

# Praktikum Jaringan Komputer

## Pertemuan 10 – Routing Statis/Static Routing

### 1.1. CAPAIAN PEMBELAJARAN

1. Memahami konsep *static routing*;
2. Melakukan simulasi *static routing* menggunakan aplikasi Packet Tracer.

### 1.2. ALAT DAN BAHAN

1. Seperangkat komputer lengkap/Laptop dengan koneksi internet
2. Web Browser (Chrome/Firefox/Opera/Edge/Safari/dll)
3. Aplikasi Kantor (Microsoft Office/Libre Office/WPS Office/etc)
4. Cisco Packet Tracer

### 1.3. DASAR TEORI

Pertukaran *packet data* antar perangkat komputer pada dasarnya hanya bisa dilakukan dalam satu jaringan yang sama (LAN). Supaya perangkat komputer yang berbeda LAN dapat saling berkomunikasi dibutuhkan sebuah perangkat tambahan yaitu *router*.

#### A. Router

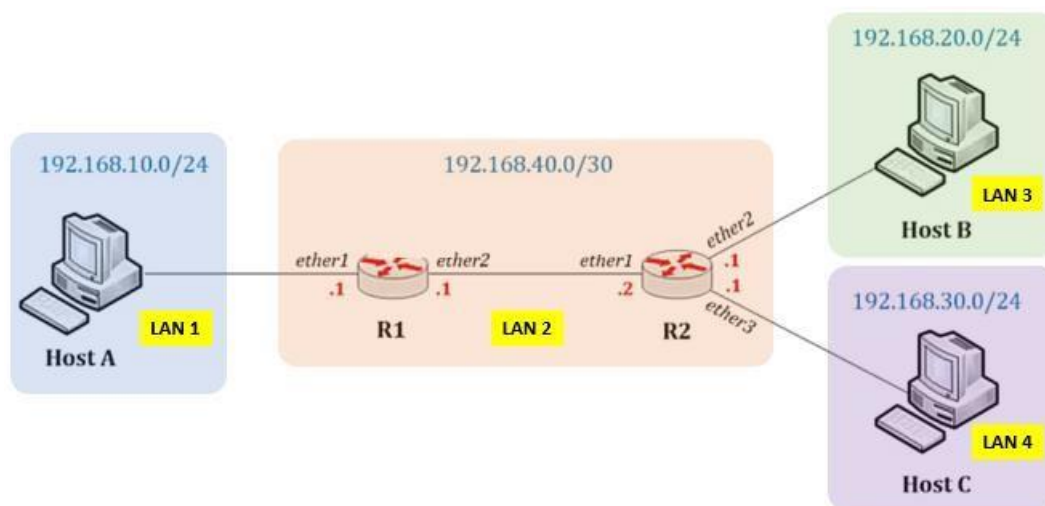
Router adalah perangkat jaringan yang berfungsi merutekan (*routing*) dan meneruskan (*forwarding*) *packet data* dari satu jaringan ke jaringan lainnya. Router biasanya terhubung ke dua atau lebih jaringan LAN yang berbeda. Ketika sebuah *packet data* datang ke *port* router, router membaca informasi *IP address* dalam *packet data* untuk menentukan *port* tujuan dari *packet data* tersebut akan diteruskan (*forwarding*).

#### B. Tipe Mekanisme *Routing*

Mekanisme perutean (*routing*) yang dilakukan router ada dua jenis yaitu *statis* (*static*) dan dinamis (*dynamic*). *Static Routing* adalah proses konfigurasi router jaringan menggunakan *routing table* yang dikonfigurasi secara manual oleh administrator jaringan. *Dynamic Routing* adalah konfigurasi router yang secara otomatis dapat menghasilkan *routing table* berdasarkan lalu lintas jaringan dan router yang terhubung.

### C. Routing Table dan Prinsip Kerja Routing

*Routing* atau perutean adalah proses memindahkan *packet data* dari sumber ke tujuannya. Proses *routing* membutuhkan *routing table* sebagai pedoman bagi router untuk menentukan jalur pengiriman *packet data* agar sampai tujuannya.



Gambar 1. Jaringan Dua Router

Perhatikan skema jaringan dua router pada Gambar 1. Ketika suatu komputer (misal *host A*) yang tergabung pada LAN 1 akan mengirim pesan ke komputer yang tergabung pada LAN 4 (misal *host C*) harus melalui dua router yaitu R1 dan R2. Setiap router tersebut harus memiliki *routing table* agar dapat meneruskan *packet data* (pesan) dari *host A* ke *host C*. Informasi dalam *routing table* yang terdapat pada R1 dan R2 diperlihatkan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Routing Table R1

Interface	Destination Network	Subnetmask	Next-Hop (next Gateway)	Metric	Keterangan
Ether1	192.168.10.0 /24	255.255.255.0	-	0	Directly Connected
Ether2	192.168.40.0 /30	255.255.255.252	-	0	Directly Connected
-	192.168.20.0 /24	255.255.255.0	192.168.40.2 /30	1	Remote Connected
-	192.168.30.0 /24	255.255.255.0	192.168.40.2 /30	1	Remote Connected

Tabel 2. Routing Table R2

Interface	Destination Network	Subnetmask	Next-Hop (Next Gateway)	Metric	Keterangan
Ether1	192.168.40.0 /30	255.255.255.252	-	0	Directly Connected
Ether2	192.168.20.0 /24	255.255.255.0	-	0	Directly Connected
Ether3	192.168.30.0 /24	255.255.255.0	-	0	Directly Connected
-	192.168.10.0 /24	255.255.255.0	192.168.40.1 /30	1	Remote Connected

Penjelasan dari informasi yang terdapat di dalam sebuah *routing table* disajikan pada Tabel 3:

Tabel 3. Informasi Dasar Pada Routing Table

Informasi	Keterangan
<i>Destination Network</i>	Alamat jaringan tujuan
<i>Subnetmask</i>	<i>Mask</i> alamat jaringan tujuan
<i>Interface</i>	<i>Port</i> atau <i>interface</i> milik router yang terhubung atau terdekat dengan jaringan tujuan
<i>Next-Hop (next gateway)</i>	Router terdekat berikutnya yang bisa dilalui oleh paket
<i>Metric</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nilai yang menunjukkan jarak (jumlah lompatan atau <i>hop count</i>) untuk mencapai jaringan yang dituju.</li><li>• Nilai 0 = jaringan yang dituju terhubung langsung dengan router (<i>directly connected</i>).</li><li>• Nilai 1 atau lebih = jaringan yang dituju harus melewati beberapa router terdekat (<i>remote connected</i>).</li></ul>

Prinsip kerja proses perutean (*routing*) berdasarkan pada Gambar 37 untuk kasus *host A* mengirim pesan ke *host C* sebagai berikut:

- 1) Router R1 menerima *packet data* dari *host A* dan memeriksa *IP address* komputer tujuan. Pemeriksaan *IP address* untuk mengetahui informasi alamat jaringan tujuan (*destination network*) *host C* (**192.168.30.0**).
- 2) Router R1 mencocokkan *destination network* milik *host C* dengan daftar *destination network* yang ada di dalam *routing table* R1.
- 3) Router R1 menemukan *destination network* dari *host C* (**192.168.30.0**) terhubung dengan router terdekat yaitu R2 dengan alamat *gateway* **192.168.40.2**. Sehingga router R1 meneruskan *packet data* ke router R2.
- 4) Router R2 menerima *packet data* dari router R1 dan memeriksa *IP address* komputer tujuan untuk mengetahui informasi alamat jaringan tujuan (*destination network*) yaitu *host C* di **192.168.30.0**.
- 5) Router R2 mencocokkan *destination network* milik *host C* dengan daftar *destination network* yang ada di dalam *routing table* R2.
- 6) Router R2 menemukan *destination network* dari *host C* (**192.168.30.0**)

terhubung langsung dengan router R2 melalui *interface* ether3, maka router R2 meneruskan *packet data* ke *host* C.

7) *Host* C menerima *packet data*.

#### D. Konfigurasi Static Routing

Konfigurasi router Cisco dilakukan menggunakan CLI (*command line interface*) yang merupakan bagian dari Cisco IOS. Format Perintah dasar untuk konfigurasi *static routing* pada router Cisco diperlihatkan pada Gambar 4.

```
R1(config)#ip route network [mask]
{address | interface}[distance] [permanent]
```

Gambar 4. Format Perintah Dasar Konfigurasi *Static Routing*

Penjelasan untuk setiap perintah pada format konfigurasi *static routing* disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Perintah Dasar Konfigurasi *Static Routing*

Perintah	Keterangan
<i>ip route</i>	Digunakan untuk membuat <i>static routing</i>
<i>network</i>	Alamat <i>network</i> yang dituju ( <i>destination network</i> )
<i>mask</i>	Subnet mask dari <i>network</i> yang dituju
<i>address</i>	<i>Next-hop address</i> / IP address dari router <i>next-hop</i> , router yang kita <i>forward</i> paket kepadanya agar paket sampai tujuan
<i>interface</i>	<i>Exit interface</i> , port router dimana paket di <i>forward</i> keluar
<i>distance</i>	<i>Administratif distance</i> , secara <i>default static routing</i> memiliki <i>administrative distance</i> = 1
<i>permanent</i>	Entri informasi <i>routing</i> akan tetap ada meski <i>next-hop address</i> tidak dapat dicapai, atau <i>exit interface down</i> .

#### E. Fungsi Router

Fungsi utama router adalah untuk menghubungkan dua jaringan atau lebih agar dapat mendistribusikan *packet data* antar LAN. Secara lengkap beberapa fungsi router adalah sebagai berikut:

- 1) Menghubungkan beberapa LAN.
- 2) Mentransmisikan (*forwarding*) *packet data* antar jaringan.
- 3) Menghubungkan jaringan lokal ke koneksi DSL (*Digital subscriber line*) agar mendapatkan keamanan tambahan.

- 4) Menyaring *packet data* internet yang melintasi jaringan.  
Menyimpan *routing table* untuk menentukan rute terbaik antar LAN pada jaringan WAN.

## 1.4. PRAKTIKUM

Percobaan dalam modul praktikum ini yaitu melakukan konfigurasi *static routing* menggunakan aplikasi Packet Tracer dan Router Mikrotik

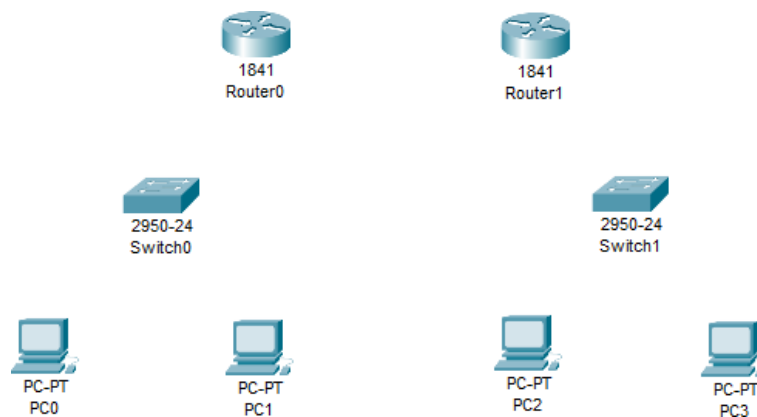
### I. Percobaan dengan Cisco Packet Tracer

#### A. Percobaan 1: Desain jaringan

- 1) Kebutuhan perangkat keras jaringan sebagai berikut:

Devices	Sub Devices	Type	Jumlah
Network Devices	Router	1841	2
	Switch	2950-24	2
End Devices	PC	-	4
Connections	Serial DCE	-	1
	Straight	-	6

- 2) Buka aplikasi Packet Tracer → pada “**Work Space**” → siapkan perangkat keras seperti gambar di bawah.



- 3) Menghubungkan kedua router menggunakan kabel “**Serial DCE**”.
- a) Pasang *port* serial pada **Router0** dengan cara klik **Router0** → muncul “**jendela Router0**” → pilih “**tab Physical**” → matikan “**Router0**” →

arahkan *cursor mouse* ke “**Modules**” → pilih modul “**HWIC-2T**” → tarik dan letakkan modul tersebut ke salah satu slot kosong → hidupkan lagi “**Router0**”.

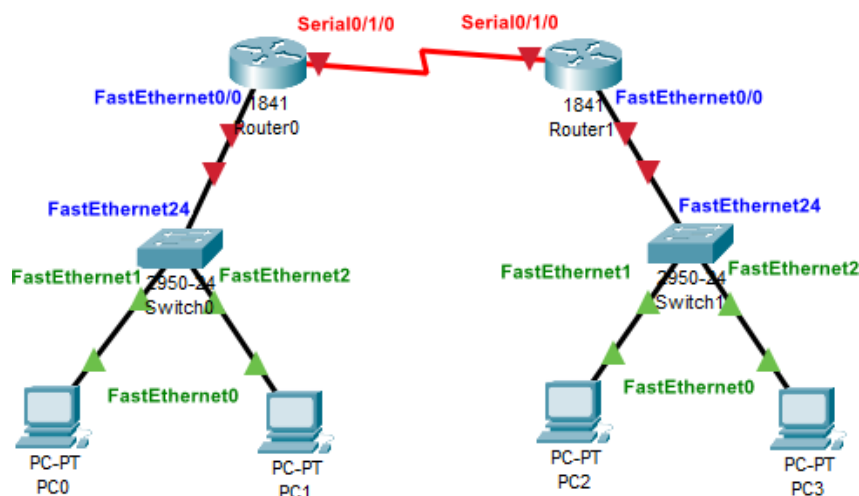
b) Ulangi langkah 3a untuk memasang *port serial* di “**Router1**”.

c) Pada “**Work space**” → arahkan *cursor mouse* ke “**Connections**” → pilih “**Serial DCE**” → klik “**Router0**” → pilih *interface* “**Serial0/1/0**” → tarik ke “**Router1**” → pilih *interface* “**Serial0/1/0**”.

4) Menghubungkan kabel ke semua perangkat jaringan dengan mengikuti konfigurasi tabel di bawah.

Kelompok	Koneksi Perangkat	Interface
LAN 1	Switch0 – Router0	FastEthernet24 – FastEthernet0/0
	Switch0 – PC0	FastEthernet0/1 – FastEtherent0
	Switch0 – PC1	FastEthernet0/2 – FastEtherent0
LAN 2	Switch1 – Router1	FastEthernet24 – FastEthernet0/0
	Switch1 – PC2	FastEthernet0/1 – FastEtherent0
	Switch1 – PC3	FastEthernet0/2 – FastEtherent0

5) Desain akhir dari jaringan yang dibuat seperti di bawah ini



6) Simpan *file* dengan nama “**PrakJarkom\_Simulasi5\_Router**”.

## B. Percobaan 2: Konfigurasi IPv4 untuk setiap perangkat PC

1) Kebutuhan konfigurasi IPv4 setiap perangkat PC sesuai tabel di bawah.

LAN	Network Address	Perangkat	IP Address	Subnetmask
LAN 1	192.168.70.0/24	PC0	192.168.70.2	255.255.255.0
		PC1	192.168.70.3	255.255.255.0
LAN 2	172.230.10.0/24	PC2	172.230.10.2	255.255.255.0
		PC3	172.230.10.3	255.255.255.0

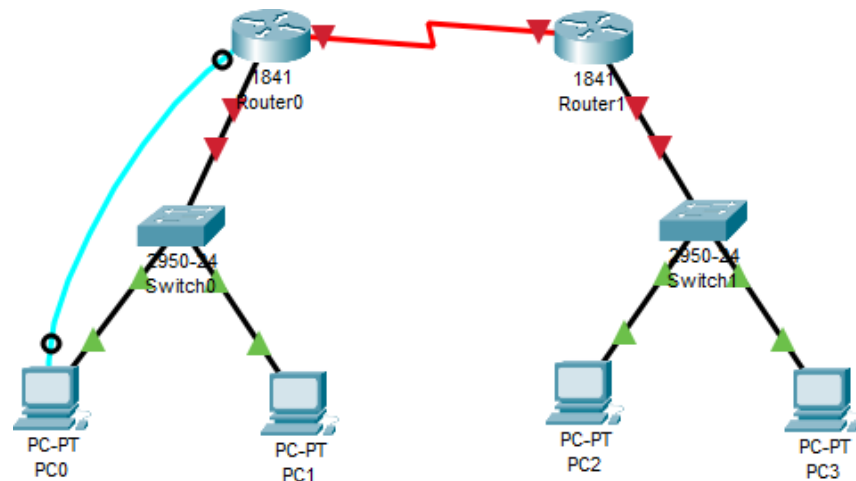
- 2) Uji koneksi LAN 1 → lakukan *ping* dari PC0 ke PC1 dan sebaliknya.
- 3) Uji koneksi LAN 2 → lakukan *ping* dari PC2 ke PC3 dan sebaliknya.

**C. Percobaan 3: Konfigurasi Router0 dengan CLI**

- 1) Kebutuhan untuk konfigurasi “**Router0**” mengikuti tabel di bawah.

Koneksi ke -	Network Address	Interface	IP Address	Subnetmask
LAN 3	221.123.1.0/30	serial0/1/0	221.123.1.1	255.255.255.252
LAN 1	192.168.70.0/24	fastEthernet0/0	192.168.70.1	255.255.255.0

- 2) Pada “**Work Space**” arahkan *cursor mouse* ke “**Connections**” → pilih “**Console**” → arahkan ke **PC0** → pilih “**RS 232**” → arahkan ke “**Router0**” → pilih “**Console**” → hasilnya seperti gambar di bawah.



- 3) Buka aplikasi “**Terminal**” pada “**PC0**” dengan cara → pilih “**PC0**” → muncul “**jendela PC0**” → pilih “**tab desktop**” → pilih “**Terminal**” → pada *terminal configuration* klik tombol “**Ok**” → muncul “**jendela Terminal**”.
- 4) Lakukan konfigurasi pada **Router0** melalui “**Terminal**” di “**PC0**”:
  - a) Ketika jendela “**Terminal**” muncul pertama kali → pilih “**No**” → tekan “**Enter**” di keyboard.
  - b) Konfigurasi IPv4 pada **Router0** yang terhubung ke **LAN 3**.

```

Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#hostname R0
R0(config)#interface serial0/1/0
R0(config-if)#ip address 221.123.1.1 255.255.255.252
R0(config-if)#no shutdown
R0(config-if)# exit

```

c) Konfigurasi IPv4 pada **Router0** yang terhubung **LAN 1**.

```

R0(config)#interface serial0/1/0
R0(config-if)#ip address 192.168.70.1 255.255.255.0
R0(config-if)#no shutdown
R0(config-if)#exit

```

d) Konfigurasi *static routing* pada **Router0**.

```

R0(config)#ip route 172.230.10.0 255.255.255.0 221.123.1.2
R0(config-if)#exit

```

e) Melihat hasil konfigurasi *static routing*.

```

R0(config)#show ip route

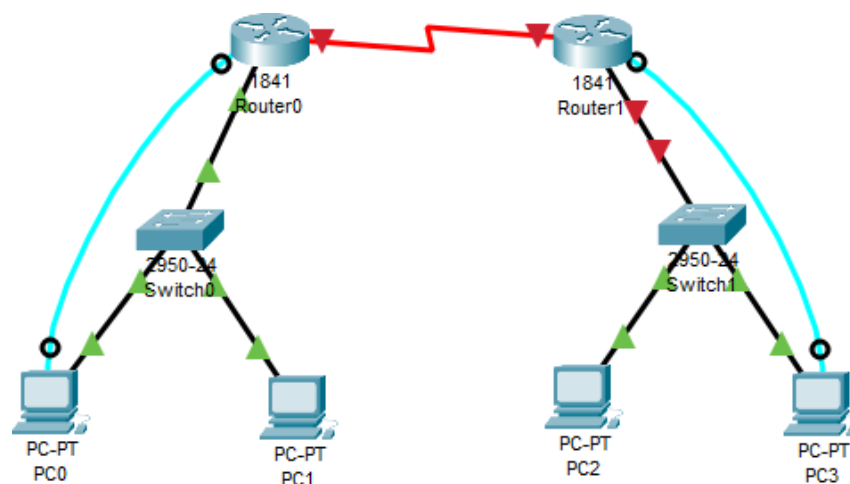
```

#### D. Percobaan 4: Konfigurasi Router1 dengan CLI

1) Kebutuhan untuk konfigurasi “**Router1**” mengikuti tabel di bawah.

Kelompok	Network Address	Interface	IP Address	Subnetmask
LAN 3	221.123.1.0/30	serial0/1/0	221.123.1.2	255.255.255.252
LAN 2	172.230.10.0/24	fastEthernet0/0	172.230.10.1	255.255.255.0

2) Pada “**Work Space**” arahkan *cursor mouse* ke “**Connections**” → pilih “**Console**” → arahkan ke **PC3** → pilih “**RS 232**” → arahkan ke “**Router1**” → pilih “**Console**” → hasilnya seperti gambar di bawah.





3) Buka aplikasi “**Terminal**” pada “**PC0**” dengan cara → pilih “**PC0**” → muncul “**jendela PC0**” → pilih “**tab desktop**” → pilih “**Terminal**” → pada *terminal configuration* klik tombol “**Ok**” → muncul “**jendela Terminal**”.

4) Lakukan konfigurasi pada **Router1** melalui “**Terminal**” di “**PC3**”:

a) Pada saat jendela “**Terminal**” muncul pertama kali → pilih “**No**” → tekan “**Enter**” di keyboard.

b) Konfigurasi IPv4 pada **Router1** yang terhubung **LAN 3**.

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#hostname R1
R1(config)#interface serial0/1/0
R1(config-if)#ip address 221.123.1.2 255.255.255.252
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
```

c) Konfigurasi IPv4 pada **Router1** yang terhubung **LAN 2**.

```
R1(config)#interface serial0/1/0
R1(config-if)#ip address 172.230.10.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
```

d) Konfigurasi *static routing* pada **Router0**.

```
R1(config)#ip route 192.168.70.0 255.255.255.0 221.123.1.1
R1(config-if)#exit
```

e) Melihat hasil konfigurasi *static routing*.

```
R1(config)#show ip route
```

#### E. Percobaan 5: Konfigurasi *default gateway* pada PC

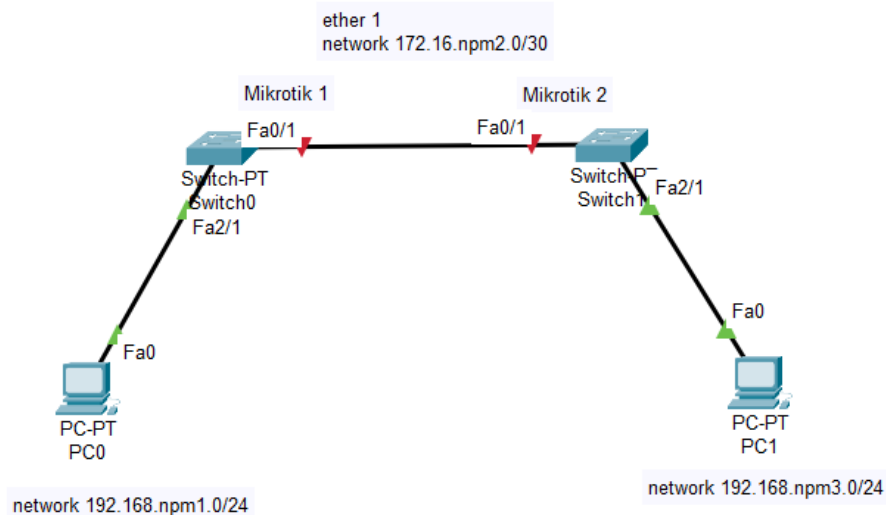
1) Kebutuhan untuk konfigurasi *default gateway* pada setiap perangkat PC mengikuti tabel di bawah.

Kelompok	Network Address	Perangkat	Default Gateway	Keterangan
LAN 1	192.168.70.0/24	PC0	192.168.70.1	Terhubung ke R0
		PC1	192.168.70.1	
LAN 2	172.230.10.0/24	PC2	172.230.10.1	Terhubung ke R1
		PC3	172.230.10.1	

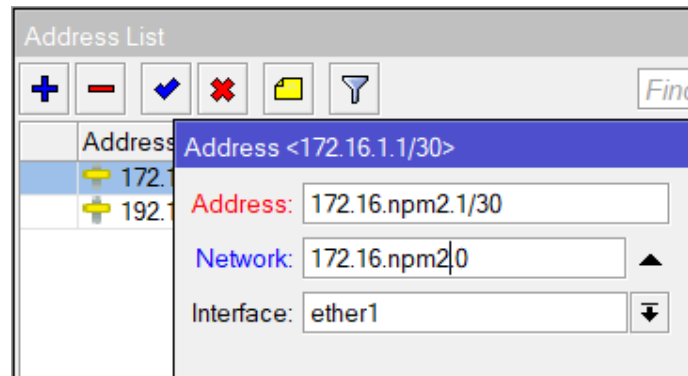
2) Uji koneksi antara LAN 1 dengan LAN 2 → lakukan ping pada setiap PC.

## II. Percobaan Menggunakan Router Mikrotik

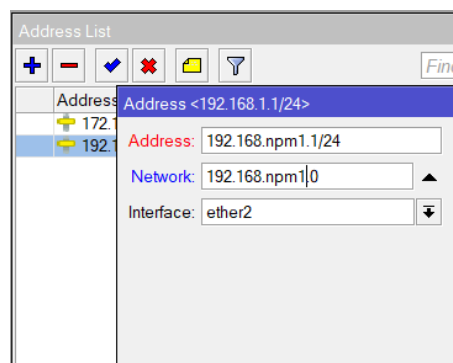
1. Siapkan alat dan bahan
2. Sambungkan mikrotik dan PC dengan kabel LAN sesuai dengan topologi dibawah ini.



3. Masuk kedalam Winbox untuk konfigurasi mikrotik
4. Lakukan reset configuration sebelum memulai praktikum pada masing masing mikrotik.
5. Tentukan masing masing networknya, disini menggunakan contoh NPM1 = 1, NPM2 = 1, NPM3 = 200 atau networknya 192.168.1.0/24, 172.16.1.0/30, 192.168.200.0/24
6. Lakukan konfigurasi IP pada mikrotik 1 dengan PC0, sebagai berikut:
7. Konfigurasi IP ether1



8. Konfigurasi IP ether2



9. Konfigurasi routenya, dengan cara pilih IP> Routes, kemudian klik tanda +, dan konfigurasi seperti ini

10. Hasil dari konfigurasi akan seperti ini pada mikrotik 1

	Dst Address	Gateway
DAC	172.16.1.0/30	ether1 reachable
DAC	192.168.1.0/24	ether2 reachable
AS	192.168.200.0/24	172.16.1.2 reachable ether1

Address	Network	Interface
172.16.1.1/30	172.16.1.0	ether1
192.168.1.1/24	192.168.1.0	ether2

11. Lakukan konfigurasi pada mikrotik 2 dengan PC1 seperti langkah langkah sebelumnya, namun dengan IP yang sudah ditentukan.

12. Hasil akhir dari konfigurasi pada mikrotik 2 ialah sebagai berikut.

	Dst Address	Gateway	Distance	Routing Mark	Pref Source
DAC	172.16.1.0/30	ether1 reachable	0		172.16.1.2
DAC	192.168.1.0/24	172.16.1.1 reachable ether1	1		
DC	192.168.200.0/24	ether2 unreachable	255		192.168.200.1

Address	Network	Interface
172.16.1.2/30	172.16.1.0	ether1
192.168.200.1/24	192.168.200.0	ether2

13. Lakukan uji ping di terminal mikrotik seperti berikut.

```

Password changed
[admin@MikroTik] > ping 192.168.200.1
  SEQ HOST                                SIZE TTL TIME  STATUS
  0 192.168.200.1                          56  64 0ms
  1 192.168.200.1                          56  64 0ms
  2 192.168.200.1                          56  64 0ms
  3 192.168.200.1                          56  64 0ms
  4 192.168.200.1                          56  64 0ms
  5 192.168.200.1                          56  64 0ms
  6 192.168.200.1                          56  64 0ms
sent=7 received=7 packet-loss=0% min-rtt=0ms avg-rtt=0ms max-rtt=0ms

[admin@MikroTik] > ping 172.16.1.1
  SEQ HOST                                SIZE TTL TIME  STATUS
  0 172.16.1.1                              56  64 0ms
  1 172.16.1.1                              56  64 0ms
sent=2 received=2 packet-loss=0% min-rtt=0ms avg-rtt=0ms max-rtt=0ms

[admin@MikroTik] > ping 172.16.1.2
  SEQ HOST                                SIZE TTL TIME  STATUS
  0 172.16.1.2                              56  64 0ms
  1 172.16.1.2                              56  64 0ms
  2 172.16.1.2                              56  64 0ms
  3 172.16.1.2                              56  64 0ms
sent=4 received=4 packet-loss=0% min-rtt=0ms avg-rtt=0ms max-rtt=0ms

[admin@MikroTik] > ping 192.168.1.1
  SEQ HOST                                SIZE TTL TIME  STATUS
  0 192.168.1.1                              56  64 0ms
  1 192.168.1.1                              56  64 0ms
sent=2 received=2 packet-loss=0% min-rtt=0ms avg-rtt=0ms max-rtt=0ms

[admin@MikroTik] >

```

14. Jika berhasil, konfigurasi ip pc sesuai dengan network mikrotik yang telah dikonfigurasi
15. Lakukan uji ping dengan melakukan ping antar pc, jika berhasil maka akan seperti berikut.

```
C:\Users\Nabil>ping 192.168.1.2

Pinging 192.168.1.2 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=2ms TTL=126
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=2ms TTL=126
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=2ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.1.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms
```

16. Jangan lupa melakukan dokumentasi dan membuat laporannya.