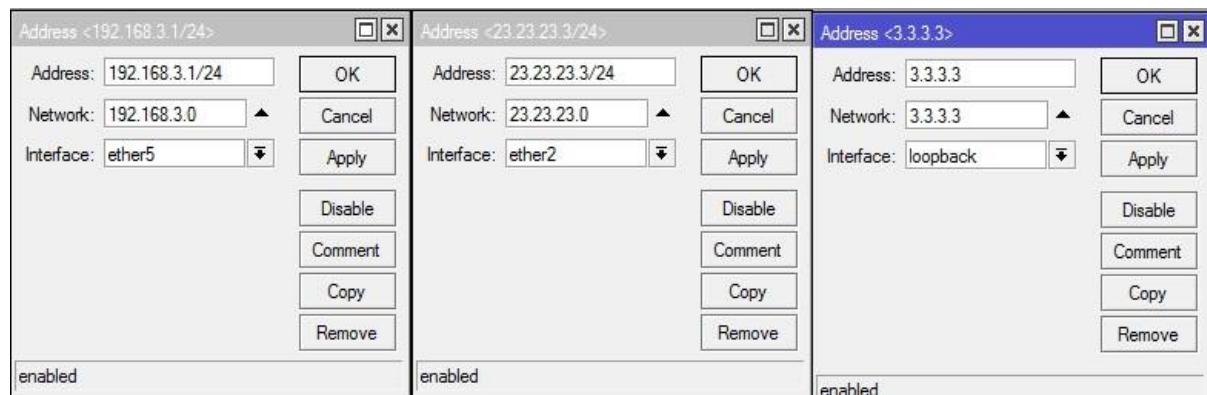
Winbox:



R-3:

```
[admin@MikroTik] > system identity set name=R-3
[admin@R-3] > interface bridge add name=loopback
[admin@R-3] > ip address add address=192.168.3.1/24 interface=ether5
[admin@R-3] > ip address add address=23.23.23.3/24 interface=ether2
[admin@R-3] > ip address add address=3.3.3.3/32 interface=loopback
```

Winbox:



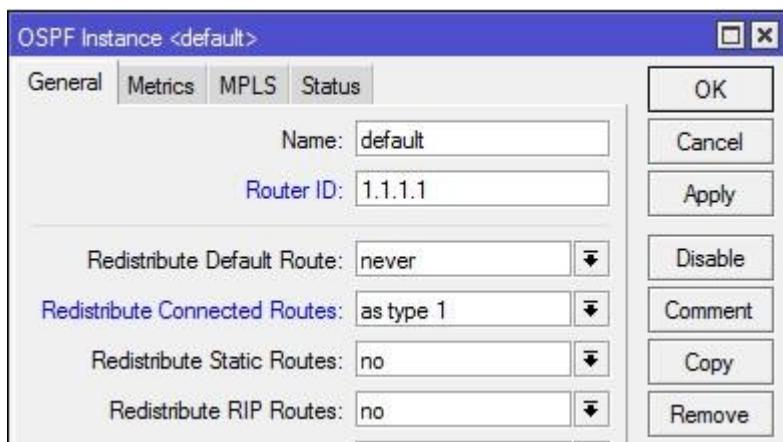
Seperti Biasanya Jika sudah Melakukan Konfigurasi IP Address maka Step selanjutnya adalah Melakukan Konfigurasi OSPF pada setiap Router.

R-1

Setting Router-ID :

```
[admin@R-1] > routing ospf instance set 0 redistribute-connected=as-type-1 router-id=1.1.1.1
```

Winbox:

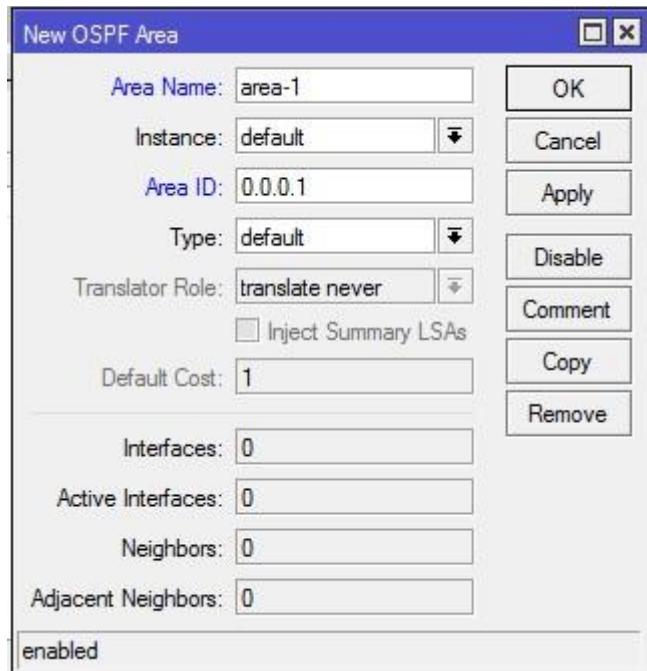


Menambahkan Area Non-Backbone:

R-1 Ini perlu menambahkan 1 area Non-Backbone yaitu area-1 dengan AreaID=0.0.0.1

```
[admin@R-1] > routing ospf area add name=area-1 area-id=0.0.0.1
```

Winbox:

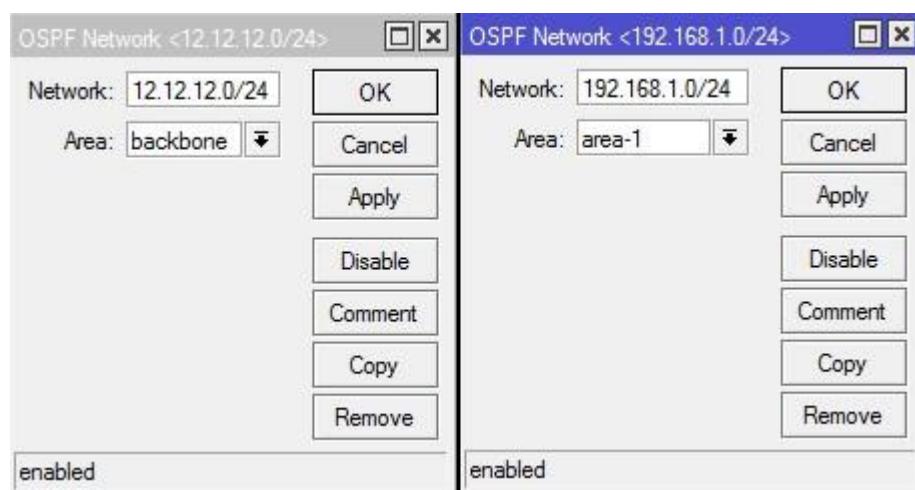


Advertise Network:

R-1 Perlu Mengadvertise Network 192.168.1.0/24 ke area-1 dan Network 12.12.12.0/24 ke area backbone

```
[admin@R-1] > routing ospf network add network=192.168.1.0/24 area=area-1
[admin@R-1] > routing ospf network add network=12.12.12.0/24 area=backbone
```

Winbox:



R-2

Setting Router-ID :

```
[admin@R-2] > routing ospf instance set 0 redistribute-connected=as-type-1 router-id=2.2.2.2
```

Konfigurasi Menggunakan Winbox:

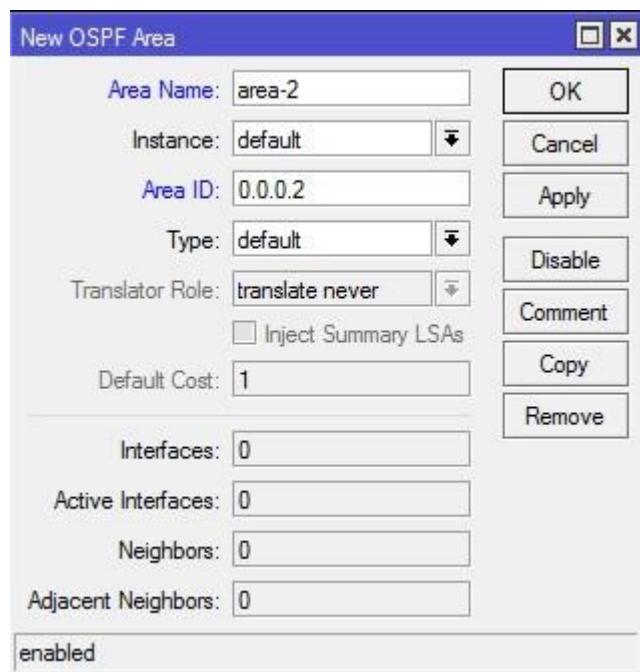


Menambahkan Area Non Backbone:

R-2 Perlu Menambahkan Area Non Backbone yaitu Area-2 dengan Area-ID=0.0.0.2

```
[admin@R-2] > routing ospf area add name=area-2 area-id=0.0.0.2
```

Winbox:



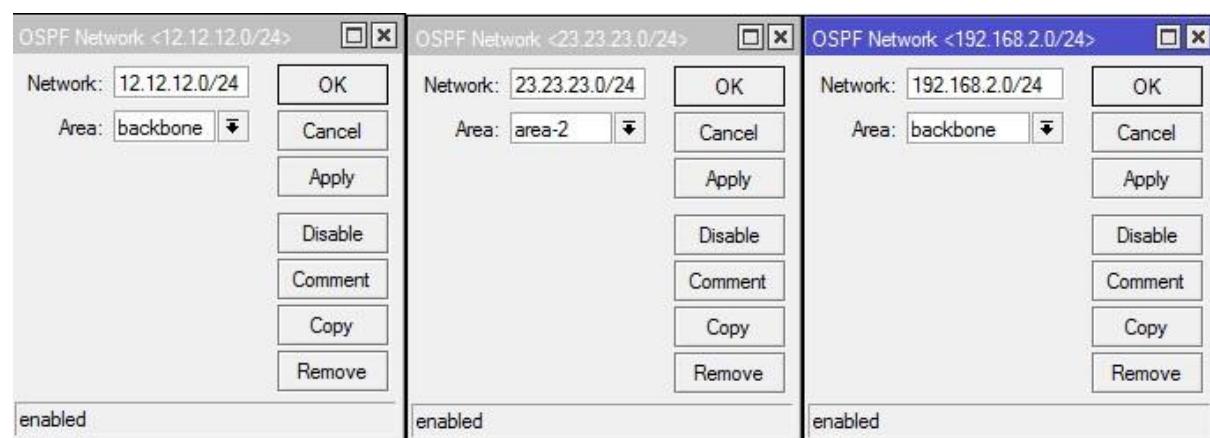
Advertise Network:

R-2 Perlu Meng-Advertise Network 12.12.12.0/24, 192.168.2.0/24 ke area

Backbone dan Network 34.34.34.0/24 ke area-2

```
[admin@R-2] > routing ospf network add network=192.168.2.0/24 area=backbone
[admin@R-2] > routing ospf network add network=12.12.12.0/24 area=backbone
[admin@R-2] > routing ospf network add network=23.23.23.0/24 area=area-2
```

Winbox:

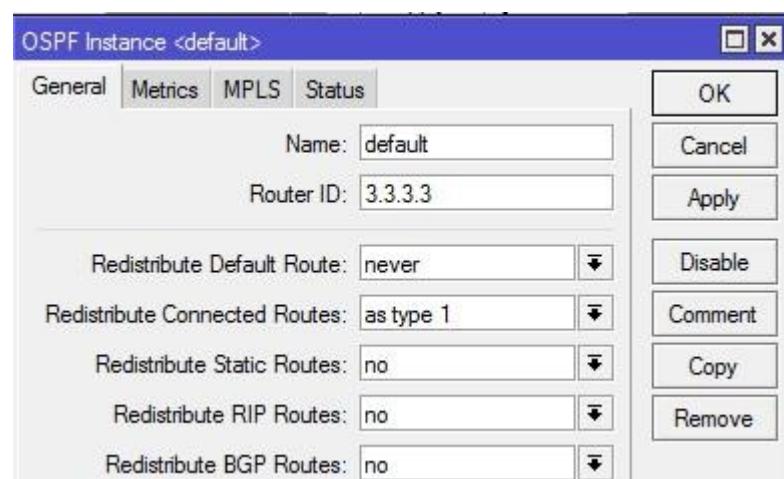


R-3

Setting Router-ID :

```
[admin@R-3] > routing ospf instance set 0 redistribute-connected=as-type-1 router-id=3.3.3.3
```

Winbox:

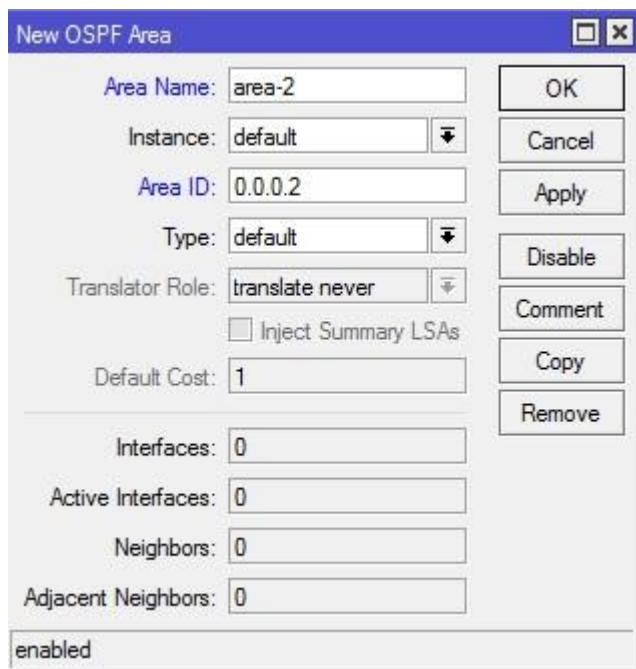


Menambahkan Area Non Backbone:

R-3 Perlu menambahkan Area Non Backbone yaitu area-2 dengan Area-ID:0.0.0.2

```
[admin@R-3] > routing ospf area add name=area-2 area-id=0.0.0.2
```

Konfigurasi Menggunakan Winbox:

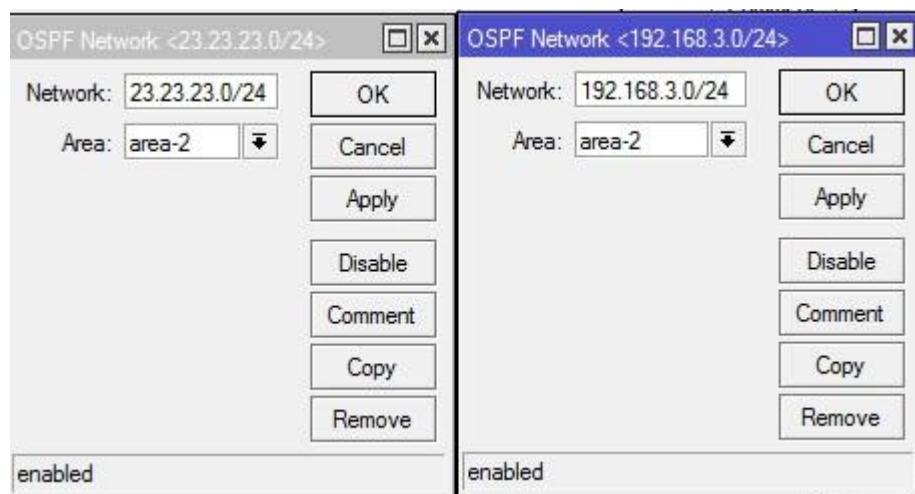


Advertise Network:

R-3 perlu meng-Advertise Network 192.168.3.0/24 dan Network 34.34.34.0/24 ke Area-2

```
[admin@R-3] > routing ospf network add network=23.23.23.0/24 area=area-2
[admin@R-3] > routing ospf network add network=192.168.3.0/24 area=area-2
```

Konfigurasi Menggunakan Winbox:



Oke Konfigurasi OSPF pada Setiap Router sudah selesai.

Selanjutnya Check Tabel Routing pada Setiap Router.

R-1:

Route List							
Routes		Nexthops	Rules	VRF			
Dst. Address	/	Gateway			Distance	Scope	Target Scope
DAC	▶ 1.1.1	loopback reachable			0	10	10
DAo	▶ 2.2.2.2	12.12.12.2 reachable ether1			110	20	10
DAo	▶ 3.3.3.3	12.12.12.2 reachable ether1			110	20	10
DAC	▶ 12.12.12.0/24	ether1 reachable			0	10	10
DAo	▶ 23.23.23.0/24	12.12.12.2 reachable ether1			110	20	10
DAC	▶ 192.168.1.0/24	ether5 reachable			0	10	10
DAo	▶ 192.168.2.0/24	12.12.12.2 reachable ether1			110	20	10
DAo	▶ 192.168.3.0/24	12.12.12.2 reachable ether1			110	20	10

R-2:

Route List						
Routes	Nexthops	Rules	VRF			
	Dst. Address	Gateway		Distance	Scope	Target Scope
DAO	▶ 1.1.1.1	12.12.12.1 reachable ether1		110	20	10
DAC	▶ 2.2.2.2	loopback reachable		0	10	10
DAO	▶ 3.3.3.3	23.23.23.3 reachable ether2		110	20	10
DAC	▶ 12.12.12.0/24	ether1 reachable		0	10	10
DAC	▶ 23.23.23.0/24	ether2 reachable		0	10	10
DAO	▶ 192.168.1.0/24	12.12.12.1 reachable ether1		110	20	10
DAC	▶ 192.168.2.0/24	ether5 reachable		0	10	10
DAO	▶ 192.168.3.0/24	23.23.23.3 reachable ether2		110	20	10

R-3:

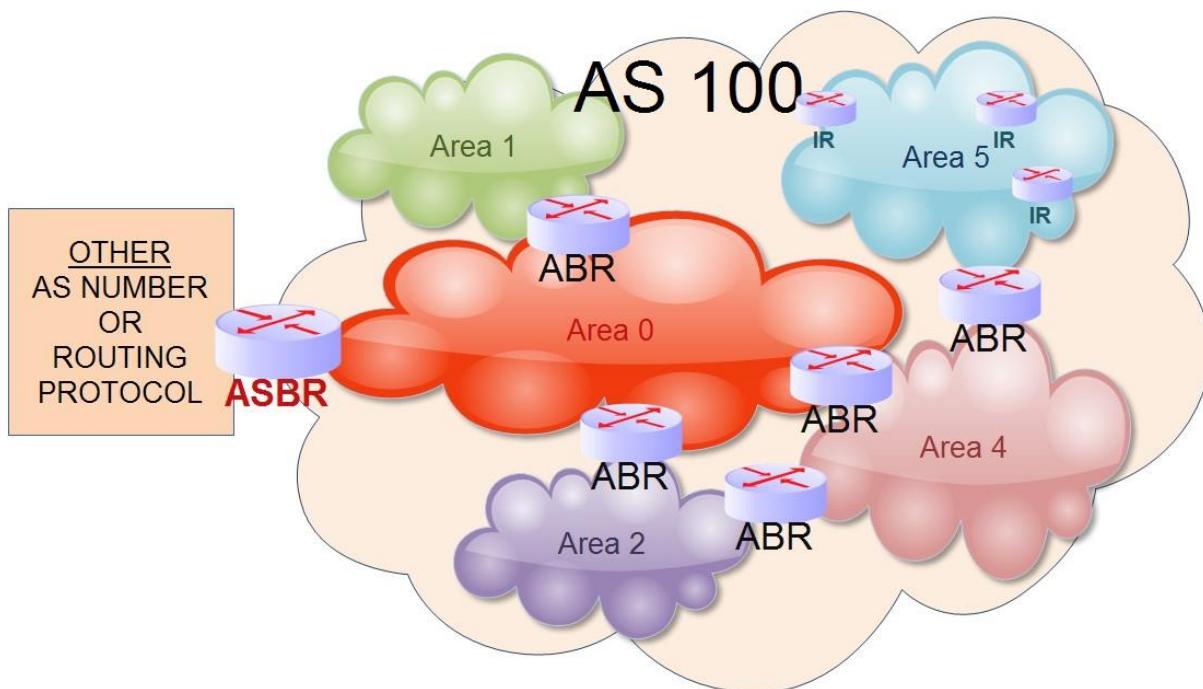
Route List						
Routes	Nexthops	Rules	VRF			
	Dst. Address	Gateway		Distance	Scope	Target Scope
DAO	▶ 1.1.1.1	23.23.23.2 reachable ether2		110	20	10
DAO	▶ 2.2.2.2	23.23.23.2 reachable ether2		110	20	10
DAC	▶ 3.3.3.3	loopback reachable		0	10	10
DAO	▶ 12.12.12.0/24	23.23.23.2 reachable ether2		110	20	10
DAC	▶ 23.23.23.0/24	ether2 reachable		0	10	10
DAO	▶ 192.168.1.0/24	23.23.23.2 reachable ether2		110	20	10
DAC	▶ 192.168.2.0/24	23.23.23.2 reachable ether2		110	20	10
DAO	▶ 192.168.3.0/24	ether5 reachable		0	10	10

Catatan: Area-ID harus sama pada saat menambahkan area pada

Router.

OSPF VIRTUAL LINK

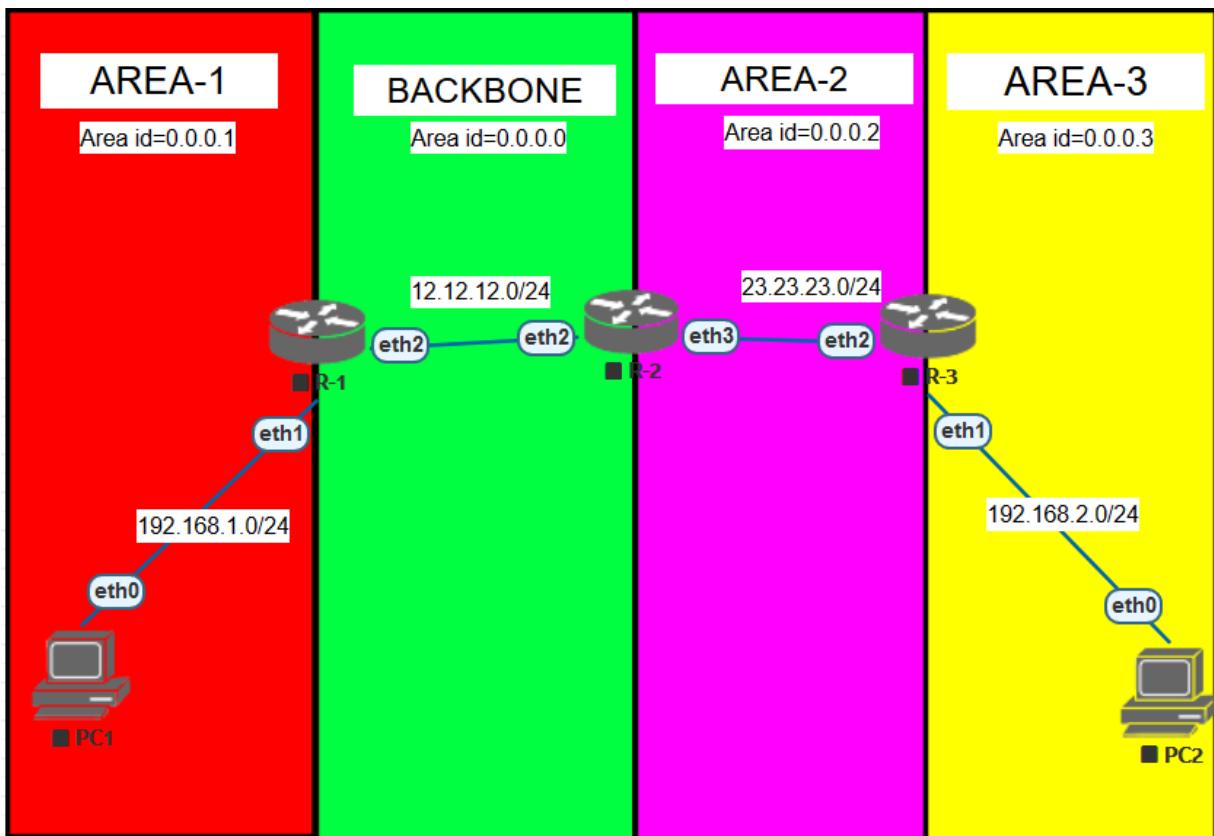
Virtual Link berfungsi agar Area Non-Backbone bisa berfungsi sebagai Area Transit untuk Area Non backbone yang lainnya.



Seperti pada gambar diatas.

Area 5 tidak terhubung langsung pada Area 0 (Backbone). Oleh karena itu, Area 5 harus menggunakan Virtual Link dan melewati Area 4 sebagai Area transit dari Area 5 agar sampai ke Area 0.

Topology:



Bisa kita lihat bahwa Area 3 tidak terhubung ke Area 0 (backbone). Kita akan buat virtual link antara Area 3 dan Area 2.

Pertama Setting Identity, Interface Loopback beserta IP Address pada Setiap Router. R-1:

```
[admin@Mikrotik] > system identity set name=R-1
[admin@R-1] > interface bridge add name=loopback
[admin@R-1] > ip address add address=12.12.12.1/24 interface=ether1
[admin@R-1] > ip address add address=192.168.1.1/24 interface=ether5
[admin@R-1] > ip address add address=1.1.1.1/32 interface=loopback
```

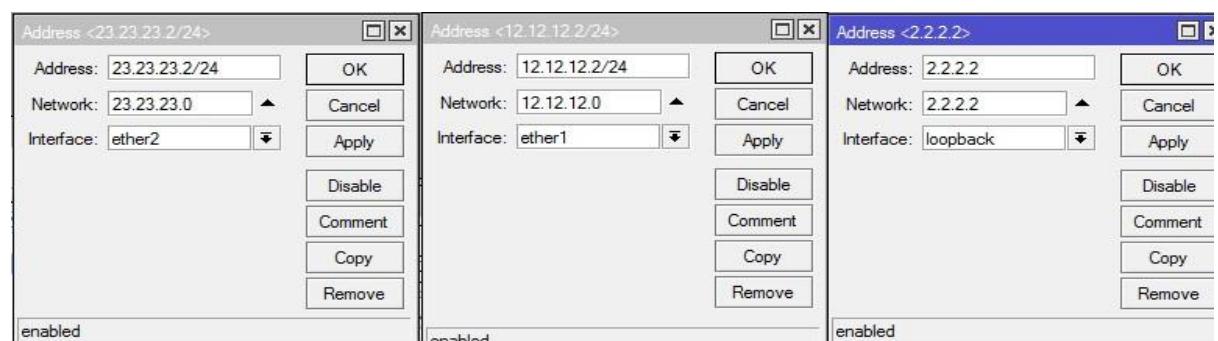
Winbox:



R-2:

```
[admin@Mikrotik] > system identity set name=R-2
[admin@R-2] > interface bridge add name=loopback
[admin@R-2] > ip address add address=12.12.12.2/24 interface=ether1
[admin@R-2] > ip address add address=23.23.23.2/24 interface=ether2
[admin@R-2] > ip address add address=2.2.2.2/32 interface=loopback
```

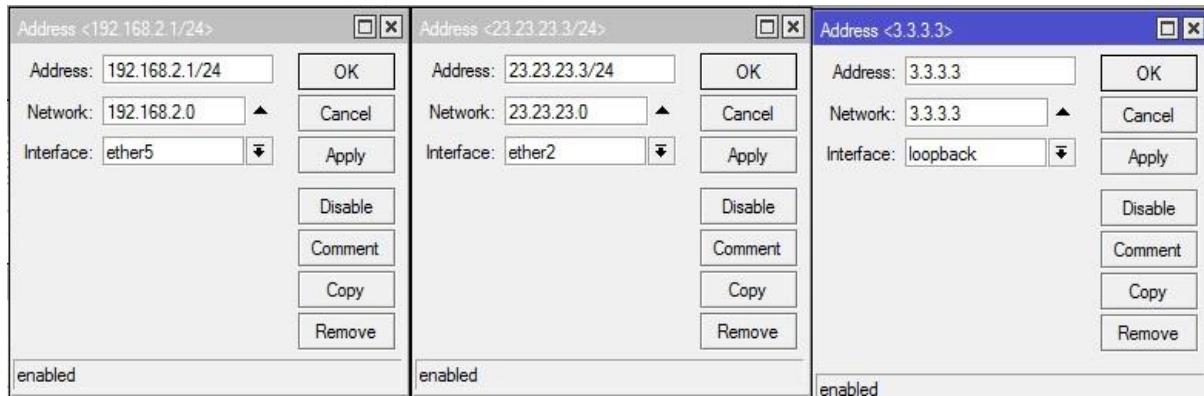
Winbox:



R-3:

```
[admin@MikroTik] > system identity set name=R-3
[admin@R-3] > interface bridge add name=loopback
[admin@R-3] > ip address add address=192.168.2.1/24 interface=ether5
[admin@R-3] > ip address add address=23.23.23.3/24 interface=ether2
[admin@R-3] > ip address add address=3.3.3.3/32 interface=loopback
```

Winbox:



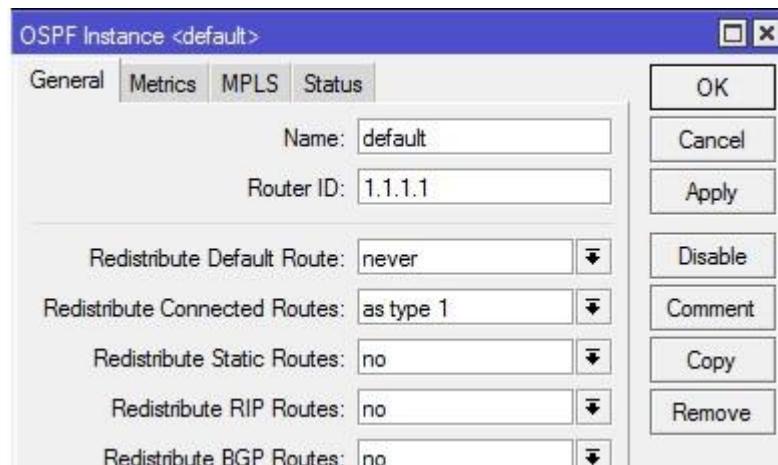
Step selanjutnya adalah Melakukan Konfigurasi OSPF pada Router.

R-1:

Setting Router-ID:

```
[admin@R-1] > routing ospf instance set 0 redistribute-connected=as-type-1 router-id=1.1.1.1
```

Winbox:

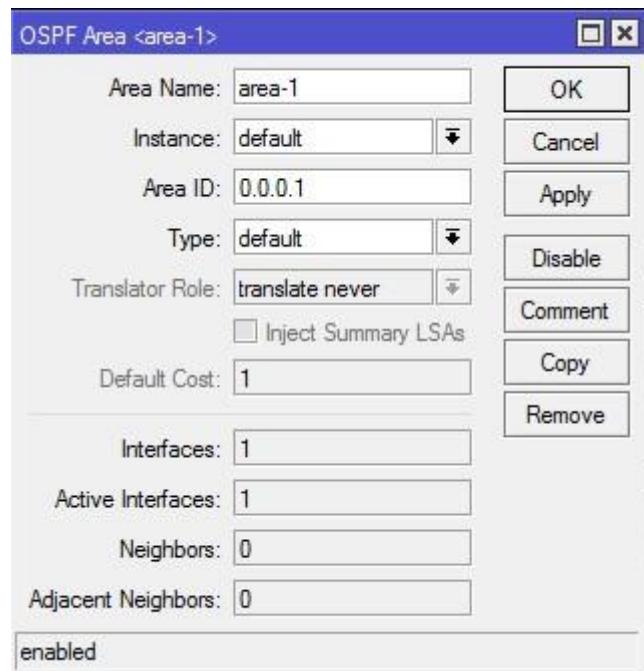


Menambahkan Area OSPF:

R-1 Perlu menambahkan Area-1 dengan Area-ID:0.0.0.1

```
[admin@R-1] > routing ospf area add name=area-1 area-id=0.0.0.1
```

Winbox:

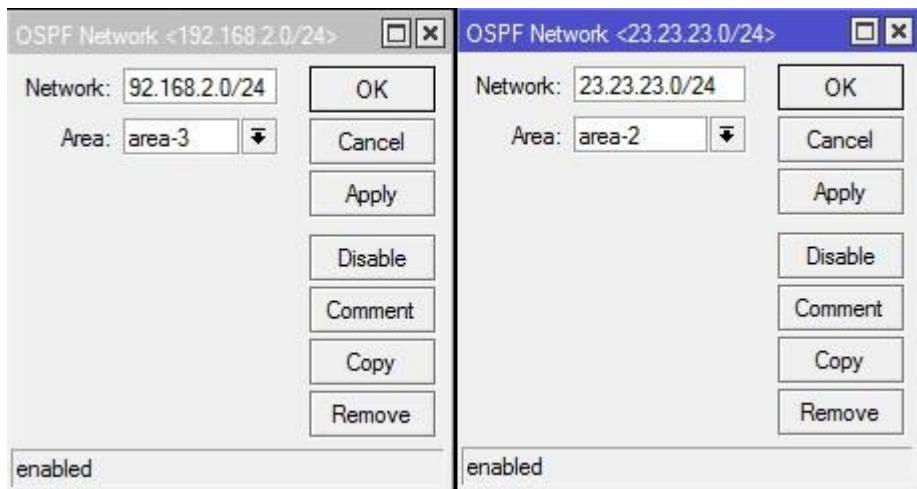


Advertise Network:

R-2 Harus Meng-Advertise Network 12.12.12.0/24 ke Area backbone dan Network 192.168.1.0/24 ke area-1

```
[admin@R-1] > routing ospf network add network=192.168.1.0/24 area=area-1
[admin@R-1] > routing ospf network add network=12.12.12.0/24 area=backbone
```

Winbox:

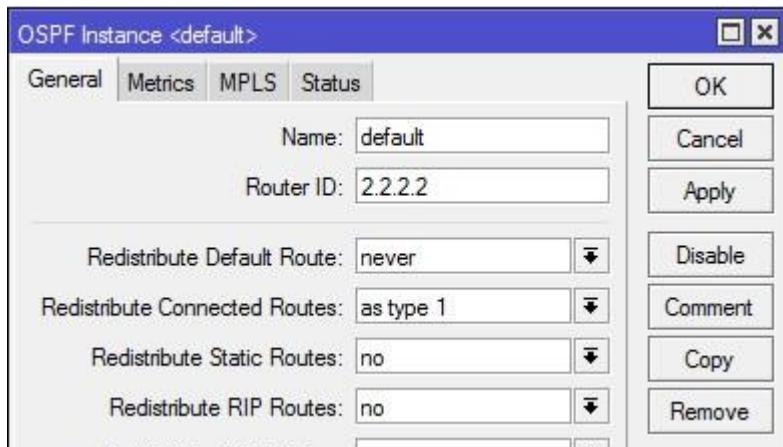


R-2:

Setting Router-ID:

```
[admin@R-2] > routing ospf instance set 0 redistribute-connected=as-type-1 router-id=2.2.2.2
```

Winbox:

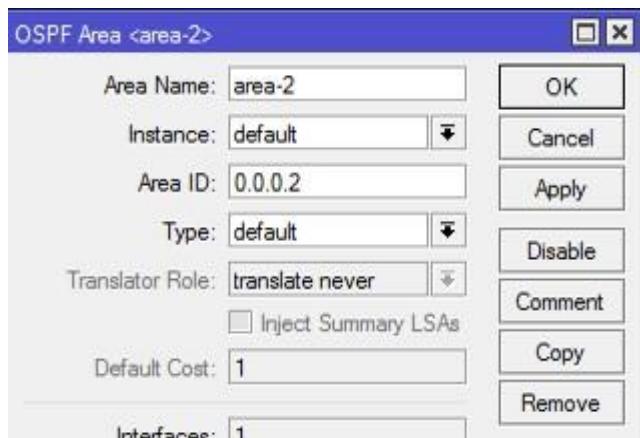


Menambahkan Area OSPF:

R-2 Perlu menambahkan Area-2 dengan Area-ID:0.0.0.2

```
[admin@R-2] > routing ospf area add name=area-2 area-id=0.0.0.2
```

Winbox:

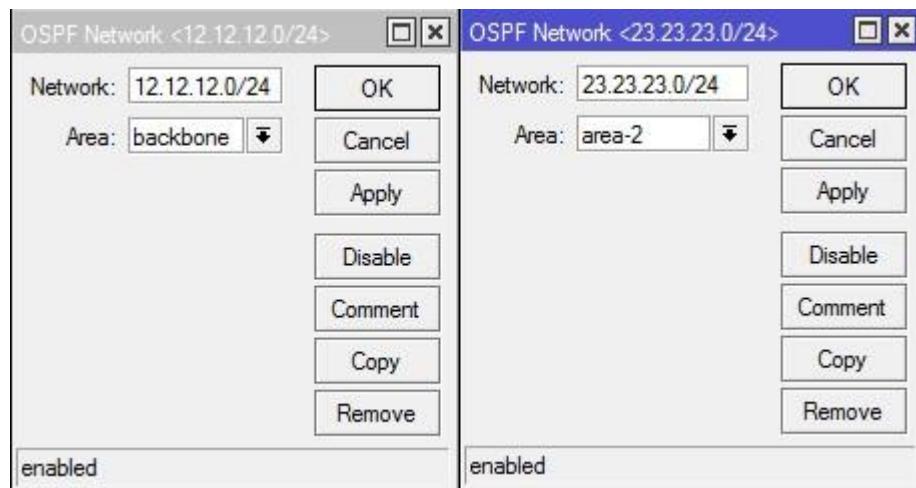


Advertise Network:

R-2 harus meng-Advertise Network 12.12.12.0/24 ke area backbone dan Network 23.23.23.0/24 ke area-2

```
[admin@R-2] > routing ospf network add network=12.12.12.0/24 area=backbone
[admin@R-2] > routing ospf network add network=23.23.23.0/24 area=area-2
```

Winbox:

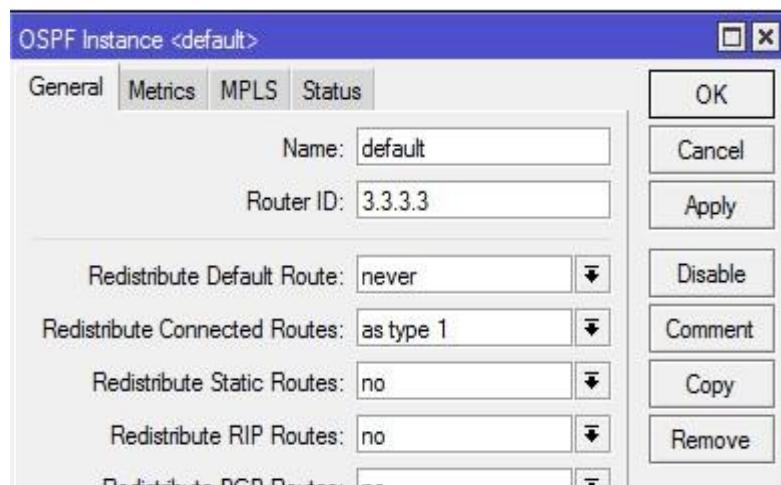


R-3:

Setting Router-ID:

```
[admin@R-3] > routing ospf instance set 0 redistribute-connected=as-type-1 router-id=3.3.3.3
```

Winbox:

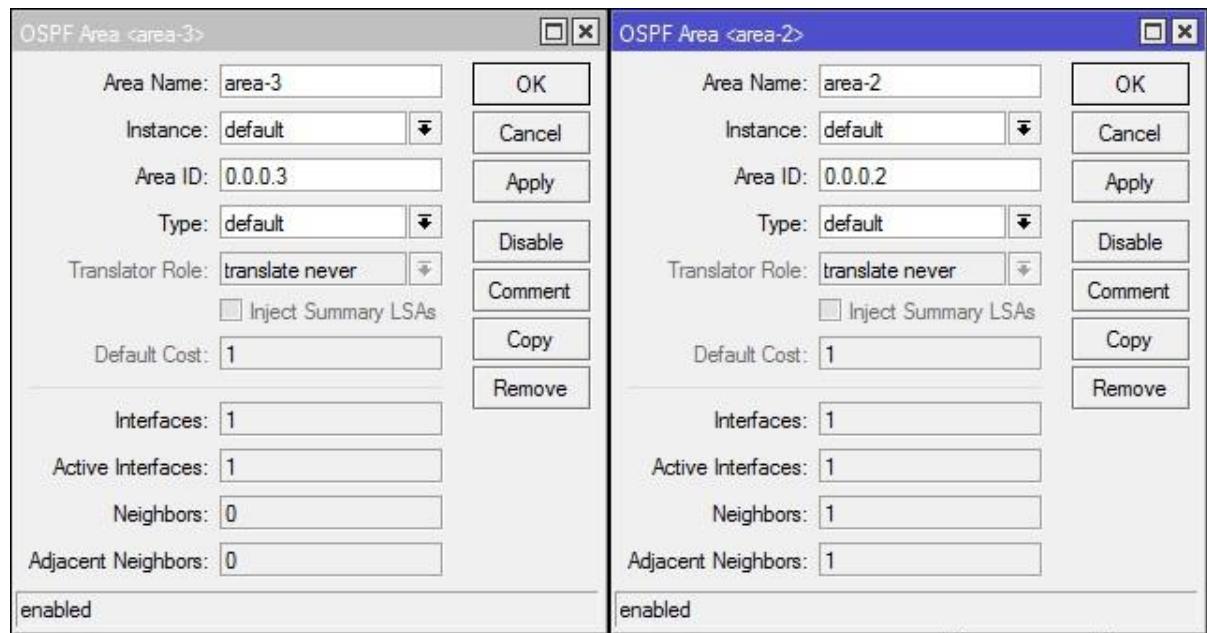


Menambahkan Area OSPF:

R-3 Perlu Menambahkan Area-2 dengan Area-ID:0.0.0.2 dan Area-3 dengan AreaID:0.0.0.3

```
[admin@R-3] > routing ospf area add name=area-3 area-id=0.0.0.3
[admin@R-3] > routing ospf area add name=area-2 area-id=0.0.0.2
```

Winbox:

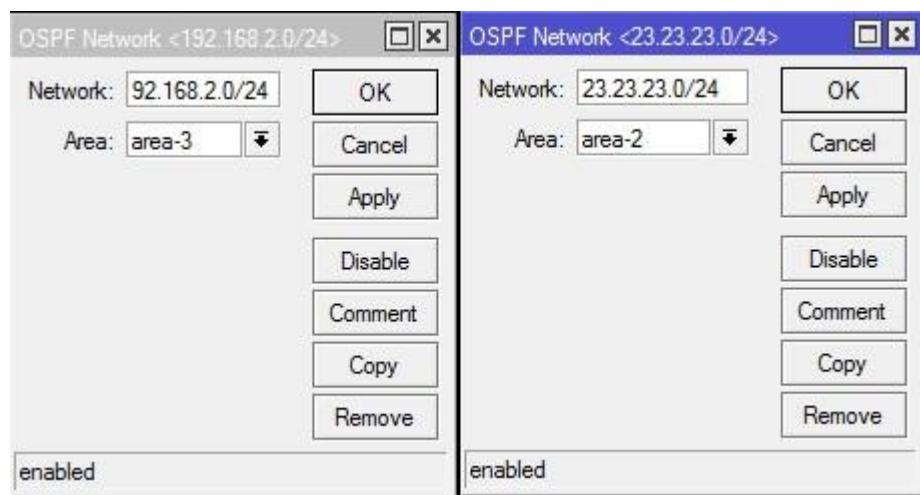


Advertise Network:

R-3 harus Meng-Advertise Network 23.23.23.0/24 ke Area-2 dan Network 192.168.2.0/24 ke area-3

```
[admin@R-3] > routing ospf network add network=192.168.2.0/24 area=area-3
[admin@R-3] > routing ospf network add network=23.23.23.0/24 area=area-2
```

Winbox:

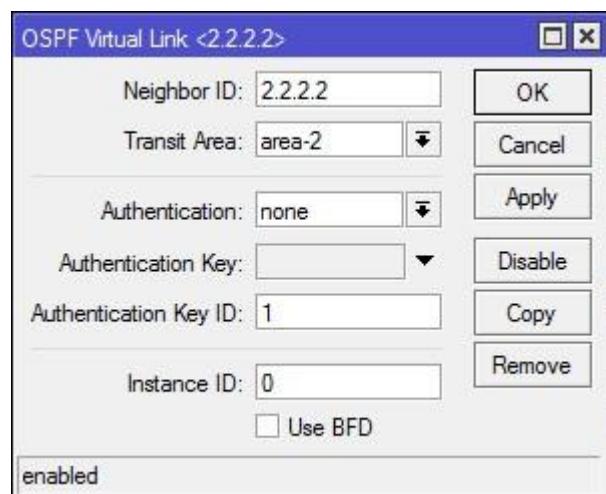


Step selanjutnya adalah melakukan konfigurasi Virtual Link dari R-3 ke R-2 begitu juga sebaliknya.

Sebelum Melakukan konfigurasi Virtual Link maka Area 3 tidak bisa terhubung dengan area Backbone. Virtual Link R-3 ke R-2:

```
[admin@R-3] > routing ospf virtual-link add neighbor-id=2.2.2.2 transit-area=area-2
```

Winbox:



Virtual Link R-2 ke R-3:

```
[admin@R-2] > routing ospf virtual-link add neighbor-id=3.3.3.3 transit-area=area-2
```

Winbox:



Jika sudah Melakukan Virtual Link maka Area-3 sudah terhubung dengan Area backbone dengan menggunakan Area-2 sebagai Area Transitnya.

Setelah itu Check tabel Routing pada setiap Router.

R-1:

Route List						
Routes		Nexthops	Rules	VRF		
					Find	all
Dest. Address	/	Gateway	Distance	Scope	Target Scope	Routing Mark
DAC	▶ 1.1.1.1	loopback reachable	0	10	10	1.1.1.1
DAo	▶ 2.2.2.2	12.12.12.2 reachable ether1	110	20	10	
DAo	▶ 3.3.3.3	12.12.12.2 reachable ether1	110	20	10	
DAC	▶ 12.12.12.0/24	ether1 reachable	0	10	10	12.12.12.1
DAo	▶ 23.23.23.0/24	12.12.12.2 reachable ether1	110	20	10	
DAC	▶ 192.168.1.0/24	ether5 reachable	0	10	10	192.168.1.1
DAo	▶ 192.168.2.0/24	12.12.12.2 reachable ether1	110	20	10	

R-2:

Route List						
Routes		Nexthops	Rules	VRF		
					Find	all
Dest. Address	/	Gateway	Distance	Scope	Target Scope	Routing Mark
DAo	▶ 1.1.1.1	12.12.12.1 reachable ether1	110	20	10	
DAC	▶ 2.2.2.2	loopback reachable	0	10	10	2.2.2.2
DAo	▶ 3.3.3.3	23.23.23.3 reachable ether2	110	20	10	
DAC	▶ 12.12.12.0/24	ether1 reachable	0	10	10	12.12.12.2
DAo	▶ 23.23.23.0/24	ether2 reachable	0	10	10	23.23.23.2
DAo	▶ 192.168.1.0/24	12.12.12.1 reachable ether1	110	20	10	
DAo	▶ 192.168.2.0/24	23.23.23.3 reachable ether2	110	20	10	

R-3:

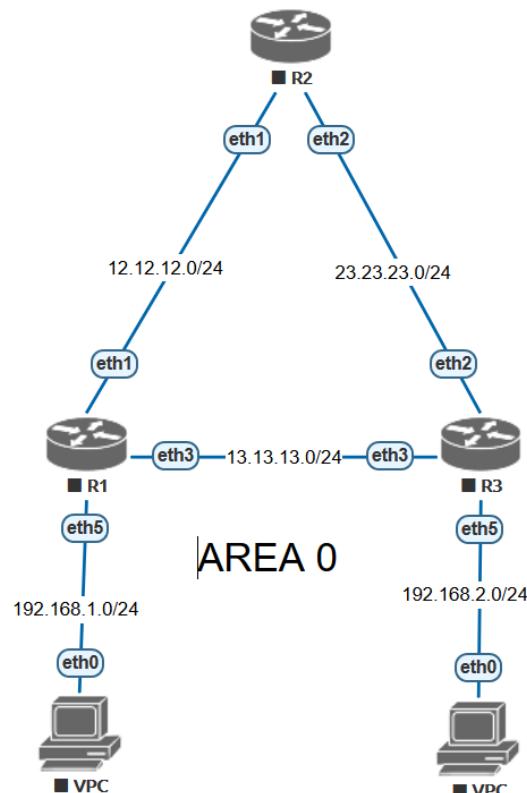
Route List							
	Routes	Nexthops	Rules	VRF			
	+/-	✓/✗	✖/✖	✉/✉	✖/✖	Find	all
DAo	▶ 2.2.2.2	23.23.23.2 reachable ether2			110	20	10
DAC	▶ 3.3.3.3	loopback reachable			0	10	10
DAo	▶ 12.12.12.0/24	23.23.23.2 reachable ether2			110	20	10
DAC	▶ 23.23.23.0/24	ether2 reachable			0	10	23.23.23.3
DAo	▶ 192.168.1.0/24	23.23.23.2 reachable ether2			110	20	10
DAC	▶ 192.168.2.0/24	ether5 reachable			0	10	192.168.2.1

6 items

OSPF REDUDANCY BACKBONE AREA

Redudancy adalah Fail Over nya Dynamic Route. Redudancy kali ini akan dibuat di Area Backbone.

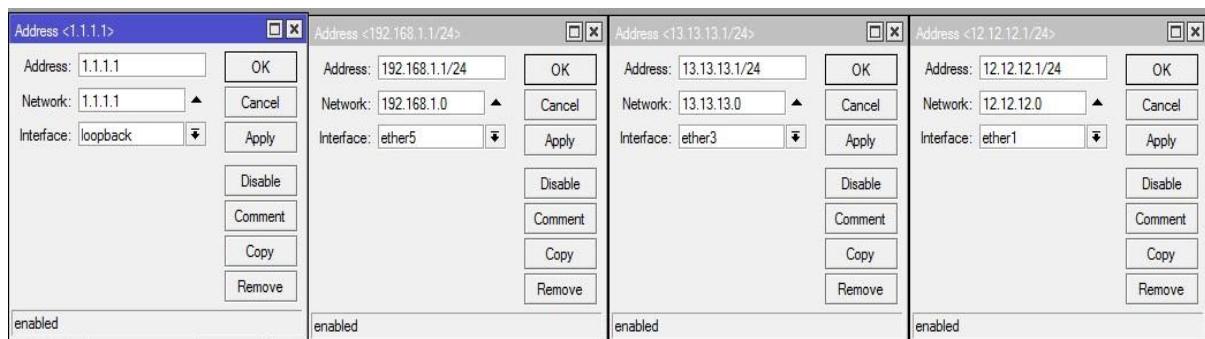
Topology:



Pertama Setting Identity, Interface Loopback dan IP Address pada setiap Router. R-1:

```
[admin@Mikrotik] > system identity set name=R-1
[admin@R-1] > interface bridge add name=loopback
[admin@R-1] > ip address add address=12.12.12.1/24 interface=ether1
[admin@R-1] > ip address add address=13.13.13.1/24 interface=ether3
[admin@R-1] > ip address add address=192.168.1.1/24 interface=ether5
[admin@R-1] > ip address add address=1.1.1.1/32 interface=loopback
```

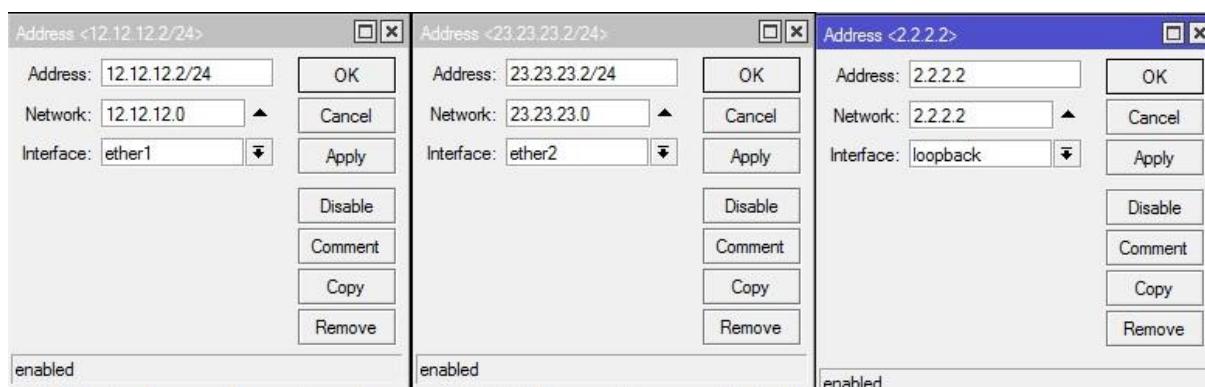
Winbox:



R-2:

```
[admin@Mikrotik] > system identity set name=R-2
[admin@R-2] > interface bridge add name=loopback
[admin@R-2] > ip address add address=12.12.12.2/24 interface=ether1
[admin@R-2] > ip address add address=23.23.23.2/24 interface=ether2
[admin@R-2] > ip address add address=2.2.2.2/32 interface=loopback
```

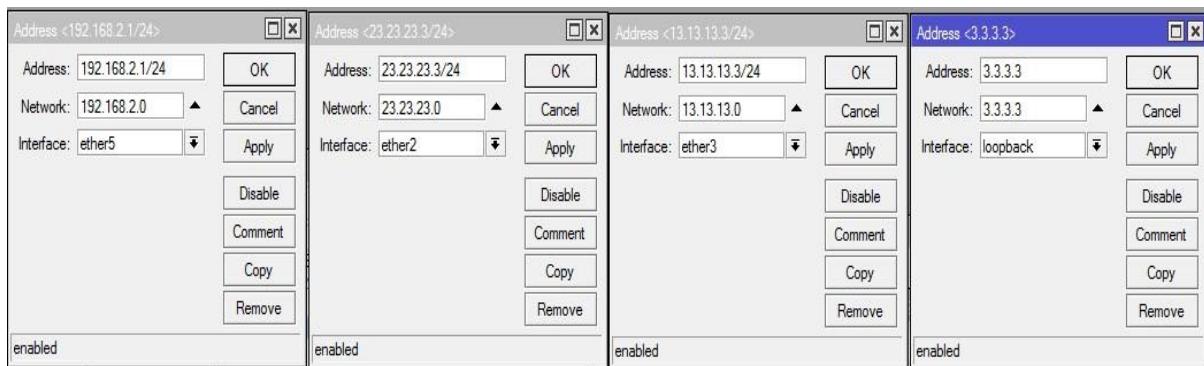
Winbox:



R-3:

```
[admin@Mikrotik] > system identity set name=R-3
[admin@R-3] > interface bridge add name=loopback
[admin@R-3] > ip address add address=13.13.13.3/24 interface=ether3
[admin@R-3] > ip address add address=23.23.23.3/24 interface=ether2
[admin@R-3] > ip address add address=192.168.2.1/24 interface=ether5
[admin@R-3] > ip address add address=3.3.3.3/32 interface=loopback
```

Winbox:



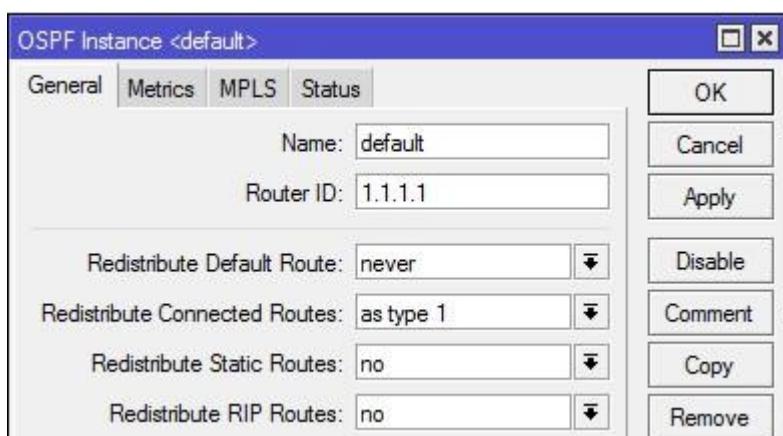
Step selanjutnya adalah melakukan Konfigurasi OSPF pada Router.

R-1:

Setting Router-ID:

```
[admin@R-1] > routing ospf instance set 0 redistribute-connected=as-type-1 router-id=1.1.1.1
```

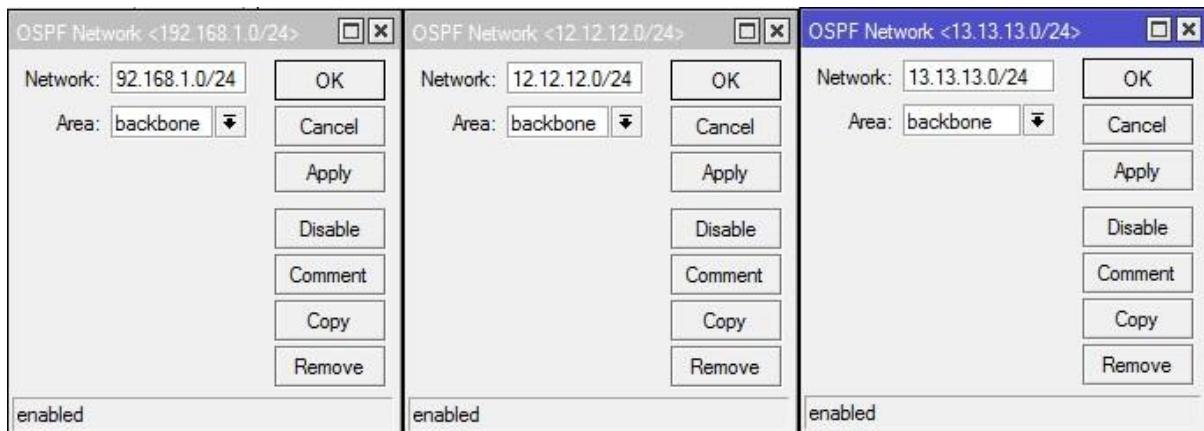
Winbox:



Meng-Advertise Network:

```
[admin@R-1] > routing ospf network add network=12.12.12.0/24 area=backbone
[admin@R-1] > routing ospf network add network=13.13.13.0/24 area=backbone
[admin@R-1] > routing ospf network add network=192.168.1.0/24 area=backbone
```

Winbox:

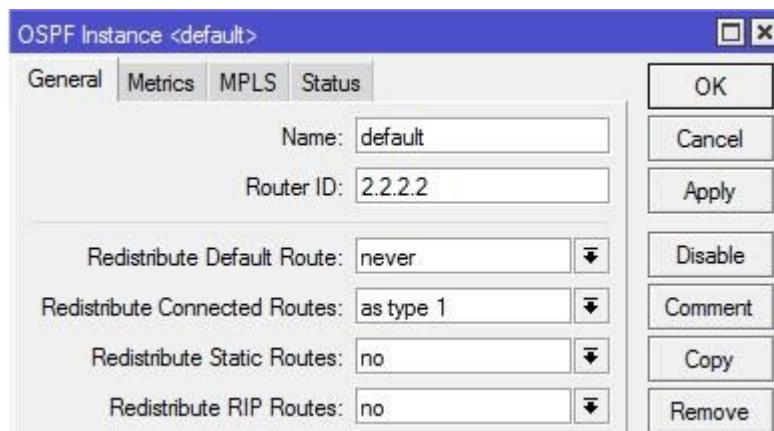


R-2:

Setting Router-ID:

```
[admin@R-2] > routing ospf instance get 0 redistribute-connected=as-type-1 router-id=2.2.2.2
```

Winbox:



Meng-Advertise Network:

```
[admin@R-2] > routing ospf network add network=12.12.12.0/24 area=backbone  
[admin@R-2] > routing ospf network add network=23.23.23.0/24 area=backbone
```

Winbox:

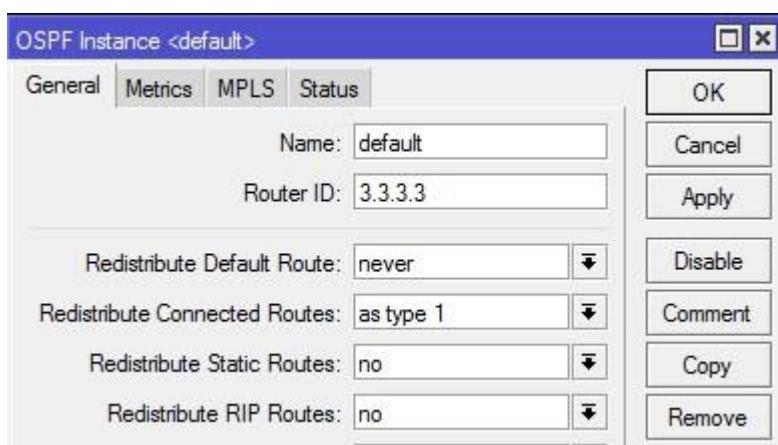


R-3:

Setting Router-ID:

```
[admin@R-3] > routing ospf instance set 0 redistribute-connected=as-type-1 router-id=3.3.3.3
```

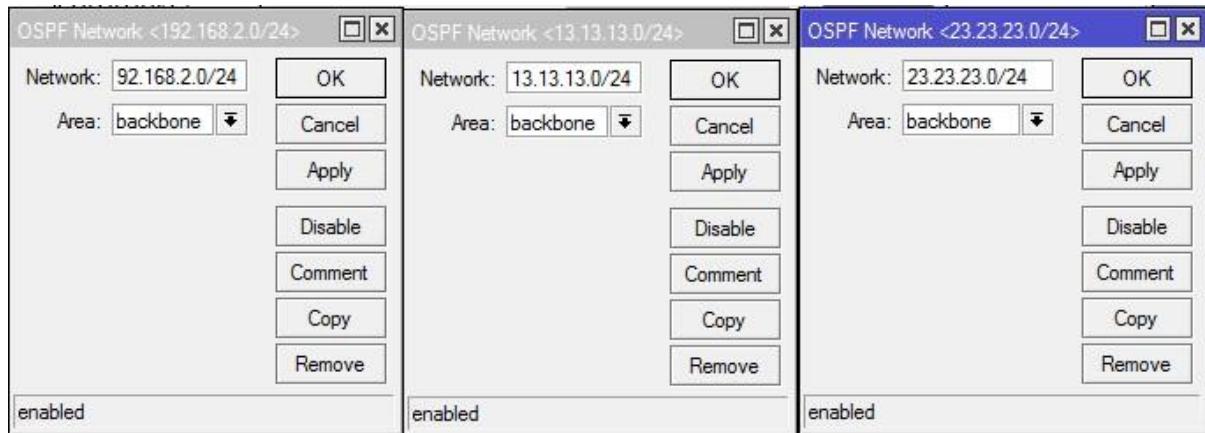
Winbox:



Meng-Advertise Network:

```
[admin@R-3] > routing ospf network add network=13.13.13.0/24 area=backbone
[admin@R-3] > routing ospf network add network=23.23.23.0/24 area=backbone
[admin@R-3] > routing ospf network add network=192.168.2.0/24 area=backbone
```

Winbox:



Jika sudah Check tabel Routing Pada

Setiap Router. R-1:

Route List						
Routes		Nexthops	Rules	VRF		
Dst. Address	/	Gateway	Distance	Scope	Target Scope	Routing Mark
DAC	▶ 1.1.1	loopback reachable	0	10	10	1.1.1.1
DAo	▶ 2.2.2.2	12.12.12.2 reachable ether1	110	20	10	
DAo	▶ 3.3.3.3	13.13.13.3 reachable ether3	110	20	10	
DAC	▶ 12.12.12.0/24	ether1 reachable	0	10	10	12.12.12.1
DAC	▶ 13.13.13.0/24	ether3 reachable	0	10	10	13.13.13.1
DAo	▶ 23.23.23.0/24	12.12.12.2 reachable ether1, 13.13.13.3 reachable ether3	110	20	10	
DAC	▶ 192.168.1.0/24	ether5 reachable	0	10	10	192.168.1.1
DAo	▶ 192.168.2.0/24	13.13.13.3 reachable ether3	110	20	10	

R-2:

Route List						
Routes		Nexthops	Rules	VRF		
Dst. Address	/	Gateway	Distance	Scope	Target Scope	Routing Mark
DAo	▶ 1.1.1	12.12.12.1 reachable ether1	110	20	10	
DAC	▶ 2.2.2	loopback reachable	0	10	10	2.2.2.2
DAo	▶ 3.3.3.3	23.23.23.3 reachable ether2	110	20	10	
DAC	▶ 12.12.12.0/24	ether1 reachable	0	10	10	12.12.12.2
DAo	▶ 13.13.13.0/24	12.12.12.1 reachable ether1, 23.23.23.3 reachable ether2	110	20	10	
DAC	▶ 23.23.23.0/24	ether2 reachable	0	10	10	23.23.23.2
DAo	▶ 192.168.1.0/24	12.12.12.1 reachable ether1	110	20	10	
DAo	▶ 192.168.2.0/24	23.23.23.3 reachable ether2	110	20	10	

R-3:

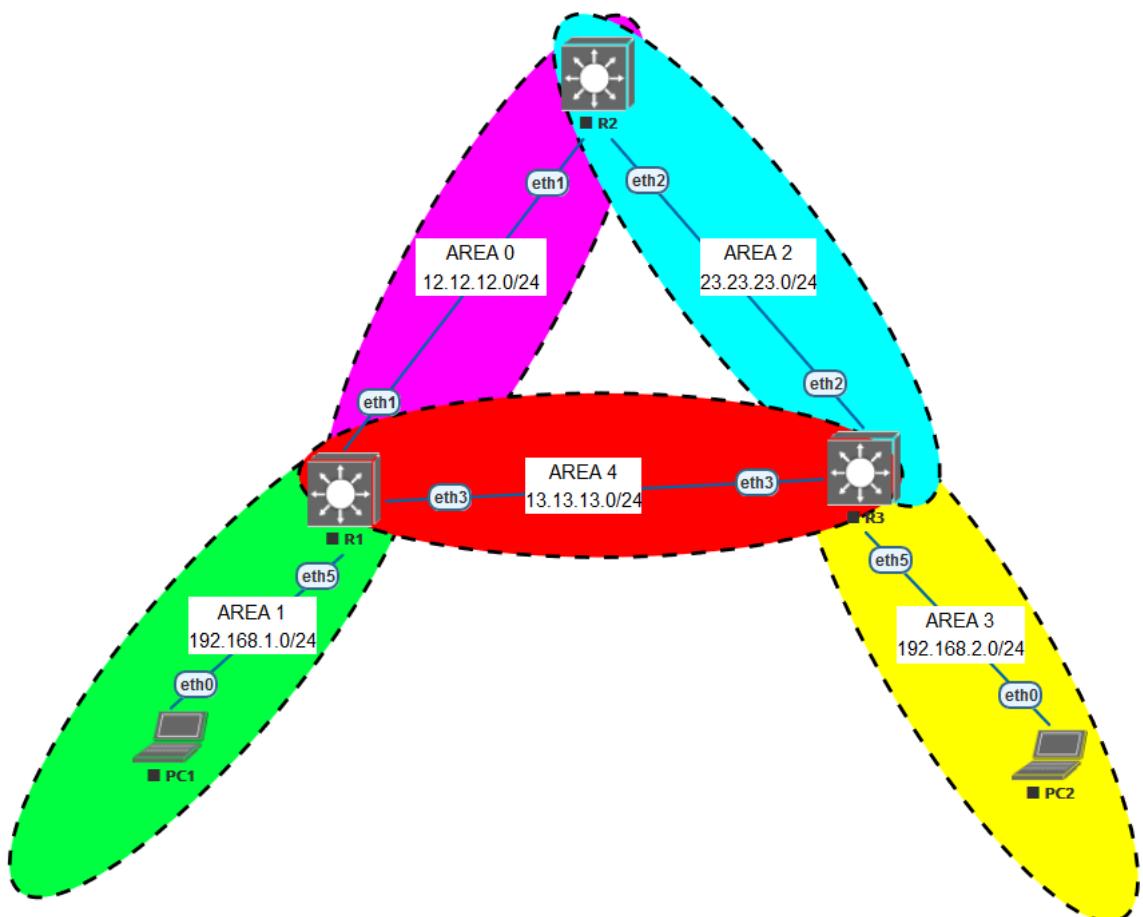
Route List						
Routes		Nexthops	Rules	VRF		
Dst. Address	/	Gateway	Distance	Scope	Target Scope	Routing Mark
DAo	▶ 1.1.1	13.13.13.1 reachable ether3	110	20	10	
DAo	▶ 2.2.2.2	23.23.23.2 reachable ether2	110	20	10	
DAC	▶ 3.3.3.3	loopback reachable	0	10	10	3.3.3.3
DAC	▶ 12.12.12.0/24	13.13.13.1 reachable ether3, 23.23.23.2 reachable ether2	110	20	10	
DAC	▶ 13.13.13.0/24	ether3 reachable	0	10	10	13.13.13.3
DAC	▶ 23.23.23.0/24	ether2 reachable	0	10	10	23.23.23.3
DAo	▶ 192.168.1.0/24	13.13.13.1 reachable ether3	110	20	10	
DAC	▶ 192.168.2.0/24	ether5 reachable	0	10	10	192.168.2.1

Hasilnya tiap router memiliki cadangan source nya

OSPF REDUDANCY NON-BACKBONE AREA

Kita masih membahas tentang redundancy, namun kali ini kita ganti areanya menjadi multi area.

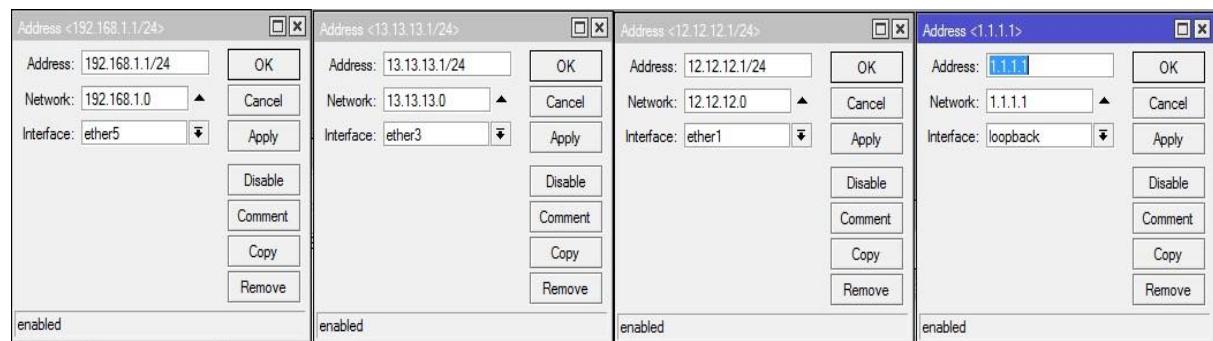
Topology:



Pertama Setting Identity,Interface Loopback dan IP Address Pada Setiap Router. R-1:

```
[admin@mikrotik] > system identity set name=R-1
[admin@R-1] > interface bridge add name=loopback
[admin@R-1] > ip address add address=12.12.12.1/24 interface=ether1
[admin@R-1] > ip address add address=13.13.13.1/24 interface=ether3
[admin@R-1] > ip address add address=192.168.1.1/24 interface=ether5
[admin@R-1] > ip address add address=1.1.1.1/32 interface=loopback
```

Winbox:



R-2:

```
[admin@Mikrotik] > system identity set name=R-2
[admin@R-2] > interface bridge add name=loopback
[admin@R-2] > ip address add address=12.12.12.2/24 interface=ether1
[admin@R-2] > ip address add address=23.23.23.2/24 interface=ether2
[admin@R-2] > ip address add address=2.2.2.2/32 interface=loopback
```

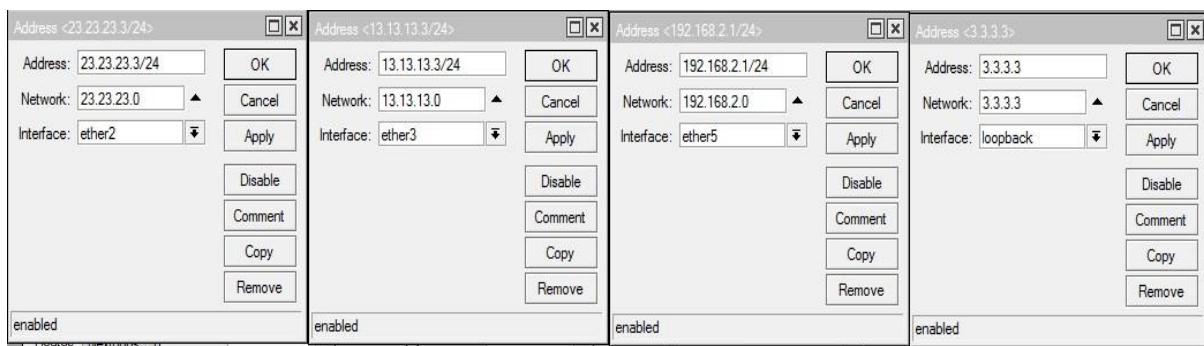
Winbox:



R-3:

```
[admin@MikroTik] > system identity set name=R-3
[admin@R-3] > interface bridge add name=loopback
[admin@R-3] > ip address add address=13.13.13.3/24 interface=ether3
[admin@R-3] > ip address add address=23.23.23.3/24 interface=ether2
[admin@R-3] > ip address add address=3.3.3.3/32 interface=loopback
[admin@R-3] > ip address add address=192.168.2.1/24 interface=ether5
```

Winbox:



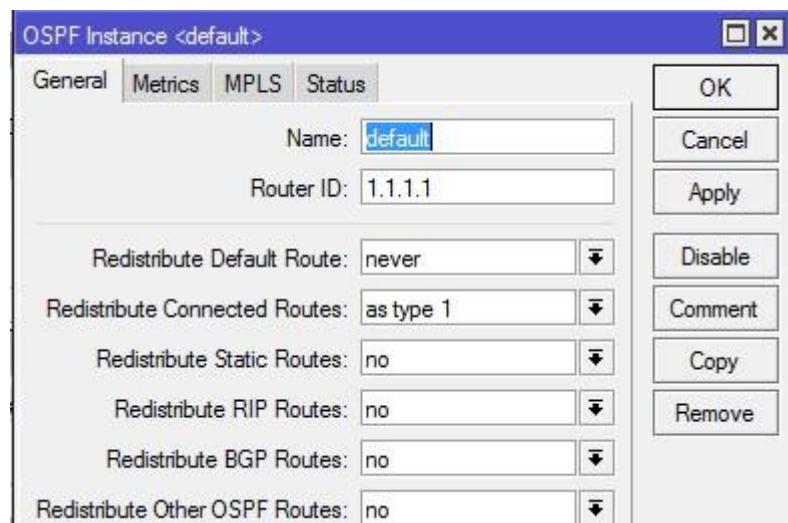
Kemudian kita konfigurasi OSPF pada tiap router dan tambahkan area non-backbone yang sesuai.

R-1:

Setting Router-ID:

```
[admin@R-1] > routing ospf instance set 0 redistribute-connected=as-type-1 router-id=1.1.1.1
```

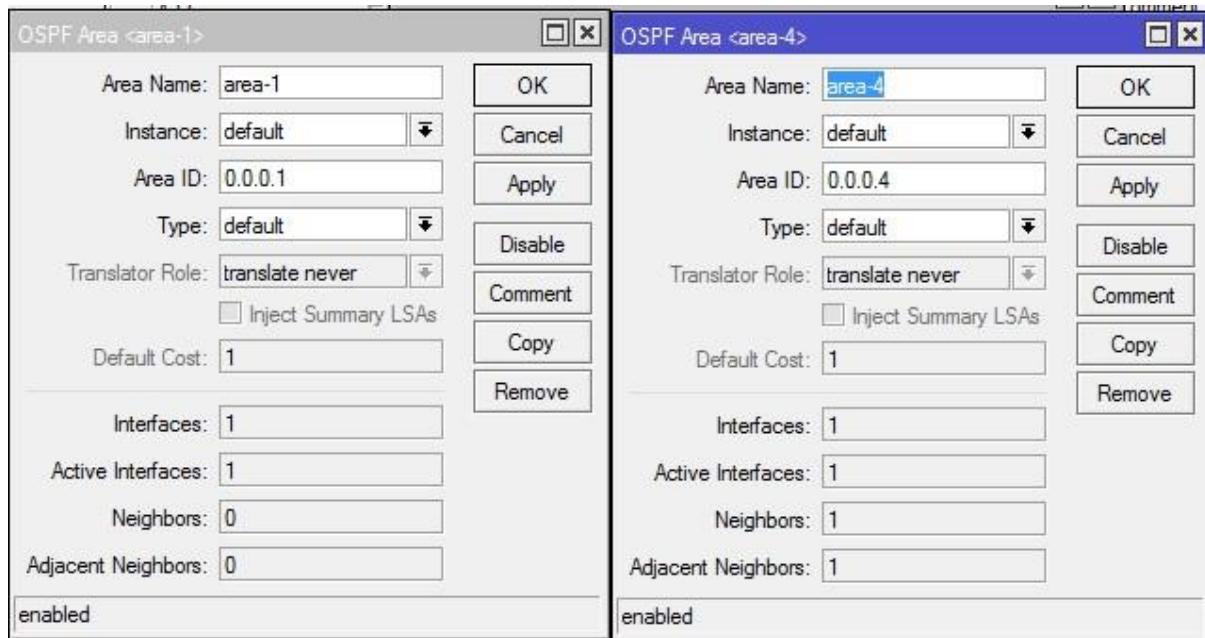
Winbox:



Menambahkan Area OSPF:

```
[admin@R-1] > routing ospf area add name=area-1 area-id=0.0.0.1
[admin@R-1] > routing ospf area add name=area-4 area-id=0.0.0.4
```

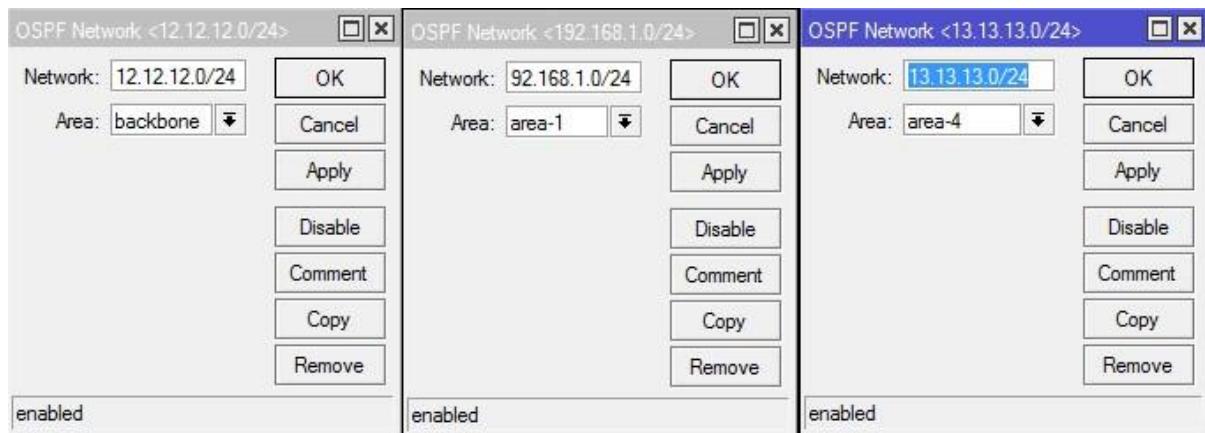
Winbox:



Advertise Network:

```
[admin@R-1] > routing ospf network add network=192.168.1.0/24 area=area-1
[admin@R-1] > routing ospf network add network=13.13.13.0/24 area=area-4
[admin@R-1] > routing ospf network add network=12.12.12.0/24 area=backbone
```

Winbox:

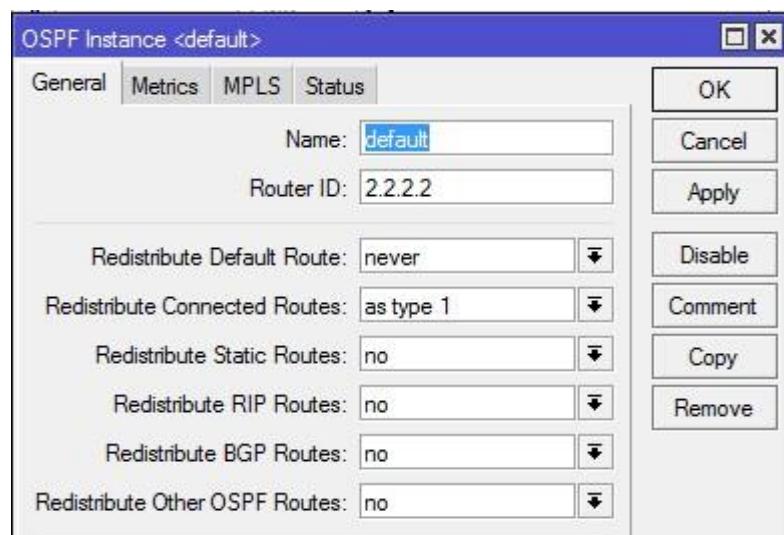


R-2:

Setting Router-ID:

```
[admin@R-2] > routing ospf instance set 0 redistribute-connected=as-type-1 router-id=2.2.2.2
```

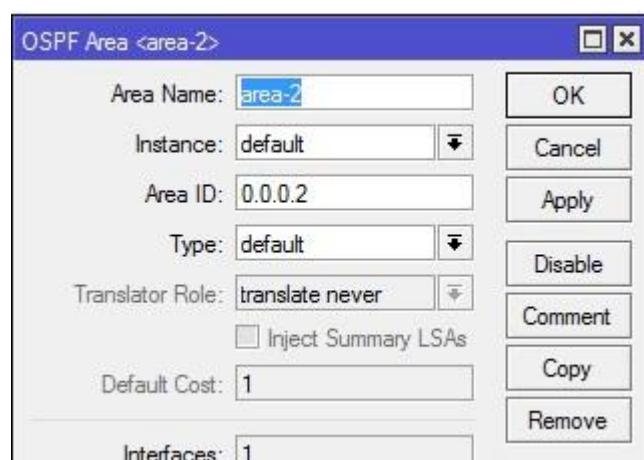
Winbox:



Menambahkan Area OSPF:

```
[admin@R-2] > routing ospf area add name=area-2 area-id=0.0.0.2
```

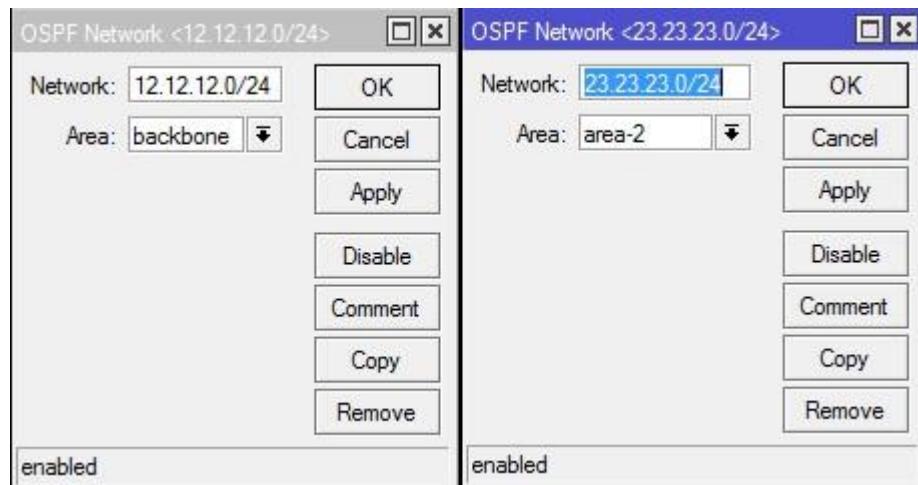
Winbox:



Advertise Network:

```
[admin@R-2] > routing ospf network add network=12.12.12.0/24 area=backbone  
[admin@R-2] > routing ospf network add network=23.23.23.0/24 area=area-2
```

Winbox:

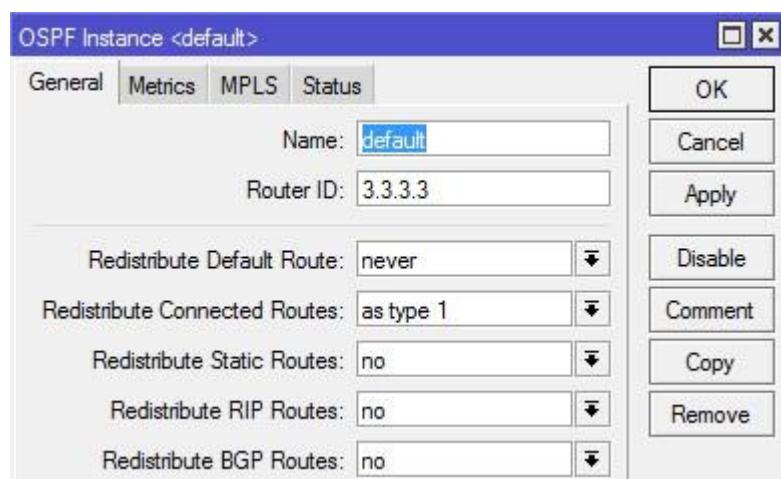


R-3:

Setting Router-ID:

```
[admin@R-3] > routing ospf instance set 0 redistribute-connected=as-type-1 router-id=3.3.3.3
```

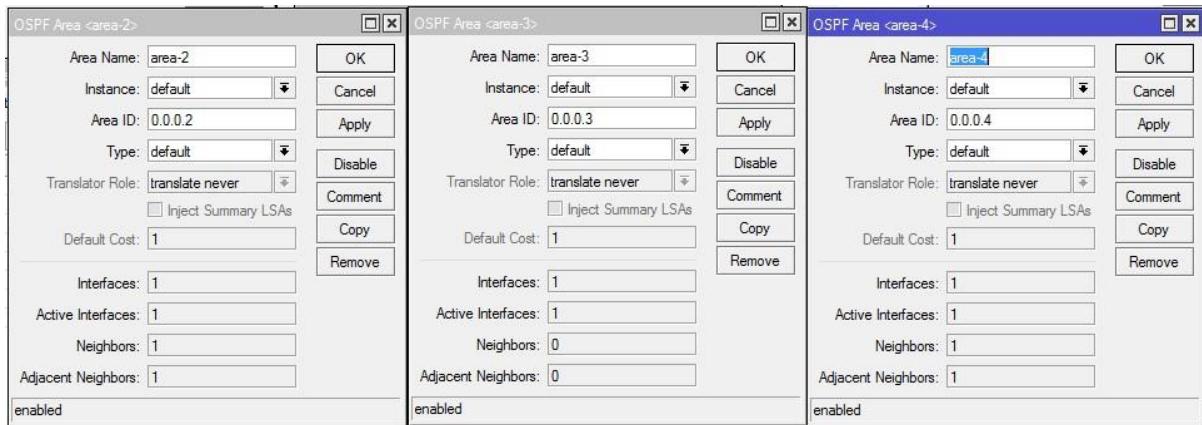
Winbox:



Menambahkan Area OSPF:

```
[admin@R-3] > routing ospf area add name=area-2 area-id=0.0.0.2
[admin@R-3] > routing ospf area add name=area-3 area-id=0.0.0.3
[admin@R-3] > routing ospf area add name=area-4 area-id=0.0.0.4
```

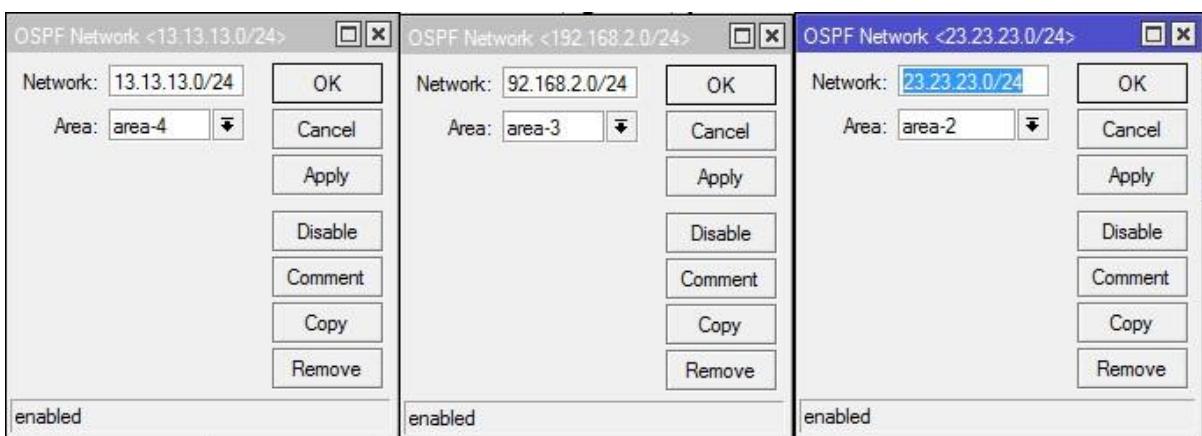
Winbox:



Advertise Network:

```
[admin@R-3] > routing ospf network add network=192.168.2.0/24 area=area-3
[admin@R-3] > routing ospf network add network=23.23.23.0/24 area=area-2
[admin@R-3] > routing ospf network add network=13.13.13.0/24 area=area-4
```

Winbox:



Jika sudah melakukan Konfigurasi OSPF pada Setiap Router

Check tabel Routing pada Setiap Router.

R-1:

Route List								
Routes		Nexthops	Rules	VRF				
DAC	▶ 1.1.1	loopback reachable			0	10	10	1.1.1
DAo	▶ 2.2.2	12.12.12.2 reachable ether1			110	20	10	
DAo	▶ 3.3.3	13.13.13.3 reachable ether3			110	20	10	
DAC	▶ 12.12.12.0/24	ether1 reachable			0	10	10	12.12.12.1
DAC	▶ 13.13.13.0/24	ether3 reachable			0	10	10	13.13.13.1
DAo	▶ 23.23.23.0/24	13.13.13.3 reachable ether3, 12.12.12.2 reachable ether1			110	20	10	
DAC	▶ 192.168.1.0/24	ether5 reachable			0	10	10	192.168.1.1
DAo	▶ 192.168.2.0/24	13.13.13.3 reachable ether3			110	20	10	

R-2:

Route List								
Routes		Nexthops	Rules	VRF				
DAo	▶ 1.1.1	12.12.12.1 reachable ether1			110	20	10	
DAC	▶ 2.2.2	loopback reachable			0	10	10	2.2.2
DAo	▶ 3.3.3	23.23.23.3 reachable ether2			110	20	10	
DAC	▶ 12.12.12.0/24	ether1 reachable			0	10	10	12.12.12.2
DAo	▶ 13.13.13.0/24	12.12.12.1 reachable ether1, 23.23.23.3 reachable ether2			110	20	10	
DAC	▶ 23.23.23.0/24	ether2 reachable			0	10	10	23.23.23.2
DAo	▶ 192.168.1.0/24	12.12.12.1 reachable ether1			110	20	10	
DAo	▶ 192.168.2.0/24	23.23.23.3 reachable ether2			110	20	10	

R-3:

Route List								
Routes		Nexthops	Rules	VRF				
DAo	▶ 1.1.1	13.13.13.1 reachable ether3			110	20	10	
DAo	▶ 2.2.2	23.23.23.2 reachable ether2			110	20	10	
DAC	▶ 3.3.3	loopback reachable			0	10	10	3.3.3
DAC	▶ 12.12.12.0/24	13.13.13.1 reachable ether3, 23.23.23.2 reachable ether2			110	20	10	
DAC	▶ 13.13.13.0/24	ether3 reachable			0	10	10	13.13.13.3
DAC	▶ 23.23.23.0/24	ether2 reachable			0	10	10	23.23.23.3
DAo	▶ 192.168.1.0/24	13.13.13.1 reachable ether3			110	20	10	
DAC	▶ 192.168.2.0/24	ether5 reachable			0	10	10	192.168.2.1

Hasilnya, tiap router memiliki link cadangan untuk mencapai remote networknya.

Ping antar PC

Ping PC1 ke PC2:

```
PC1> ping 192.168.2.2
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=1 ttl=62 time=17.043 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=2 ttl=62 time=10.015 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=3 ttl=62 time=8.727 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=4 ttl=62 time=5.554 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=5 ttl=62 time=7.620 ms
```

Route List							
	Routes	Nexthops	Rules	VRF			
						<input type="text" value="Find"/>	<input type="button" value="all"/>
Dest. Address	Gateway	Distance	Scope	Target Scope	Routing Mark	Pref. Source	
DAo ▶ 1.1.1.1	12.12.12.1 reachable ether1	110	20	10			
DAC ▶ 2.2.2.2	loopback reachable	0	10	10		2.2.2.2	
DAo ▶ 3.3.3.3	23.23.23.3 reachable ether2	110	20	10			
DAC ▶ 12.12.12.0/24	ether1 reachable	0	10	10		12.12.12.2	
DAo ▶ 13.13.13.0/24	12.12.12.1 reachable ether1, 23.23.23.3 reachable ether2	110	20	10			
DAC ▶ 23.23.23.0/24	ether2 reachable	0	10	10		23.23.23.2	
DAo ▶ 192.168.1.0/24	12.12.12.1 reachable ether1	110	20	10			
DAo ▶ 192.168.2.0/24	23.23.23.3 reachable ether2	110	20	10			

R-3:

Route List							
	Routes	Nexthops	Rules	VRF			
						<input type="text" value="Find"/>	<input type="button" value="all"/>
Dest. Address	Gateway	Distance	Scope	Target Scope	Routing Mark	Pref. Source	
DAo ▶ 1.1.1.1	13.13.13.1 reachable ether3	110	20	10			
DAo ▶ 2.2.2.2	23.23.23.2 reachable ether2	110	20	10			
DAC ▶ 3.3.3.3	loopback reachable	0	10	10		3.3.3.3	
DAC ▶ 12.12.12.0/24	13.13.13.1 reachable ether3, 23.23.23.2 reachable ether2	110	20	10			
DAC ▶ 13.13.13.0/24	ether3 reachable	0	10	10		13.13.13.3	
DAC ▶ 23.23.23.0/24	ether2 reachable	0	10	10		23.23.23.3	
DAo ▶ 192.168.1.0/24	13.13.13.1 reachable ether3	110	20	10			
DAC ▶ 192.168.2.0/24	ether5 reachable	0	10	10		192.168.2.1	

Jika di lihat pada tabel Routing maka Setiap Router Memiliki link cadangan Untuk Mencapai remote Network Nya.

Untuk Pengetesan Ping Antar PC:

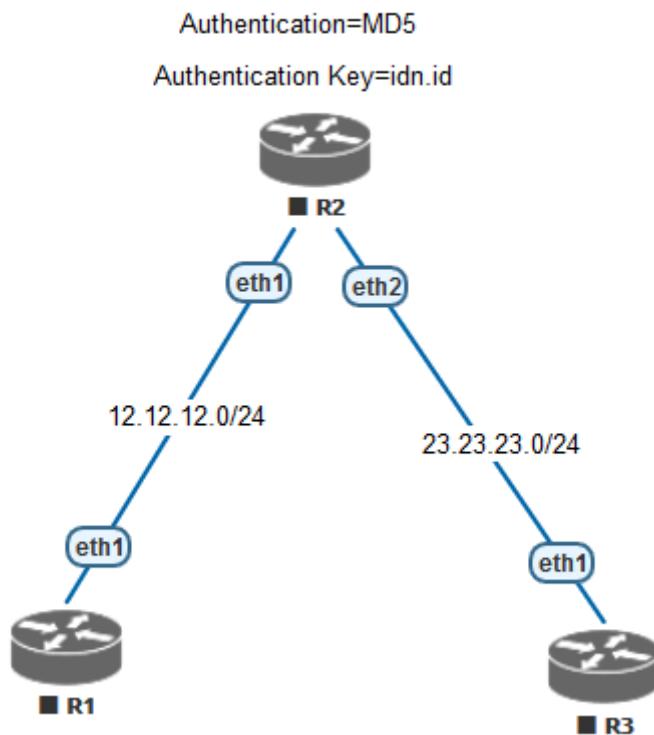
Ping PC1 ke PC2:

```
PC1> ping 192.168.2.2
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=1 ttl=62 time=17.043 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=2 ttl=62 time=10.015 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=3 ttl=62 time=8.727 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=4 ttl=62 time=5.554 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=5 ttl=62 time=7.620 ms
```

OSPF AUTHENTICATION

Sama seperti routing protocol lainnya, authentication berguna untuk mengamankan router.

Topologi:



Setting Identity, Interface Loopback dan IP Address pada Setiap Router. R-1:

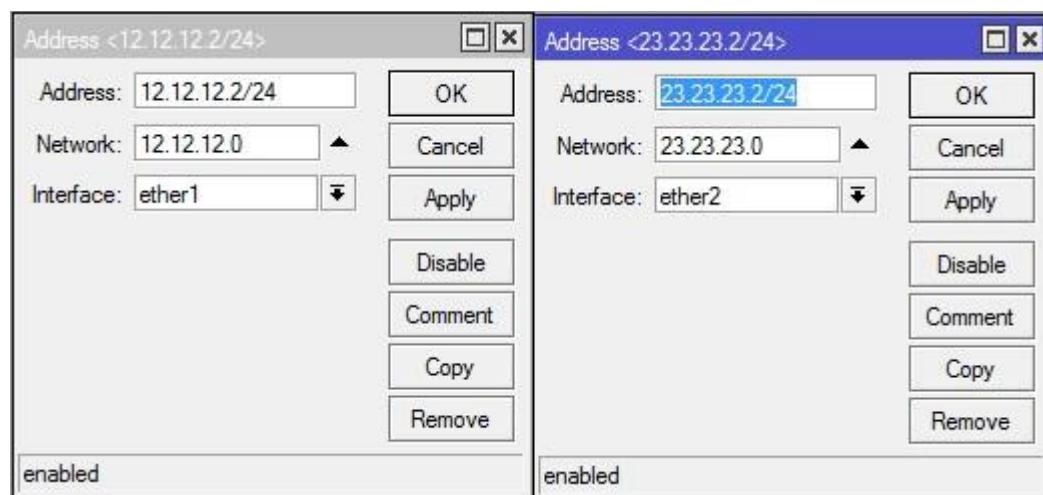
```
[admin@MikroTik] > system identity set name=R-1
[admin@R-1] > ip address add address=12.12.12.1/24 interface=ether1
```

Winbox:



```
[admin@MikroTik] > system identity set name=R-2
[admin@R-2] > ip address add address=12.12.12.2/24 interface=ether1
[admin@R-2] > ip address add address=23.23.23.2/24 interface=ether2
```

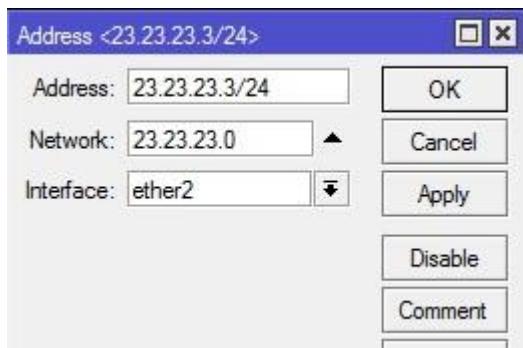
Winbox:



R-3:

```
[admin@MikroTik] > system identity set name=R-3
[admin@R-3] > ip address add address=23.23.23.3/24 interface=ether2
```

Winbox:



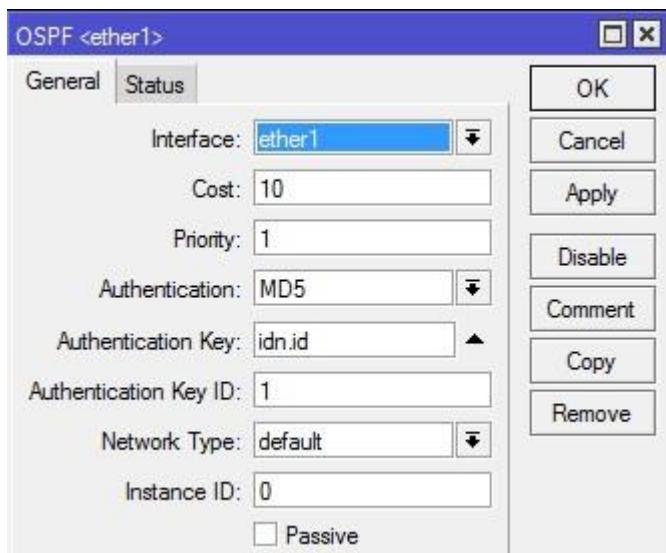
Step Selanjutnya adalah men-Setting OSPF dan Authenticatin nya Pada setiap Router.

R-1:

Authentication:

```
[admin@R-1] > routing ospf interface add interface=ether1 authentication=md5 authentication-key=idn.id
```

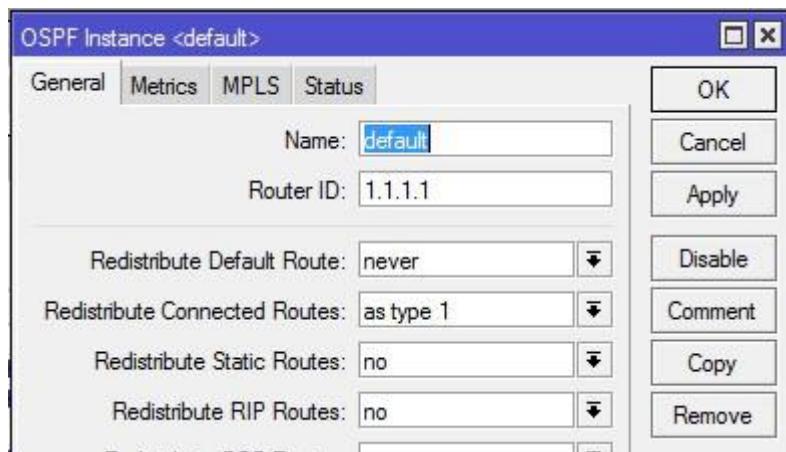
Winbox:



Setting Router-ID:

```
[admin@R-1] > routing ospf instance set 0 redistribute-connected=as-type-1 router-id=1.1.1.1
```

Winbox:



Advertise Network:

```
[admin@R-1] > routing ospf network add network=12.12.12.0/24 area=backbone
```

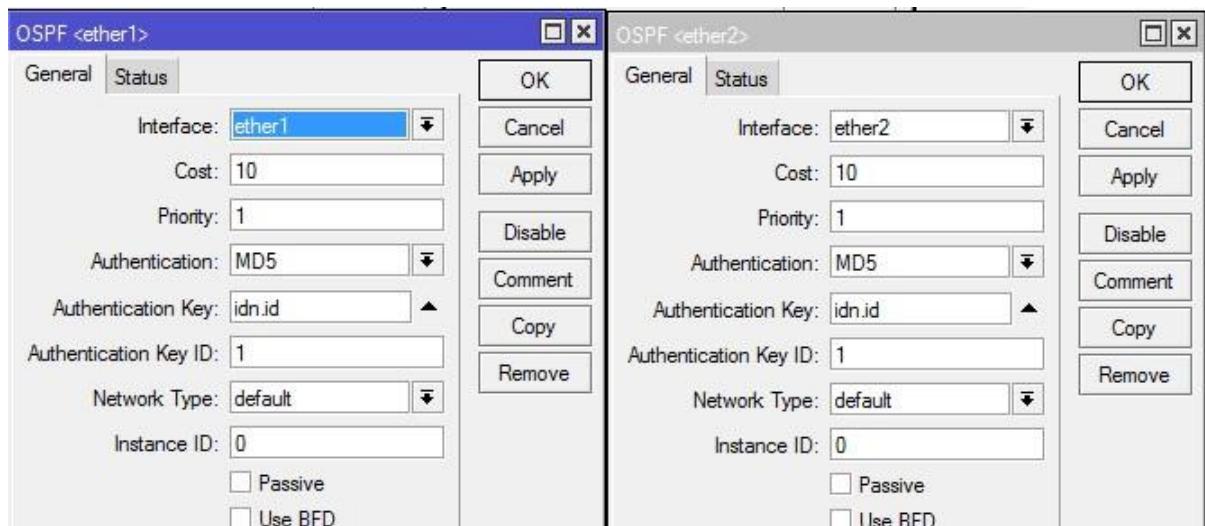
Winbox:



Authentication:

```
[admin@R-2] > routing ospf interface add interface=ether1 authentication=md5 authentication-key=idn.id  
[admin@R-2] > routing ospf interface add interface=ether2 authentication=md5 authentication-key=idn.id
```

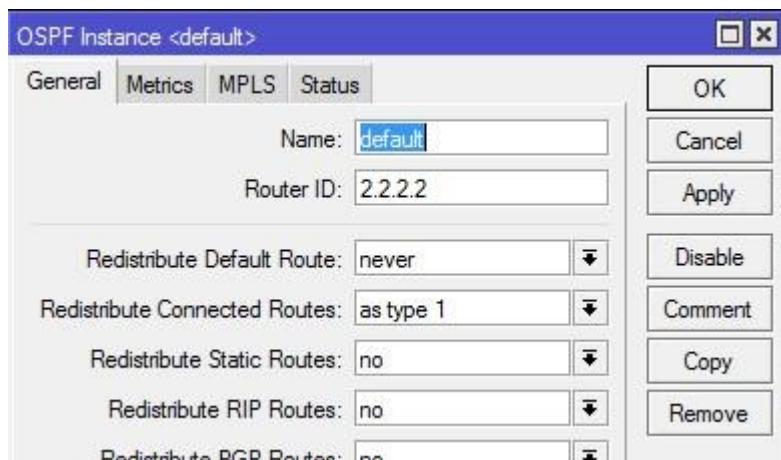
Winbox:



Setting Router-ID:

```
[admin@R-2] > routing ospf instance set 0 redistribute-connected=as-type-1 router-id=2.2.2.2
```

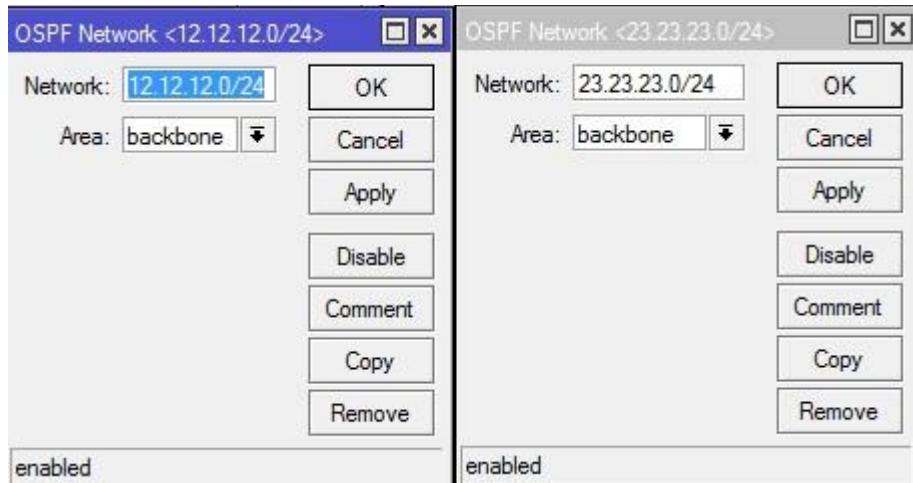
Winbox:



Advertise Network:

```
[admin@R-2] > routing ospf network add network=12.12.12.0/24 area=backbone
[admin@R-2] > routing ospf network add network=23.23.23.0/24 area=backbone
```

Winbox:

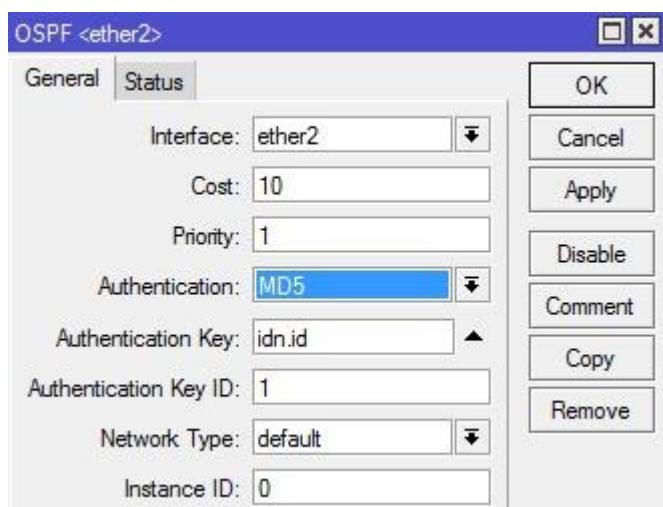


R-3:

Authentication:

```
[admin@R-3] > routing ospf interface add interface=ether2 authentication=md5 authentication-key=idn.id
```

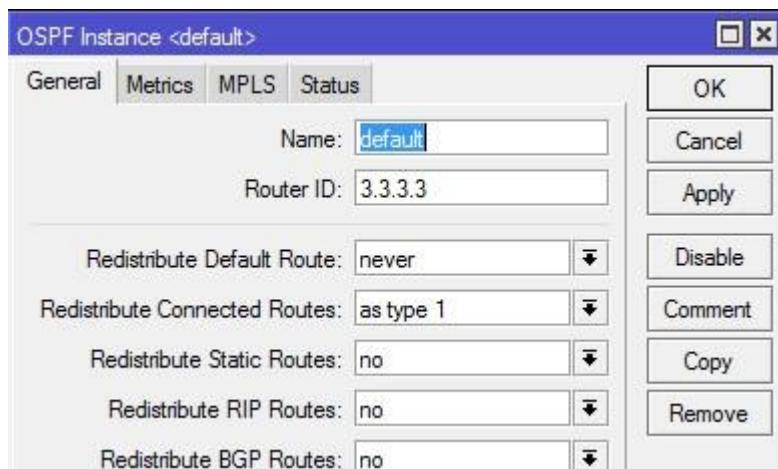
Winbox:



Setting Router-ID:

```
[admin@R-3] > routing ospf instance set 0 redistribute-connected=as-type-1 router-id=3.3.3.3
```

Winbox:



Advertise Network:

```
[admin@R-3] > routing ospf network add network=23.23.23.0/24 area=backbone
```

Konfigurasi Menggunakan Winbox:



Jika Sudah Check Tabel Routing pada Setiap Router.

R-1:

Route List						
Routes	Nexthops	Rules	VRF			
	Det. Address	/	Gateway	Distance	Scope	Target Scope
DAC	1.1.1.1		loopback reachable	0	10	10
DAo	2.2.2.2		12.12.12.2 reachable ether1	110	20	10
DAo	3.3.3.3		12.12.12.2 reachable ether1	110	20	10
DAC	12.12.12.0/24		ether1 reachable	0	10	10
DAo	23.23.23.0/24		12.12.12.2 reachable ether1	110	20	10

R-2:

Route List						
Routes	Nexthops	Rules	VRF			
	Det. Address	/	Gateway	Distance	Scope	Target Scope
DAo	1.1.1.1		12.12.12.1 reachable ether1	110	20	10
DAC	2.2.2.2		loopback reachable	0	10	10
DAo	3.3.3.3		23.23.23.3 reachable ether2	110	20	10
DAC	12.12.12.0/24		ether1 reachable	0	10	10
DAo	23.23.23.0/24		ether2 reachable	0	10	10

R-3:

Route List						
Routes	Nexthops	Rules	VRF			
	Det. Address	/	Gateway	Distance	Scope	Target Scope
DAo	1.1.1.1		23.23.23.2 reachable ether2	110	20	10
DAo	2.2.2.2		23.23.23.2 reachable ether2	110	20	10
DAC	3.3.3.3		loopback reachable	0	10	10
DAo	12.12.12.0/24		23.23.23.2 reachable ether2	110	20	10
DAC	23.23.23.0/24		ether2 reachable	0	10	10

OSPF FILTER

Fungsinya Hampir sama dengan Firewall Filter, Routing juga bisa mengimplementasikan filtering terhadap informasi routing yang di distribusikan di setiap protocolnya. Jika pada firewall filter kita mengenal 3 chain, yaitu forward, input, output. Maka pada OSPF Routing filter terdapat chain default yaitu: "OSPF-IN" dan "OSPF-OUT".

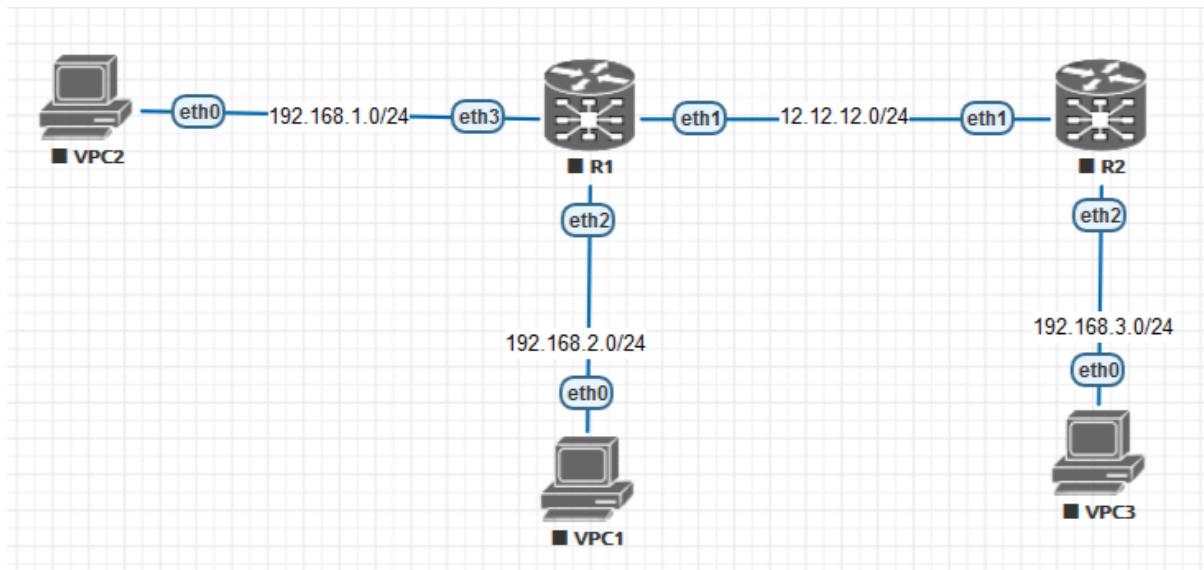
- Chain OSPF-IN digunakan untuk melakukan filtering terhadap informasi routing yang akan masuk.
- Chain OSPF-OUT digunakan untuk melakukan filtering terhadap informasi routing yang keluar.

Jadi, Routing Filter OSPF digunakan untuk memfilter routing table supaya hanya rute-rute tertentu saja yang ditampilkan pada routing table, tidak semua.

Pada Routing filter juga terdapat action:

- **Accept** - Menerima prefix routing
- **Discard** - Tidak memasukkan prefix routing ke proses pengolahan routing di FIB
- **Jump** - Melemparkan prefix routing ke chain filter routing yang lain.
- **Log** - Memasukkan informasi routing ke pesan Log System.
- **Passthrough** - Meneruskan informasi routing untuk di periksa di rule dibawahnya dalam chain yang sama.
- **Reject** - Jika digunakan di Incoming Filter, prefix yang masuk akan di simpan di memory tetapi tidak akan diaktif jika Outgoing Filter, prefix tidak akan di proses sama sekali.
- **Return** - Mengembalikan prefix routing yang sebelumnya sudah terkena filter jump.

Topology:



Kita akan Memfilter Network 192.168.2.0/24 di R-2.

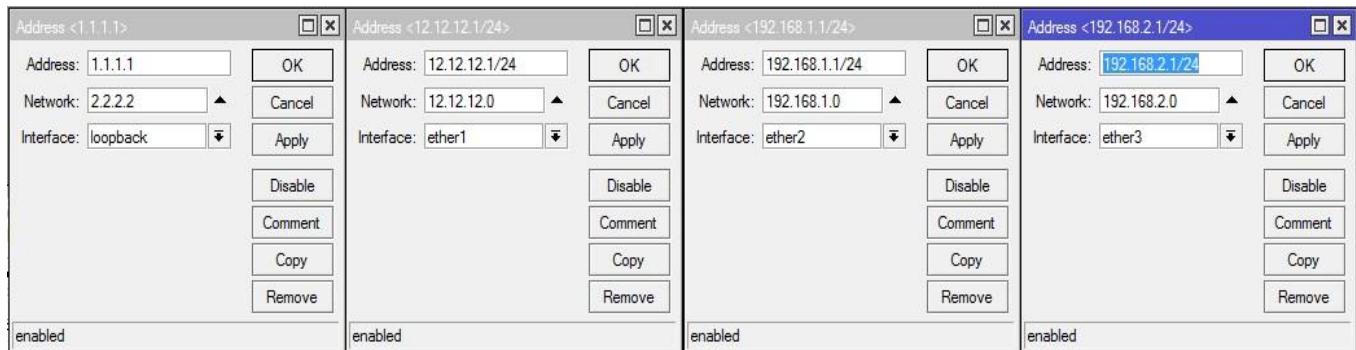
Jadi setelah di konfigurasikan OSPF Routing Filter, R-2 tidak Memiliki tabel Routing dengan Network 192.168.2.0/24 ,tetapi PC2 tetap bisa melakukan Ping Ke PC3 ,dan PC 3 tidak bisa melakukan Ping Ke PC2.

Beginilah caranya:

Pertama Setting Identity, Interface Loopback dan IP Address pada Setiap Router. R-1:

```
[admin@Mikrotik] > system identity set name=R-1
[admin@R-1] > interface bridge add name=loopback
[admin@R-1] > ip address add address=12.12.12.1/24 interface=ether1
[admin@R-1] > ip address add address=192.168.1.1/24 interface=ether2
[admin@R-1] > ip address add address=192.168.2.1/24 interface=ether3
[admin@R-1] > ip address add address=1.1.1.1/32 interface=loopback
```

Winbox:



R-2:

```
[admin@Mikrotik] > system identity set name=R-2
[admin@R-2] > interface bridge add name=loopback
[admin@R-2] > ip address add address=12.12.12.2/24 interface=ether1
[admin@R-2] > ip address add address=192.168.3.1/24 interface=ether2
[admin@R-2] > ip address add address=2.2.2.2/32 interface=loopback
```

Winbox:



Step Selanjutnya adalah Men-Setting OSPF pada setiap Router.

R-1:

Setting Router-ID:

```
[admin@R-1] > routing ospf instance set 0 redistribute-connected=as-type-1 router-id=1.1.1.1
```

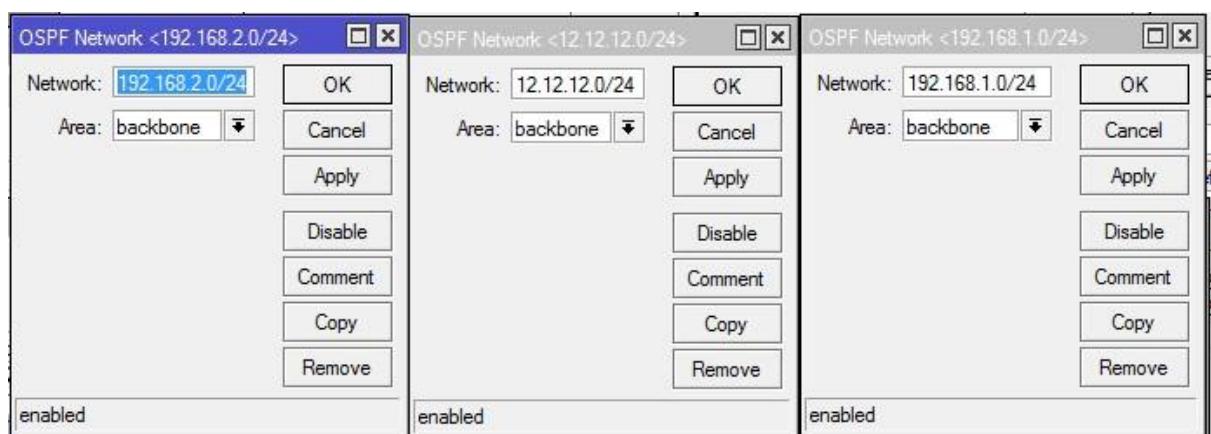
Winbox:



Advertise Network:

```
[admin@R-1] > routing ospf network add network=12.12.12.0/24 area=backbone
[admin@R-1] > routing ospf network add network=192.168.1.0/24 area=backbone
[admin@R-1] > routing ospf network add network=192.168.2.0/24 area=backbone
```

Winbox:

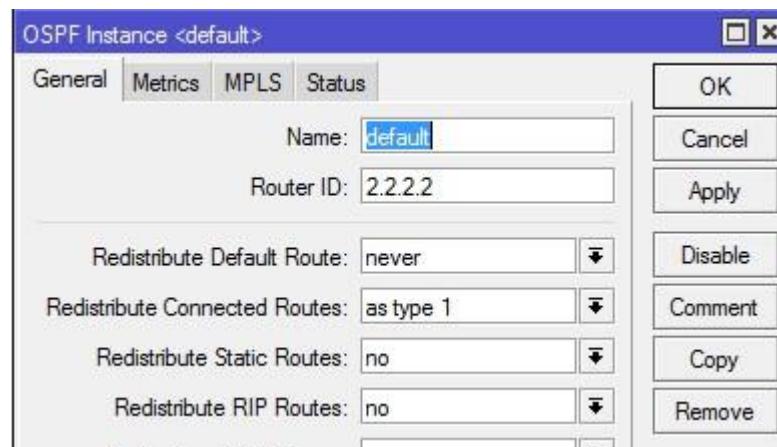


R-2:

Setting Router-ID:

```
[admin@R-2] > routing ospf instance set 0 redistribute-connected=as-type-1 router-id=2.2.2.2
```

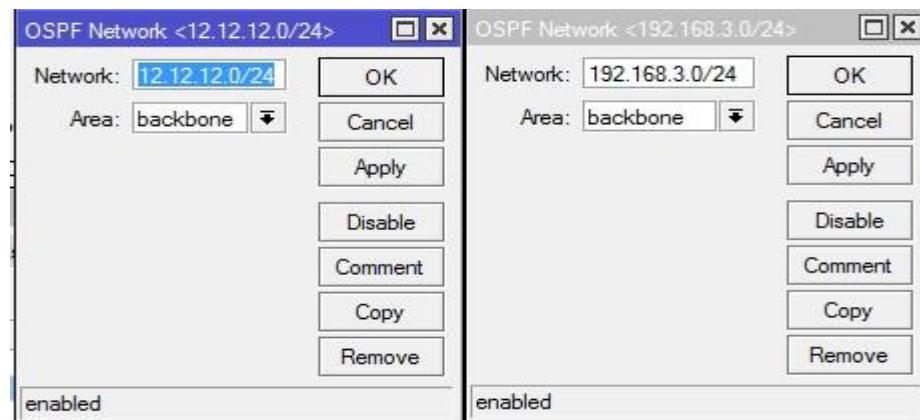
Winbox:



Advertise Network:

```
[admin@R-2] > routing ospf network add network=12.12.12.0/24 area=backbone  
[admin@R-2] > routing ospf network add network=192.168.3.0/24 area=backbone
```

Winbox:



Jika sudah melakukan Routing OSPF coba Check tabel Routing

R-2:

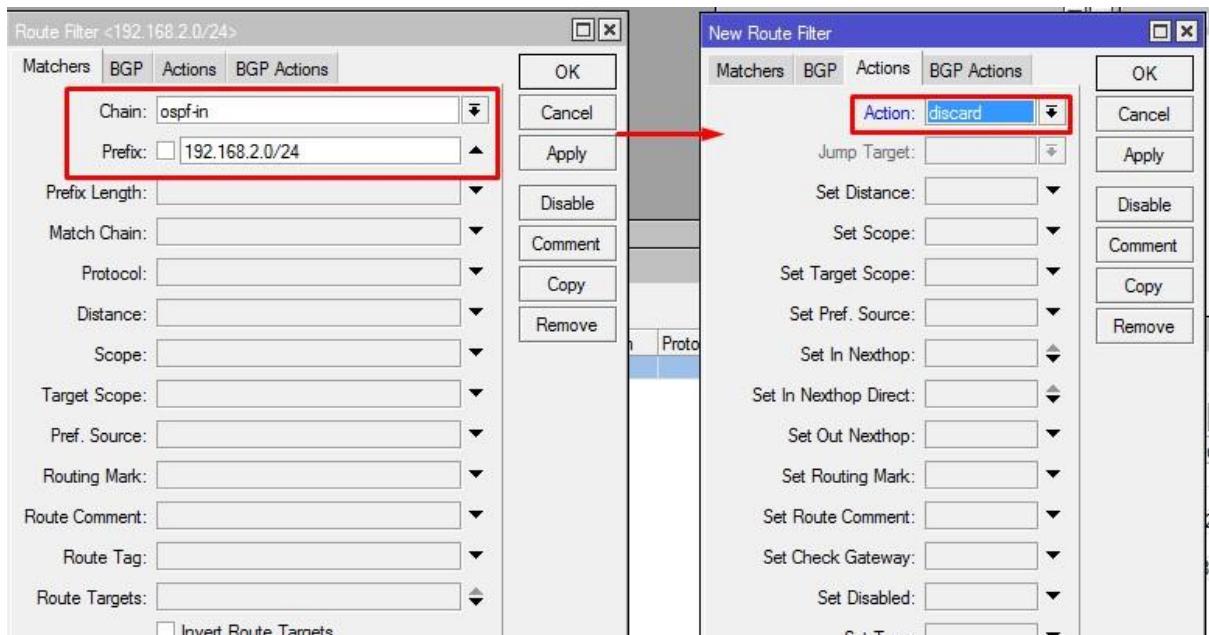
Route List						
Routes		Nexthops	Rules	VRF		
<input type="button" value="New"/>		<input type="button" value="Edit"/>	<input type="button" value="Delete"/>	<input type="button" value="Import"/>	<input type="button" value="Export"/>	<input type="button" value="Print"/>
Dst. Address	/	Gateway	Distance	Scope	Target Scope	Routing Mark
DAo	▶ 1.1.1.1	12.12.12.1 reachable ether1	110	20	10	
DAC	▶ 2.2.2.2	loopback reachable	0	10	10	2.2.2.2
DAC	▶ 12.12.12.0/24	ether1 reachable	0	10	10	12.12.12.2
DAo	▶ 192.168.1.0/24	12.12.12.1 reachable ether1	110	20	10	
DAo	▶ 192.168.2.0/24	12.12.12.1 reachable ether1	110	20	10	
DAC	▶ 192.168.3.0/24	ether2 reachable	0	10	10	192.168.3.1

Sebelum melakukan Routing Filter R-2 masih Memiliki Tabel routing dengan Network 192.168.2.0/24

Selanjutnya kita akan konfigurasikan routing filter agar R-2 tidak lagi memiliki routing ke network 192.168.2.0/24

```
[admin@R-2] > routing filter add chain=ospf-in prefix=192.168.2.0/24 action=discard
```

Winbox:



Jika sudah Melakukan Konfigurasi Routing Filter Check lagi Tabel Routing table

R2:

Route List							
Routes	Nexthops	Rules	VRF				
						all	
	Dst. Address	/	Gateway	Distance	Scope	Target Scope	Routing Mark
DAo	▶ 1.1.1.1		12.12.12.1 reachable ether1	110	20	10	
DAC	▶ 2.2.2.2		loopback reachable	0	10	10	2.2.2.2
DAC	▶ 12.12.12.0/24		ether1 reachable	0	10	10	12.12.12.2
DAo	▶ 192.168.1.0/24		12.12.12.1 reachable ether1	110	20	10	
DAC	▶ 192.168.3.0/24		ether2 reachable	0	10	10	192.168.3.1

Sekarang R-2 Tidak Memiliki Tabel Routing dengan Network 192.168.2.0/24 karna sudah di Filter.

Ping antar PC

Ping PC3 ke PC1:

```
PC3> ping 192.168.1.2
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=1 ttl=62 time=18.050 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=2 ttl=62 time=6.983 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=3 ttl=62 time=5.966 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=4 ttl=62 time=5.980 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=5 ttl=62 time=4.975 ms
```

Bisa!

Ping PC3 ke PC2:

```
PC3> ping 192.168.2.2
*192.168.3.1 icmp_seq=1 ttl=64 time=3.844 ms (ICMP type:3, code:0, Destination network unreachable)
*192.168.3.1 icmp_seq=2 ttl=64 time=1.838 ms (ICMP type:3, code:0, Destination network unreachable)
*192.168.3.1 icmp_seq=3 ttl=64 time=1.843 ms (ICMP type:3, code:0, Destination network unreachable)
*192.168.3.1 icmp_seq=4 ttl=64 time=1.850 ms (ICMP type:3, code:0, Destination network unreachable)
*192.168.3.1 icmp_seq=5 ttl=64 time=1.845 ms (ICMP type:3, code:0, Destination network unreachable)
```

Gagal, karena akses entry routing ke 192.168.2.0/24 telah ditolak

Ping PC2 ke PC3:

```
PC2> ping 192.168.3.2
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=1 ttl=62 time=5.852 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=2 ttl=62 time=5.853 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=3 ttl=62 time=5.012 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=4 ttl=62 time=6.858 ms
84 bytes from 192.168.3.2 icmp_seq=5 ttl=62 time=5.978 ms
```

Berhasil karna R-1 memiliki entry routing untuk menuju Network

192.168.3.0/24

MESH MADE EASY (MME)

MME (Mesh Made Easy) adalah protokol routing yang terdapat pada Mikrotik. Dan biasanya digunakan untuk routing dalam jaringan wireless mesh.

Penambahan protokol MME pada Mikrotik didasarkan pada metode B.A.T.M.A.N (Better Approach To Mobile Ad-hoc Networking).

MME bekerja dengan cara mengirimkan pesan broadcast yang disebut sebagai pesan Originator.

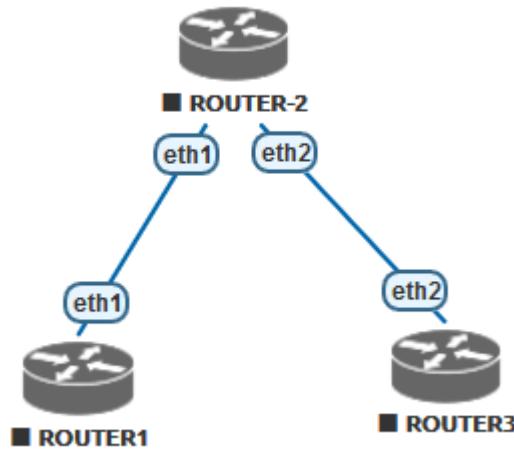
Pesan ini berisi informasi routing berupa ip address router pengirim pesan (originator) dan daftar prefix network yang ada didalam jaringan mesh.

Jika sebuah node menerima pesan originator yang belum pernah diterima sebelumnya, maka node tersebut akan melakukan broadcast kembali

Cara Kerja MME

Cara kerja MME adalah melakukan broadcast "Originator Message" secara periodik ke semua node yang terkoneksi. Originator Message berisi informasi routing dari router asal (Router Originator) dan juga bisa ditambahkan dengan prefix routing tertentu jika ada advertise. Jika sebuah node menerima Originator message yang belum pernah diterima sebelumnya, maka node (Router wireless) tersebut akan melakukan re-broadcast ke node yang lain.

Topologi:



Pertama Setting Identity dan IP Address pada Setiap Router:

R-1:

```
[admin@MikroTik] > system identity set name=R-1
[admin@R-1] > ip address add address=12.12.12.1/24 interface=ether1
```

Winbox:



R-2:

```
[admin@MikroTik] > system identity set name=R-2
[admin@R-2] > ip address add address=12.12.12.2/24 interface=ether1
[admin@R-2] > ip address add address=23.23.23.2/24 interface=ether2
```

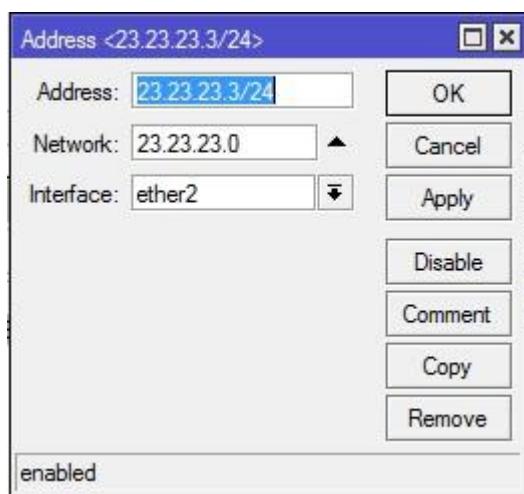
Winbox:



R-3:

```
[admin@MikroTik] > system identity set name=R-3
[admin@R-3] > ip address add address=23.23.23.3/24 interface=ether2
```

Winbox:



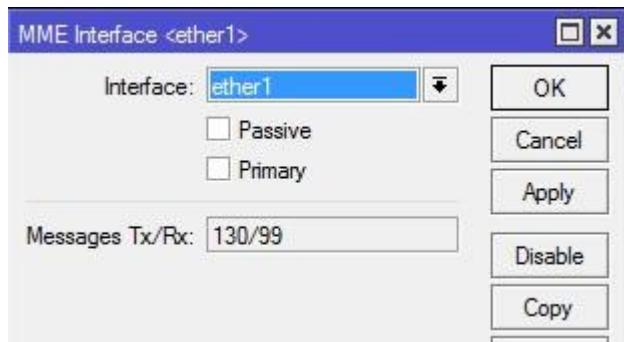
Step Selanjutnya adalah Konfigurasi MME pada setiap Router.

R-1:

Mengaktifkan MME pada Interface:

```
[admin@R-1] > routing mme interface add interface=ether1
```

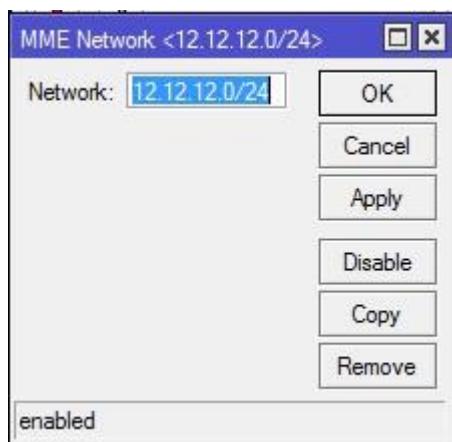
Winbox:



Men-Advertise Network:

```
[admin@R-1] > routing mme network add network=12.12.12.0/24
```

Winbox:

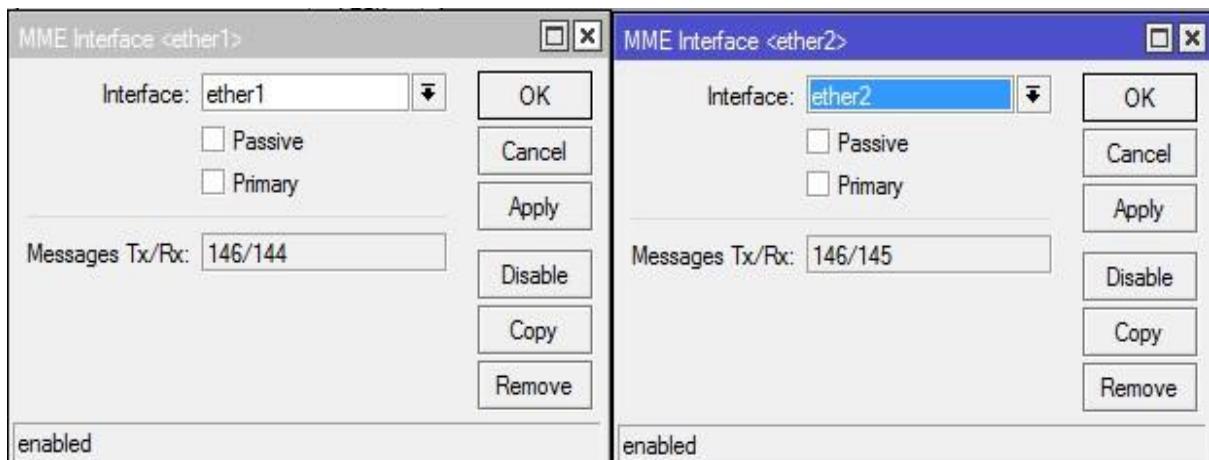


R-2:

Mengaktifkan MME pada Interface:

```
[admin@R-2] > routing mme interface add interface=ether1  
[admin@R-2] > routing mme interface add interface=ether2
```

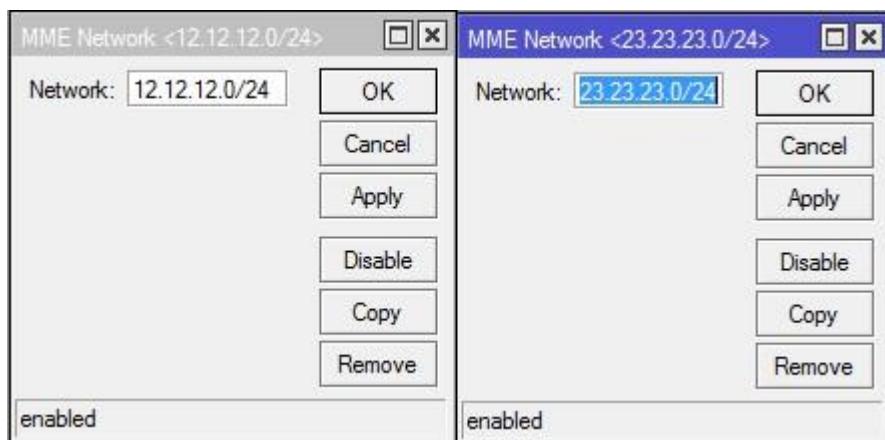
Winbox:



Men-Advertise Network:

```
[admin@R-2] > routing mme network add network=12.12.12.0/24  
[admin@R-2] > routing mme network add network=23.23.23.0/24
```

Winbox:

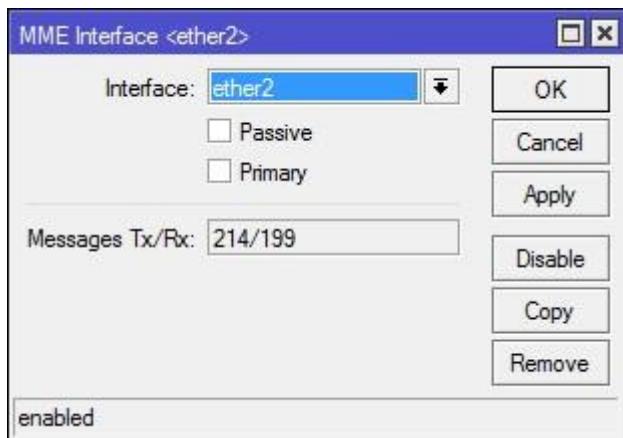


R-3:

Mengaktifkan MME pada Interface:

```
[admin@R-3] > routing mme interface add interface=ether2
```

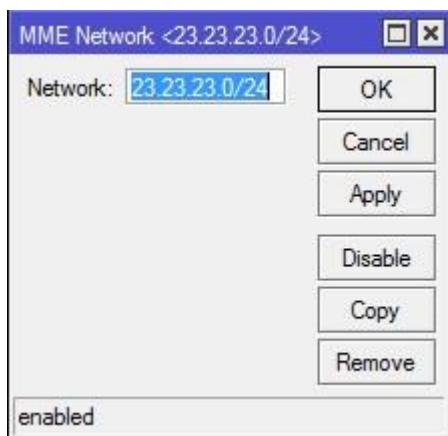
Winbox:



Men-Advertise Network:

```
[admin@R-3] > routing mme network add network=23.23.23.0/24
```

Winbox:



Jika sudah Maka Check Tabel Routing Pada Setiap Router:

R-1:

Route List						
Routes		Nexthops	Rules	VRF		
Dest. Address	/	Gateway	Distance	Scope	Target Scope	Routing Mark
DAC		12.12.12.0/24 reachable ether1	0	10	10	12.12.12.1
Dm		12.12.12.0/24 12.12.12.2 reachable ether1	130	20	10	
DAm		12.12.12.2 12.12.12.2 reachable ether1	130	20	10	
DAm		23.23.23.0/24 12.12.12.2 reachable ether1	130	20	10	
DAm		23.23.23.2 12.12.12.2 reachable ether1	130	20	10	
DAm		23.23.23.3 12.12.12.2 reachable ether1	130	20	10	

R-2:

Route List						
Routes		Nexthops	Rules	VRF		
Dest. Address	/	Gateway	Distance	Scope	Target Scope	Routing Mark
DAC		12.12.12.0/24 reachable ether1	0	10	10	12.12.12.2
Dm		12.12.12.0/24 12.12.12.1 reachable ether1	130	20	10	
DAm		12.12.12.1 12.12.12.1 reachable ether1	130	20	10	
DAC		23.23.23.0/24 ether2 reachable	0	10	10	23.23.23.2
Dm		23.23.23.0/24 23.23.23.3 reachable ether2	130	20	10	
DAm		23.23.23.3 23.23.23.3 reachable ether2	130	20	10	

R-3:

Route List						
Routes		Nexthops	Rules	VRF		
Dest. Address	/	Gateway	Distance	Scope	Target Scope	Routing Mark
DAm		12.12.12.0/24 23.23.23.2 reachable ether2	130	20	10	
DAm		12.12.12.1 23.23.23.2 reachable ether2	130	20	10	
DAm		12.12.12.2 23.23.23.2 reachable ether2	130	20	10	
DAC		23.23.23.0/24 ether2 reachable	0	10	10	23.23.23.3
Dm		23.23.23.0/24 23.23.23.2 reachable ether2	130	20	10	
DAm		23.23.23.2 23.23.23.2 reachable ether2	130	20	10	

Hasilnya semua router sudah dapat mengenali remote networknya.

Catatan:



BAB KETIGA

VLAN

HOW TO BASIC-MTCRE

VIRTUAL LAN (VLAN)

Virtual LAN atau disingkat VLAN merupakan sekelompok perangkat pada satu LAN atau lebih yang dikonfigurasikan (menggunakan perangkat lunak pengelolaan) sehingga dapat berkomunikasi seperti halnya bila perangkat tersebut terhubung ke jalur yang sama, padahal sebenarnya perangkat tersebut berada pada sejumlah segmen LAN yang berbeda.

Vlan dibuat dengan menggunakan jaringan pihak ke tiga.

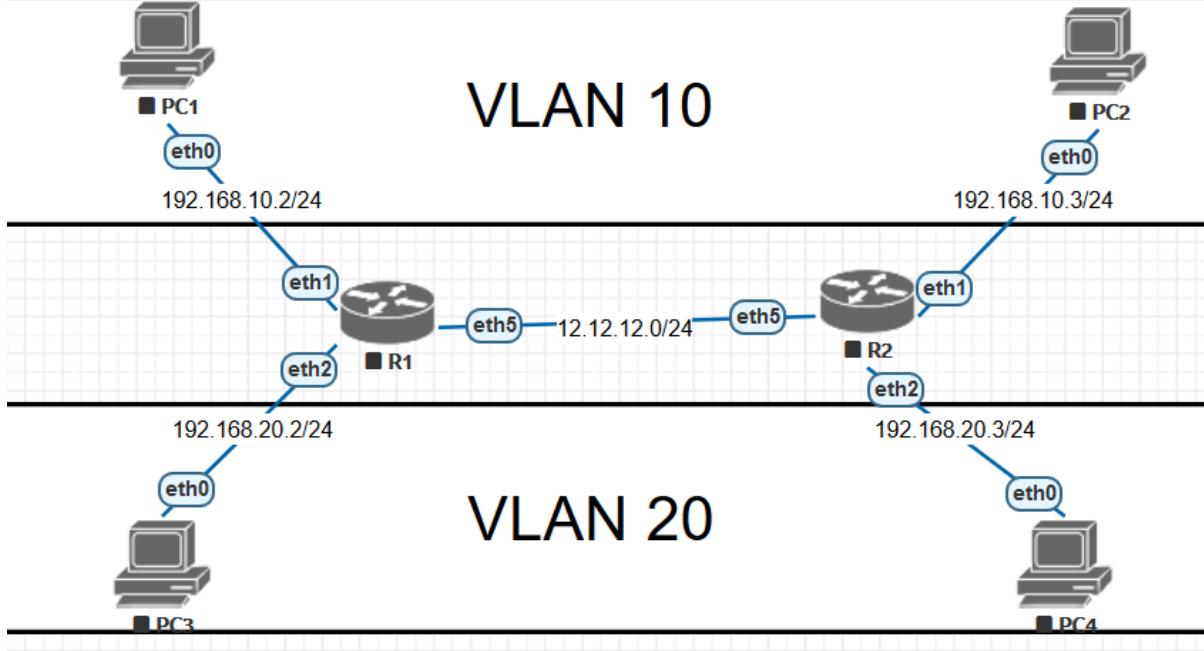
VLAN merupakan sebuah bagian kecil jaringan IP yang terpisah secara logik. VLAN memungkinkan beberapa jaringan IP dan jaringan-jaringan kecil (subnet) berada dalam jaringan switched yang sama. Agar computer bisa berkomunikasi pada VLAN yang sama, setiap computer harus memiliki sebuah alamat IP dan Subnet Mask yang sesuai dengan VLAN tersebut. Switch harus dikonfigurasi dengan VLAN dan setiap port dalam VLAN harus didaftarkan ke VLAN. Sebuah port switch yang telah dikonfigurasi dengan sebuah VLAN tunggal disebut sebagai access port.

Keuntungan sebuah VLAN

Penerapan sebuah teknologi VLAN memungkinkan sebuah jaringan menjadi lebih fleksibel untuk mendukung tujuan bisnis. Berikut ini beberapa keuntungan menggunakan VLAN:

- Security – Departemen yang memiliki data sensitive terpisah dari jaringan yang ada, akan mengurangi peluang pelanggaran akses ke informasi rahasia dan penting.
- Cost reduction – Penghematan biaya dihasilkan dari tidak diperlukannya biaya yang mahal untuk upgrades jaringan dan efisiensi penggunaan bandwidth dan uplink yang tersedia.
- Higher performance – Dengan membagi jaringan layer 2 menjadi beberapa worksgroup secara logik (broadcast domain) mengurangi trafik yang tidak diperlukan pada jaringan dan meningkatkan performa.kjk
- Broadcast storm mitigation – Dengan membagi sebuah jaringan menjadi VLAN mengurangi jumlah peralatan yang berpartisipasi dalam broadcast storm.
- Improved IT staff efficiency – Dengan VLAN pengelolaan jaringan lebih mudah, karena user-user dengan kebutuhan jaringan yang sama berbagi VLAN yang sama.
- Simpler project or application management – Memiliki fungsi-fungsi terpisah mempermudah pengelolaan sebuah project atau bekerja dengan aplikasi khusus.

Topologi:



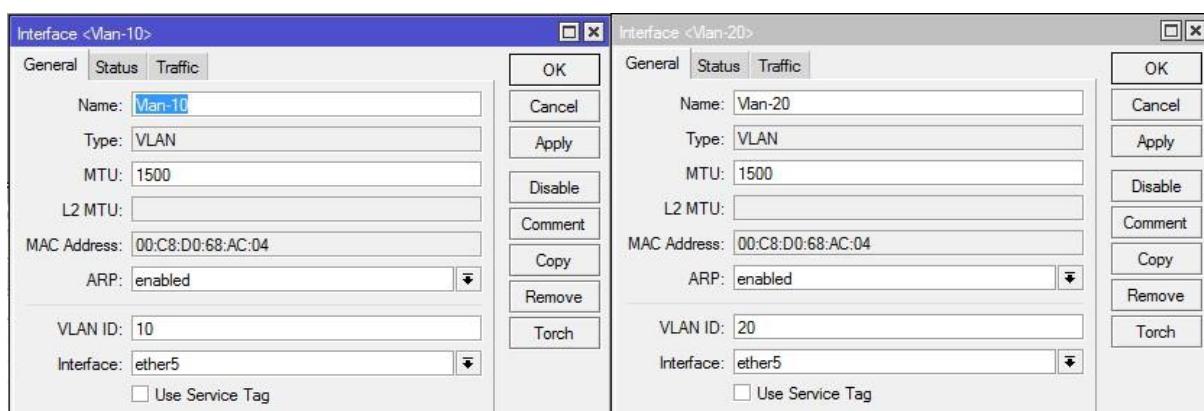
Kita akan membuat VLAN 10 dan memasukkan PC1 & PC2 lalu kita juga buat VLAN 20 dan memasukkan PC3 & PC4.

Pertama-tama kita buat Interface VLAN 10 & VLAN 20

Membuat Vlan 10 dan 20 pada Router 1:

```
[admin@R-1] > interface vlan add name=Vlan-10 interface=ether5 vlan-id=10
[admin@R-1] > interface vlan add name=Vlan-20 interface=ether5 vlan-id=20
```

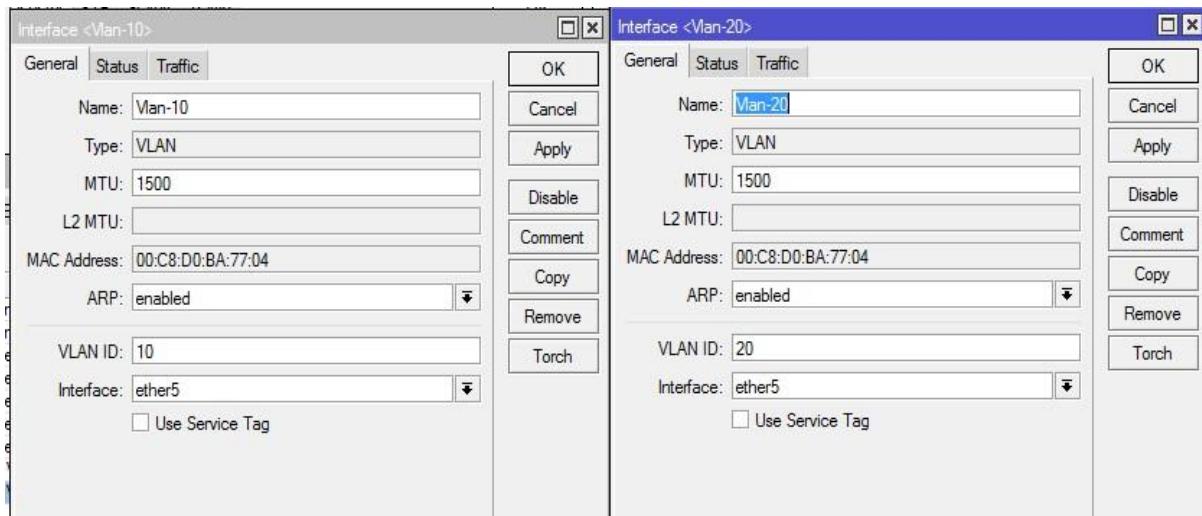
Winbox:



Membuat Vlan 10 dan 20 pada Router 2 :

```
[admin@R-2] > interface vlan add name=Vlan-10 interface=ether5 vlan-id=10
[admin@R-2] > interface vlan add name=Vlan-20 interface=ether5 vlan-id=20
```

Winbox:



Step Selanjutnya adalah Membuat Bridge yang berfungsi untuk menggabungkan Interface Vlan dan Interface yang mengarah ke Client.

Membuat Bridge pada R1:

```
[admin@R-1] > interface bridge add name=Vlan10
[admin@R-1] > interface bridge add name=Vlan20
```

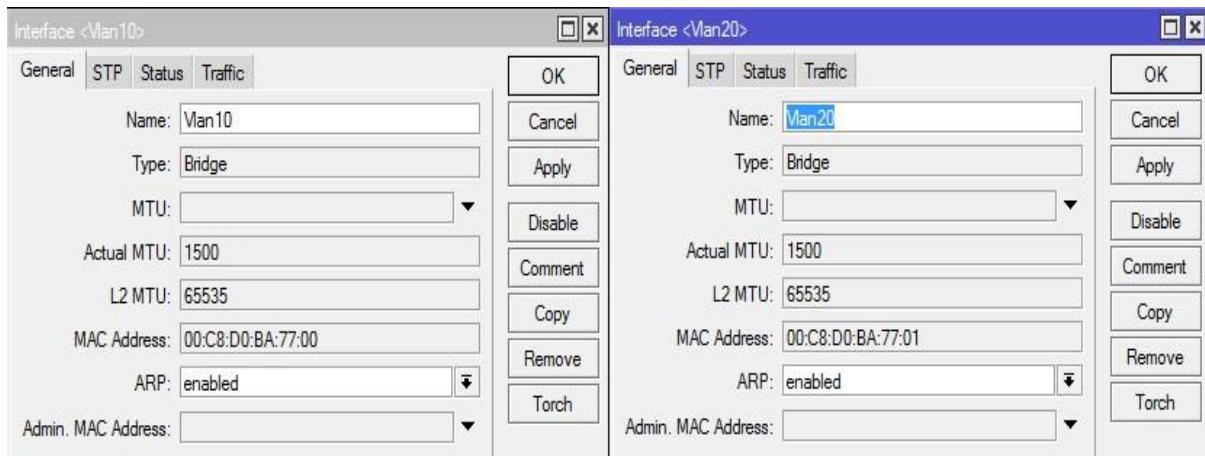
Winbox:



Membuat Bridge pada R-2:

```
[admin@R-2] > interface bridge add name=Vlan10
[admin@R-2] > interface bridge add name=Vlan20
```

Winbox:

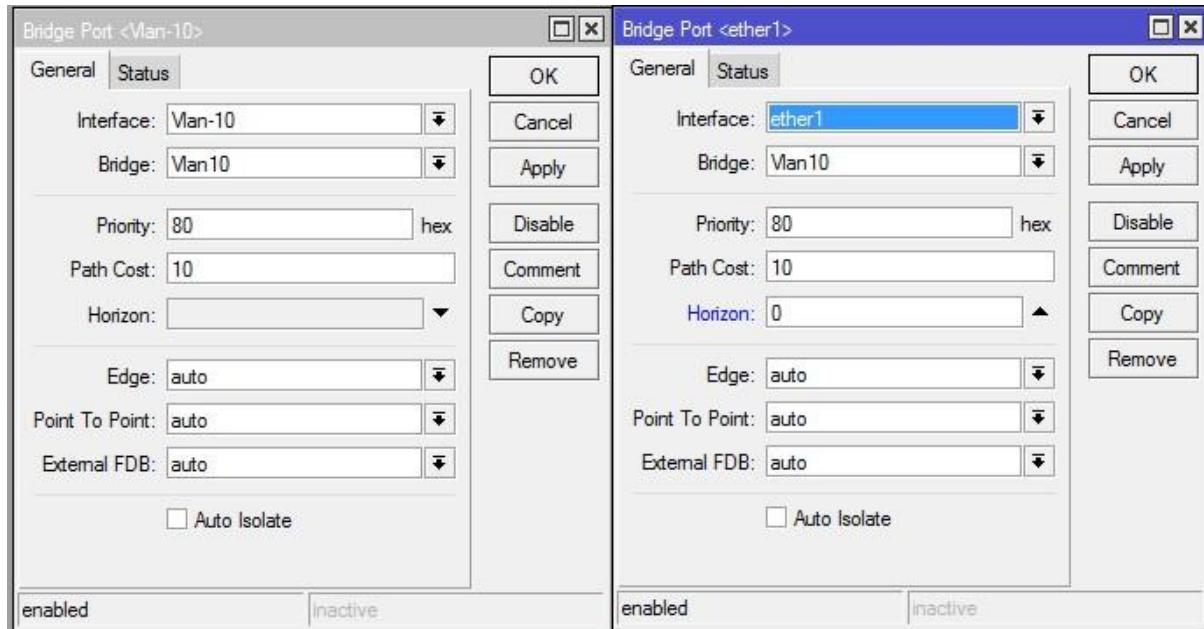


Step selanjutnya adalah Menambahkan Interface yang mengarah ke Client dan Interface Vlan ke dalam 1 Bridge.

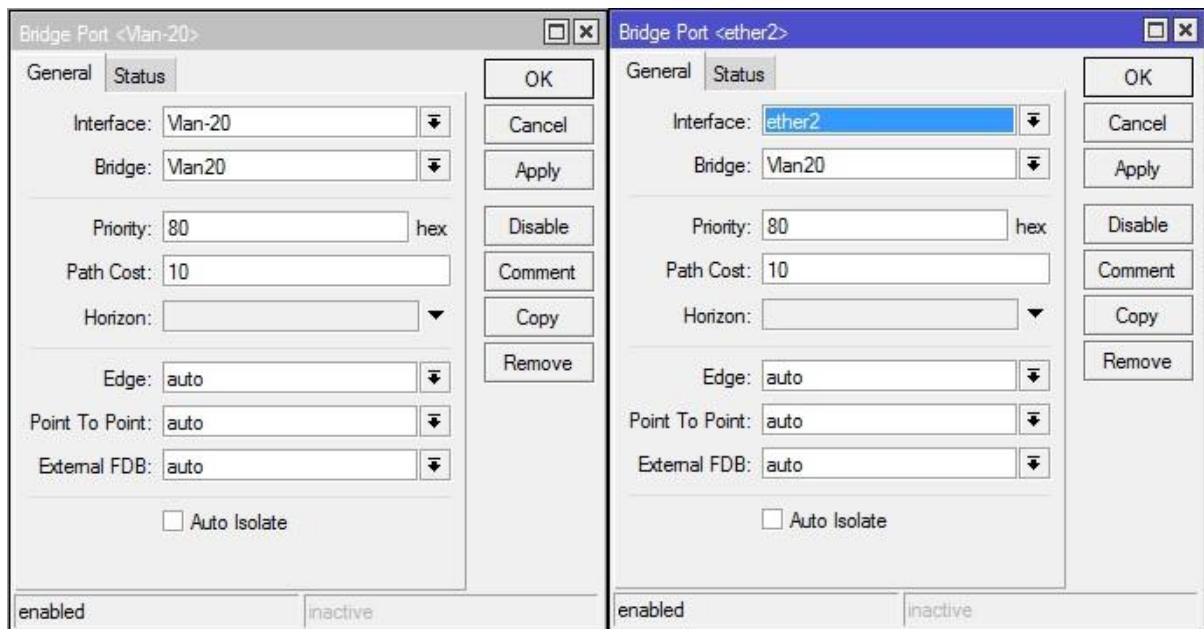
Memasukan Port Pada Setiap Bridge pada R-1:

```
[admin@R-1] > interface bridge port add interface=Vlan-10 bridge=Vlan10
[admin@R-1] > interface bridge port add interface=ether1 bridge=Vlan10
[admin@R-1] > interface bridge port add interface=Vlan-20 bridge=Vlan20
[admin@R-1] > interface bridge port add interface=ether2 bridge=Vlan20
```

Port Bridge Vlan 10 pada R-1:



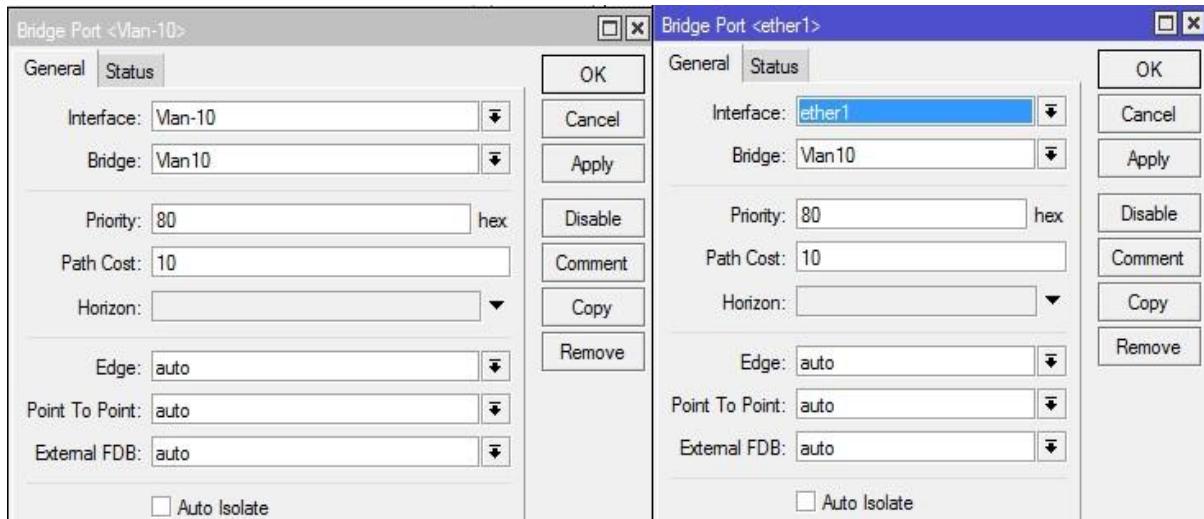
Port Bridge Vlan 20 pada R-1:



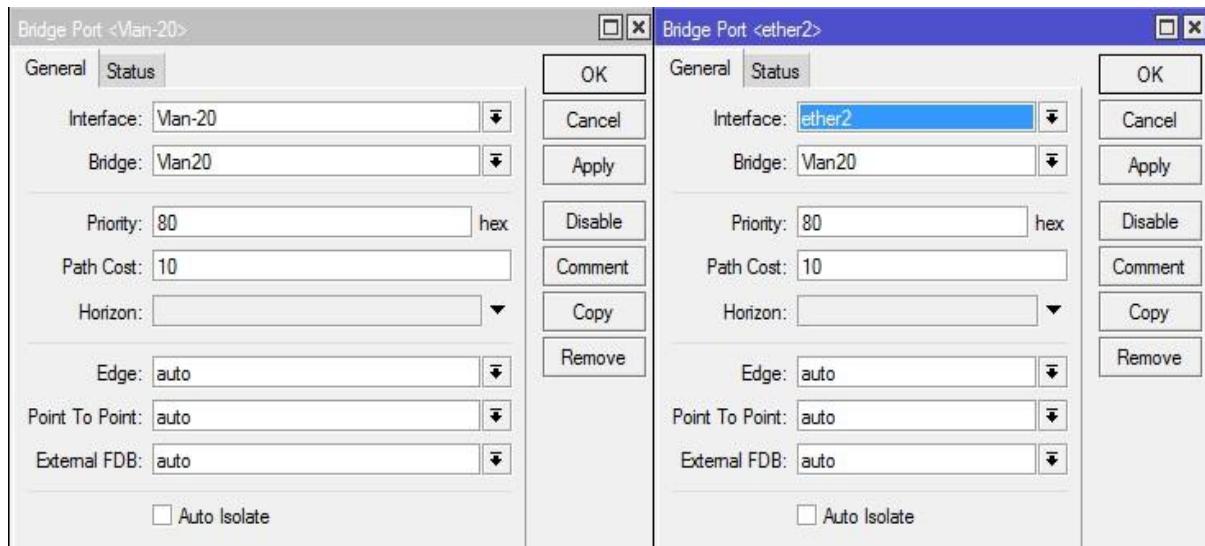
Memasukan Port Pada Setiap Bridge pada R-1:

```
[admin@R-2] > interface bridge port add interface=ether1 bridge=Vlan10
[admin@R-2] > interface bridge port add interface=Vlan-10 bridge=Vlan10
[admin@R-2] > interface bridge port add interface=ether2 bridge=Vlan20
[admin@R-2] > interface bridge port add interface=Vlan-20 bridge=Vlan20
```

Port Bridge Vlan 10 pada R-2:



Port Bridge Vlan 20 pada R-2:



Jika sudah Melewati Step ini maka Konfigurasi Vlan Sudah selesai.

Selanjutnya coba ping antar PC

Ping PC1 ke PC2:

```
PC1> ping 192.168.10.3
84 bytes from 192.168.10.3 icmp_seq=1 ttl=64 time=4.011 ms
84 bytes from 192.168.10.3 icmp_seq=2 ttl=64 time=4.849 ms
84 bytes from 192.168.10.3 icmp_seq=3 ttl=64 time=5.012 ms
84 bytes from 192.168.10.3 icmp_seq=4 ttl=64 time=4.868 ms
84 bytes from 192.168.10.3 icmp_seq=5 ttl=64 time=4.859 ms
```

Berhasil karena PC1 dan PC2 masih satu subnet dan satu VLAN

Namun, jika Melakukan Ping PC antar Vlan yang berbeda maka akan gagal.

Catatan:

TENTANG PENULIS



Beliau bernama Muhammad Adib Aulia Nurkhafif, Lahir di Pekalongan 11 April 2004. Panggilannya Adib, ia tinggal di Desa Sijono, Kecamatan Warungasem, Kabupaten Batang, usianya masih lima belas ketika menuliskan buku ini.

Sejak kecil ia sudah dikenalkan dengan berbagai macam teknologi yang menjadikan ia menyukai teknologi, hingga akhirnya pada saat lulus SMP, ia memutuskan untuk masuk kedalam SMK IDN demi memperdalam ilmunya dibidang teknologi.

Dan kini, diusianya yang masih dibilang muda, ia telah mendapatkan dua sertifikat internasional bergengsi yang pada masanya anak SMK jarang yang memiliki. Sekarang, ia masih duduk di bangku Sekolah SMK IDN dan masih kelas sepuluh.

Jika ingin bertanya atau ingin mengenal penulis lebih dalam, kalian bisa menghubunginya di:



Email:

adibnk11@gmail.com



Instagram

adib_nk



WhatsApp

+6282241033809



Facebook

Nur Khafif

