

Praktikum Jaringan Komputer



NRP	: 3223600017
Nama	: Muhammad Alfarrel Arya Mahardika
Materi	: Dynamic Routing (BGP)
Tanggal	: 26 Maret 2025

1. Tujuan

- 1.1. Mahasiswa dapat melakukan konfigurasi dynamic routing menggunakan Packet Tracer
- 1.2. Mahasiswa dapat menjelaskan cara kerja protokol Border Gateway Protocol (BGP)
- 1.3. Mahasiswa dapat menjelaskan perintah-perintah yang digunakan pada konfigurasi router

2. Dasar Teori

Border Gateway Protocol (BGP) merupakan set aturan yang menentukan rute jaringan terbaik untuk transmisi data di internet. Internet terdiri dari ribuan jaringan swasta, publik, perusahaan, dan pemerintah yang terhubung bersama melalui protokol, perangkat, dan teknologi komunikasi yang terstandarisasi. Saat Anda menjelajahi internet, data berjalan melintasi beberapa jaringan sebelum mencapai tujuannya. Tugas BGP adalah melihat semua jalur yang tersedia yang dapat dilalui oleh data dan memilih rute terbaik. Misalnya, ketika pengguna di Amerika Serikat memuat aplikasi dengan server asal di Eropa, BGP membuat komunikasi tersebut menjadi cepat dan efisien.

BGP sangat penting karena berfungsi sebagai tulang punggung pertukaran informasi routing antar Autonomous System (AS) di internet. Tanpa BGP, router tidak akan memiliki mekanisme untuk mengetahui jalur mana yang harus dipilih ketika meneruskan paket ke tujuan di luar jaringannya sendiri, sehingga konektivitas global akan terputus-sambung. Dengan BGP, setiap AS dapat saling bertukar informasi tentang rute yang tersedia, memastikan data dapat berpindah dari satu ujung dunia ke ujung lain secara andal, menghindari loop, dan menyesuaikan jalur pengiriman saat terjadi gangguan atau perubahan topologi jaringan.

Selain itu, BGP menawarkan fleksibilitas kebijakan perutean yang tinggi dan mampu menangani skala internet yang sangat besar. Administrator jaringan dapat mengonfigurasi BGP untuk memprioritaskan jalur berdasarkan faktor seperti biaya, latensi, atau kebijakan keamanan, sehingga aliran trafik dapat disesuaikan dengan kebutuhan bisnis. Desain BGP yang skalabel memungkinkan protokol ini mengelola ratusan ribu rute tanpa menurunkan kinerja, menjadikannya protokol yang andal untuk infrastruktur internet global yang terus berkembang.

BGP bekerja dengan cara bertukar informasi routing antar router di berbagai sistem otonom melalui sesi yang disebut BGP peering. Ketika dua router BGP terhubung, mereka saling bertukar informasi rute yang mereka ketahui, termasuk jalur yang tersedia dan atribut-atribut rute seperti path dan kebijakan routing. Protokol ini tidak hanya mencari jalur terpendek, tapi mempertimbangkan berbagai atribut untuk memilih rute terbaik yang sesuai dengan kebijakan jaringan.

Setelah menerima informasi rute, BGP akan menyimpannya dalam Routing Information Base (RIB) dan mengevaluasi rute terbaik berdasarkan aturan tertentu, seperti jumlah hop, asal rute, atau preferensi lokal. Hasil evaluasi ini digunakan untuk memperbarui Forwarding Table yang menentukan ke mana lalu lintas akan diarahkan. Jika terjadi perubahan pada jaringan, BGP akan memperbarui rekan-rekannya secara selektif, bukan dengan mengirimkan seluruh tabel, sehingga efisien untuk jaringan berskala besar.

BGP memiliki keunggulan utama dalam fleksibilitas dan skalabilitas. Protokol ini memungkinkan administrator untuk menetapkan kebijakan routing yang sangat spesifik, seperti memilih rute berdasarkan preferensi bisnis, performa, atau keamanan. Kemampuannya menangani ratusan ribu

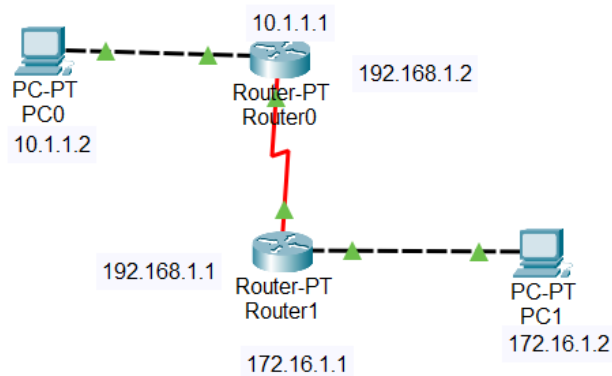
jalur membuat BGP ideal untuk jaringan besar dan internet global, serta dapat dengan mudah beradaptasi terhadap perubahan topologi jaringan melalui pembaruan rute yang selektif dan efisien.

Namun, BGP juga memiliki kekurangan, terutama dalam hal kompleksitas konfigurasi dan waktu konvergensi. Dibanding protokol routing lainnya, BGP membutuhkan pemahaman teknis yang lebih mendalam dan proses penyesuaian rute bisa memakan waktu lebih lama saat terjadi perubahan besar di jaringan. Hal ini menjadikannya kurang cocok untuk jaringan kecil atau yang membutuhkan respons super cepat terhadap perubahan rute.

3. Prosedur

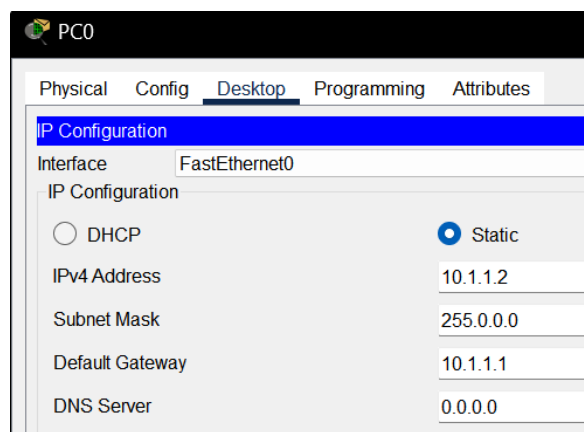
3.1. Buatlah topologi BGP menggunakan simulator Packet Tracer, dimana perangkat yang dibutuhkan yaitu:

- a. End devices: PC
- b. Network devices: Switch, Router
- c. Connections: Copper Straight-Through, Serial DCE

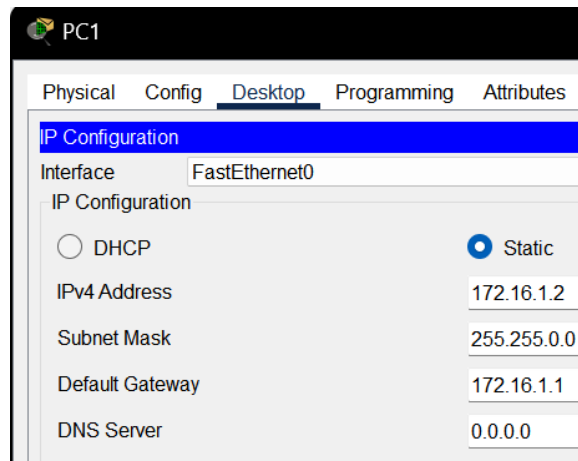


3.2. Lakukan konfigurasi IP Address, subnetmask, dan default gateway pada semua end device:

- a. PC 0



b. PC 1

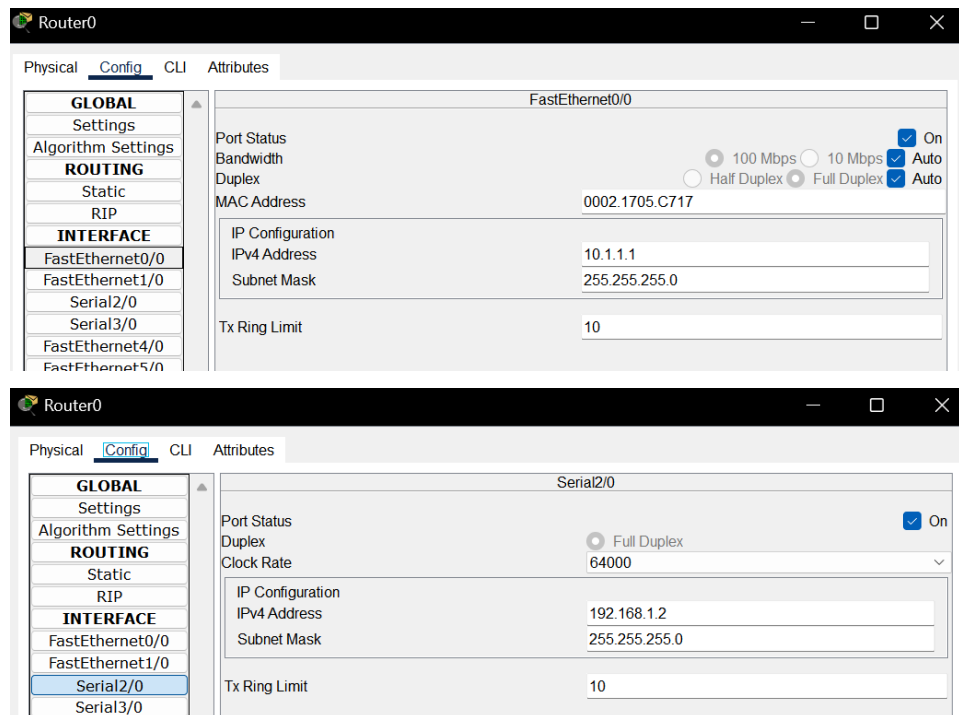


The image shows the 'PC1' configuration window with the 'Desktop' tab selected. The 'IP Configuration' section is active, showing settings for the 'FastEthernet0' interface. The configuration is set to 'Static' with an IPv4 Address of 172.16.1.2, Subnet Mask of 255.255.0.0, Default Gateway of 172.16.1.1, and DNS Server of 0.0.0.0.

Interface	FastEthernet0
IP Configuration	
<input type="radio"/> DHCP	<input checked="" type="radio"/> Static
IPv4 Address	172.16.1.2
Subnet Mask	255.255.0.0
Default Gateway	172.16.1.1
DNS Server	0.0.0.0

3.3. Lakukan konfigurasi interface pada semua router baik melalui CLI atau Router Config:

a. Konfigurasi Fast Ethernet 0/0 dan Serial 2/0 pada Router 0



The image displays two screenshots of the 'Router0' configuration interface. The top screenshot shows the configuration for 'FastEthernet0/0' with settings: Port Status (On), Bandwidth (100 Mbps), Duplex (Full Duplex), MAC Address (0002.1705.C717), IP Configuration (IPv4 Address: 10.1.1.1, Subnet Mask: 255.255.255.0), and Tx Ring Limit (10). The bottom screenshot shows the configuration for 'Serial2/0' with settings: Port Status (On), Duplex (Full Duplex), Clock Rate (64000), IP Configuration (IPv4 Address: 192.168.1.2, Subnet Mask: 255.255.255.0), and Tx Ring Limit (10).

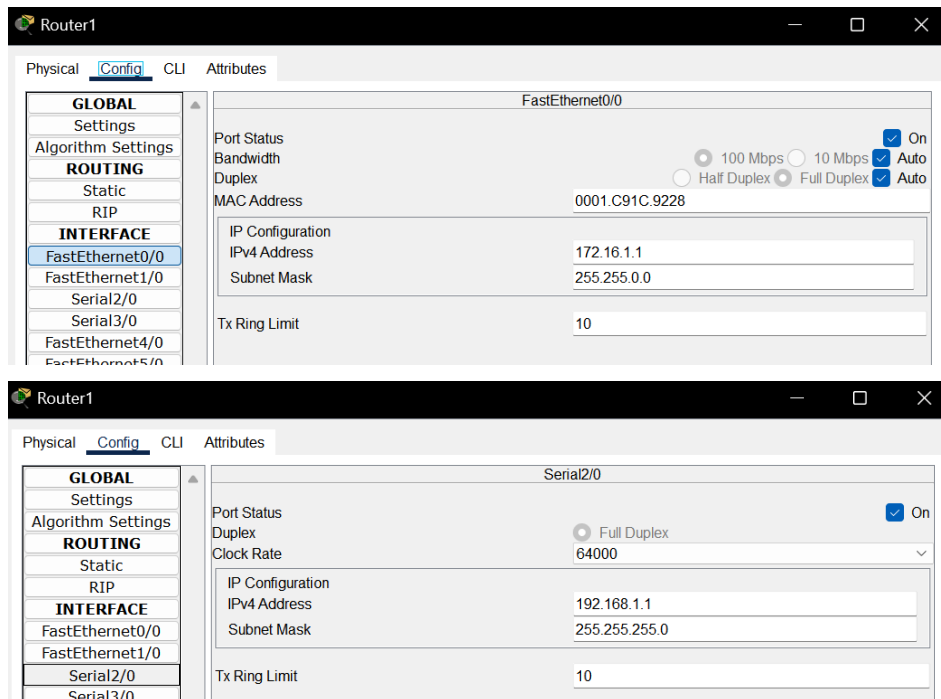
FastEthernet0/0 Configuration:

Setting	Value
Port Status	On
Bandwidth	100 Mbps
Duplex	Full Duplex
MAC Address	0002.1705.C717
IP Configuration	
IPv4 Address	10.1.1.1
Subnet Mask	255.255.255.0
Tx Ring Limit	10

Serial2/0 Configuration:

Setting	Value
Port Status	On
Duplex	Full Duplex
Clock Rate	64000
IP Configuration	
IPv4 Address	192.168.1.2
Subnet Mask	255.255.255.0
Tx Ring Limit	10

- b. Konfigurasi Fast Ethernet 0/0 dan Serial 2/0 pada Router 1



- 3.4. Lakukan konfigurasi routing dinamis menggunakan protokol BGP pada Router, seperti berikut:

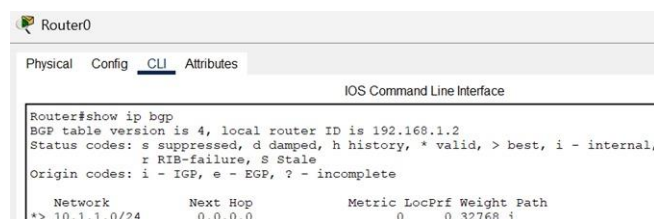
- a. Router 0

```
Router>en
Router#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#router bgp 1001
Router(config-router)#network 10.1.1.0 mask 255.255.255.0
Router(config-router)#neighbor 192.168.1.1 remote-as 1002
Router(config-router)#end
```

- b. Router 1

```
Router#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#router bgp 1002
Router(config-router)#network 172.16.1.0 mask 255.255.255.0
Router(config-router)#neighbor 192.168.1.2 remote-as 1001
Router(config-router)#end
```

Lakukan analisa terhadap perintah-perintah di atas, selanjutnya jalankan perintah: #show ip bgp, kemudian tampilkan hasilnya.



(saat router 1 belum dikonfigurasi)

Lakukan konfigurasi routing dinamis menggunakan protokol BGP pada Router_2 seperti padaprosedur no.4 dan sesuaikan IP address seperti pada topologi. Selanjutnya jalankan perintah: #show ip bgp , kemudian tampilkan hasilnya. Apakah ada perbedaan dengan hasil pada prosedur no.4.

```
Router#show ip bgp
BGP table version is 3, local router ID is 192.168.1.2
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

   Network          Next Hop          Metric LocPrf Weight Path
*> 10.1.1.0/24      0.0.0.0              0         0 32768 i
*> 172.16.0.0/16   192.168.1.1          0         0      0 1002 i
```

(setelah router 1 dikonfigurasi BGP nya)

3.5. Jalankan perintah : #show ip bgp kembali pada Router_1, bagaimana hasilnya? Kemudian jalankan perintah : #show ip route pada semua router. Tampilkan hasilnya dan lakukan analisa terhadap tabel routing.

a. Router 0

```
Router#show ip bgp
BGP table version is 3, local router ID is 192.168.1.2
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

   Network          Next Hop          Metric LocPrf Weight Path
*> 10.1.1.0/24      0.0.0.0              0         0 32768 i
*> 172.16.0.0/16   192.168.1.1          0         0      0 1002 i

Router#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C       10.1.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0
B       172.16.0.0/16 [20/0] via 192.168.1.1, 00:00:00
C       192.168.1.0/24 is directly connected, Serial2/0
```

b. Router 1

```
Router#show ip bgp
BGP table version is 3, local router ID is 192.168.1.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

   Network          Next Hop          Metric LocPrf Weight Path
*> 10.1.1.0/24      192.168.1.2          0         0      0 1001 i
*> 172.16.0.0/16   0.0.0.0              0         0 32768 i

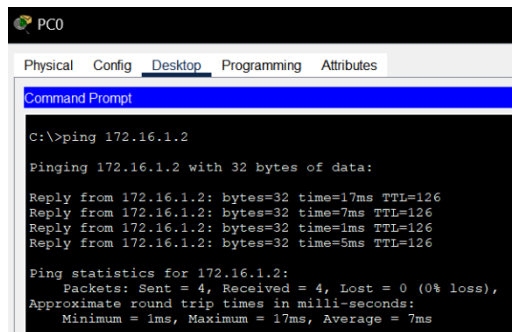
Router#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
B       10.1.1.0 [20/0] via 192.168.1.2, 00:00:00
C       172.16.0.0/16 is directly connected, FastEthernet0/0
C       192.168.1.0/24 is directly connected, Serial2/0
```

3.6. Lakukan tes ping ke semua PC, kemudian tampilkan hasil percobaan anda.

a. PC 0 ke PC lain



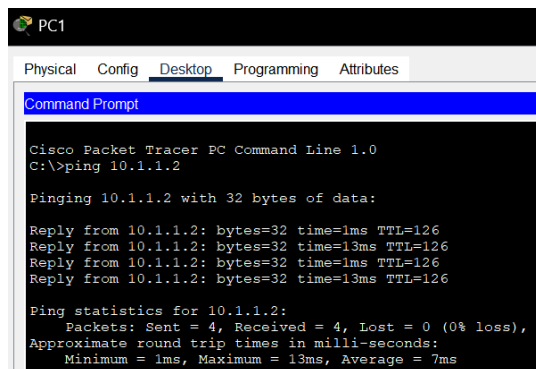
```
PC0
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
C:\>ping 172.16.1.2

Pinging 172.16.1.2 with 32 bytes of data:

Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=17ms TTL=126
Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=7ms TTL=126
Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=5ms TTL=126

Ping statistics for 172.16.1.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 17ms, Average = 7ms
```

b. PC 1 ke PC lain



```
PC1
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 10.1.1.2

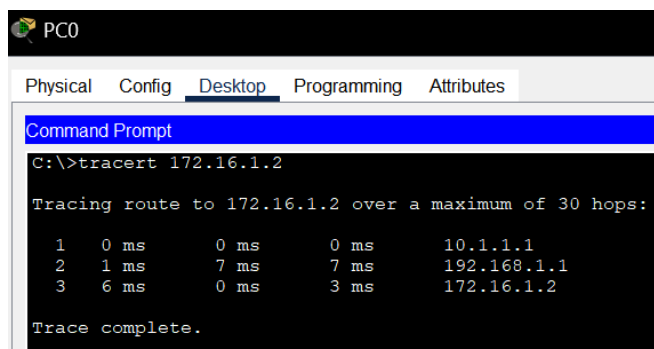
Pinging 10.1.1.2 with 32 bytes of data:

Reply from 10.1.1.2: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 10.1.1.2: bytes=32 time=13ms TTL=126
Reply from 10.1.1.2: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 10.1.1.2: bytes=32 time=13ms TTL=126

Ping statistics for 10.1.1.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 13ms, Average = 7ms
```

3.7. Gunakan perintah tracert untuk menganalisa pengiriman paket data dari pengirim hingga penerima pada semua PC

a. PC 0



```
PC0
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
C:\>tracert 172.16.1.2

Tracing route to 172.16.1.2 over a maximum of 30 hops:

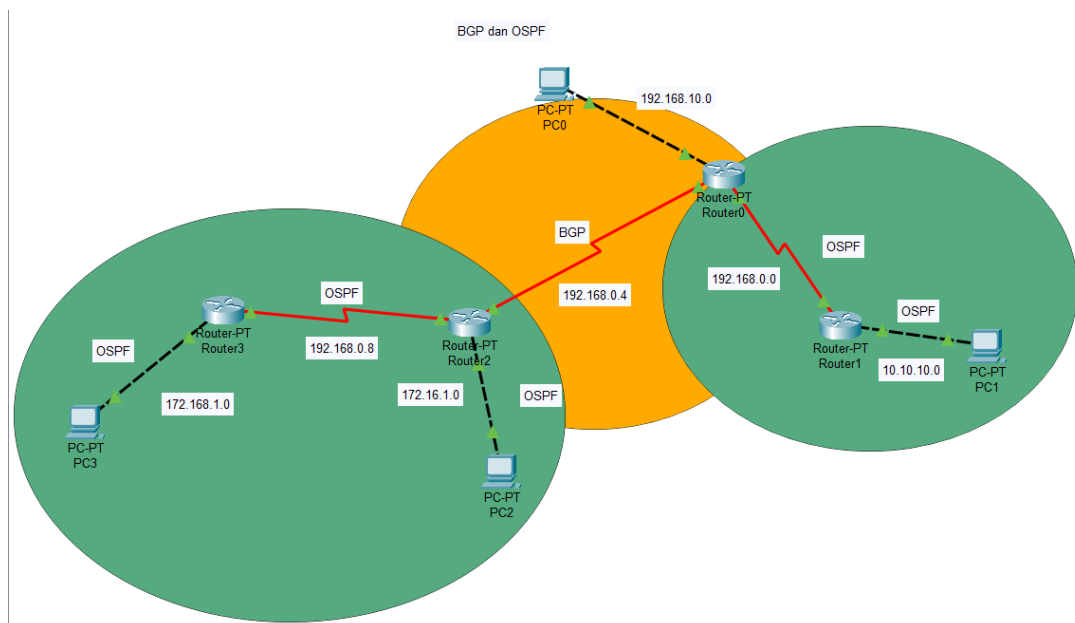
  1  0 ms    0 ms    0 ms    10.1.1.1
  2  1 ms    7 ms    7 ms    192.168.1.1
  3  6 ms    0 ms    3 ms    172.16.1.2

Trace complete.
```

b. PC 1

```
PC1
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
C:\>tracert 10.1.1.2
Tracing route to 10.1.1.2 over a maximum of 30 hops:
  1  0 ms    0 ms    0 ms    172.16.1.1
  2  4 ms    1 ms    4 ms    192.168.1.2
  3  1 ms    0 ms    1 ms    10.1.1.2
Trace complete.
```

3.8. Rancanglah sebuah topologi jaringan dimana anda mengintegrasikan topologi jaringan pada gambar 1 dengan interior gateway routing (IGP) routing, seperti redistribusi rute BGP ke OSPF atau sebaliknya.



Konfigurasi IP router:

1. Router 0

FastEthernet0/0	
Port Status	<input checked="" type="checkbox"/> On
Bandwidth	<input checked="" type="radio"/> 100 Mbps <input type="radio"/> 10 Mbps <input checked="" type="checkbox"/> Auto
Duplex	<input type="radio"/> Half Duplex <input checked="" type="radio"/> Full Duplex <input checked="" type="checkbox"/> Auto
MAC Address	0001.96B6.30C0
IP Configuration	
IPv4 Address	192.168.10.1
Subnet Mask	255.255.255.240
Tx Ring Limit	10

Serial2/0	
Port Status	<input checked="" type="checkbox"/> On
Duplex	<input type="radio"/> Full Duplex
Clock Rate	2000000
<div>IP Configuration</div> <div> <div>IPv4 Address</div> <div>192.168.0.1</div> </div> <div> <div>Subnet Mask</div> <div>255.255.255.252</div> </div>	
Tx Ring Limit	10

Serial3/0	
Port Status	<input checked="" type="checkbox"/> On
Duplex	<input type="radio"/> Full Duplex
Clock Rate	2000000
<div>IP Configuration</div> <div> <div>IPv4 Address</div> <div>192.168.0.6</div> </div> <div> <div>Subnet Mask</div> <div>255.255.255.252</div> </div>	
Tx Ring Limit	10

2. Router 1

FastEthernet0/0	
Port Status	<input checked="" type="checkbox"/> On
Bandwidth	<input type="radio"/> 100 Mbps <input type="radio"/> 10 Mbps <input checked="" type="checkbox"/> Auto
Duplex	<input type="radio"/> Half Duplex <input checked="" type="radio"/> Full Duplex <input checked="" type="checkbox"/> Auto
MAC Address	0090.0C82.CC15
<div>IP Configuration</div> <div> <div>IPv4 Address</div> <div>10.10.10.1</div> </div> <div> <div>Subnet Mask</div> <div>255.255.255.0</div> </div>	
Tx Ring Limit	10

Serial2/0	
Port Status	<input checked="" type="checkbox"/> On
Duplex	<input type="radio"/> Full Duplex
Clock Rate	64000
<div>IP Configuration</div> <div> <div>IPv4 Address</div> <div>192.168.0.2</div> </div> <div> <div>Subnet Mask</div> <div>255.255.255.252</div> </div>	
Tx Ring Limit	10

3. Router 2

FastEthernet0/0	
Port Status	<input checked="" type="checkbox"/> On
Bandwidth	<input checked="" type="radio"/> 100 Mbps <input type="radio"/> 10 Mbps <input checked="" type="checkbox"/> Auto
Duplex	<input type="radio"/> Half Duplex <input checked="" type="radio"/> Full Duplex <input checked="" type="checkbox"/> Auto
MAC Address	000C.CFD4.0353
IP Configuration	
IPv4 Address	172.16.1.1
Subnet Mask	255.255.255.224
Tx Ring Limit	10

Serial2/0	
Port Status	<input checked="" type="checkbox"/> On
Duplex	<input checked="" type="radio"/> Full Duplex
Clock Rate	2000000
IP Configuration	
IPv4 Address	192.168.0.10
Subnet Mask	255.255.255.252
Tx Ring Limit	10

Serial3/0	
Port Status	<input checked="" type="checkbox"/> On
Duplex	<input checked="" type="radio"/> Full Duplex
Clock Rate	2000000
IP Configuration	
IPv4 Address	192.168.0.5
Subnet Mask	255.255.255.252
Tx Ring Limit	10

4. Router 3

FastEthernet0/0	
Port Status	<input checked="" type="checkbox"/> On
Bandwidth	<input checked="" type="radio"/> 100 Mbps <input type="radio"/> 10 Mbps <input checked="" type="checkbox"/> Auto
Duplex	<input type="radio"/> Half Duplex <input checked="" type="radio"/> Full Duplex <input checked="" type="checkbox"/> Auto
MAC Address	0010.111E.660A
IP Configuration	
IPv4 Address	172.168.1.1
Subnet Mask	255.255.255.0
Tx Ring Limit	10

Serial2/0	
Port Status	<input checked="" type="checkbox"/> On
Duplex	<input type="radio"/> Half Duplex <input checked="" type="radio"/> Full Duplex
Clock Rate	2000000
IP Configuration	
IPv4 Address	192.168.0.9
Subnet Mask	255.255.255.252
Tx Ring Limit	10

Konfigurasi IP PC:

1. PC0

Interface: FastEthernet0	
IP Configuration	
<input type="radio"/> DHCP	<input checked="" type="radio"/> Static
IPv4 Address	192.168.10.2
Subnet Mask	255.255.255.240
Default Gateway	192.168.10.1
DNS Server	0.0.0.0

2. PC1

Interface: FastEthernet0	
IP Configuration	
<input type="radio"/> DHCP	<input checked="" type="radio"/> Static
IPv4 Address	10.10.10.2
Subnet Mask	255.255.255.0
Default Gateway	10.10.10.1
DNS Server	0.0.0.0

3. PC2

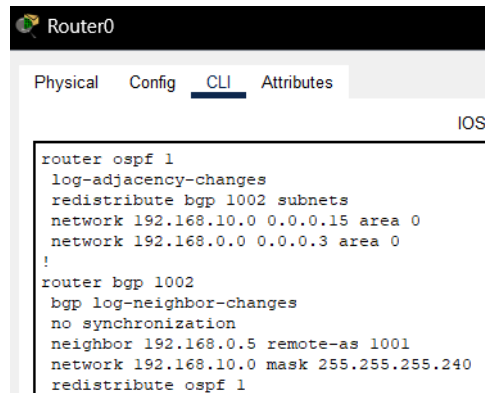
Interface: FastEthernet0	
IP Configuration	
<input type="radio"/> DHCP	<input checked="" type="radio"/> Static
IPv4 Address	172.16.1.2
Subnet Mask	255.255.255.224
Default Gateway	172.16.1.1
DNS Server	0.0.0.0

4. PC3

Interface: FastEthernet0	
IP Configuration	
<input type="radio"/> DHCP	<input checked="" type="radio"/> Static
IPv4 Address	172.168.1.2
Subnet Mask	255.255.255.0
Default Gateway	172.168.1.1
DNS Server	0.0.0.0

- 3.9. Setelah anda merancang topologi jaringan beserta IP address-nya, lakukan pengujian koneksi menggunakan tes ping dan tracert
- Konfigurasi router yang telah diterapkan dapat dilihat melalui perintah `#show running-config`:

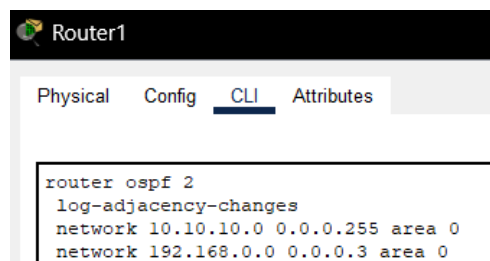
1. Router 0



The screenshot shows the configuration for Router0 in GNS3. The 'CLI' tab is selected, displaying the following configuration:

```
router ospf 1
log-adjacency-changes
redistribute bgp 1002 subnets
network 192.168.10.0 0.0.0.15 area 0
network 192.168.0.0 0.0.0.3 area 0
!
router bgp 1002
bgp log-neighbor-changes
no synchronization
neighbor 192.168.0.5 remote-as 1001
network 192.168.10.0 mask 255.255.255.240
redistribute ospf 1
```

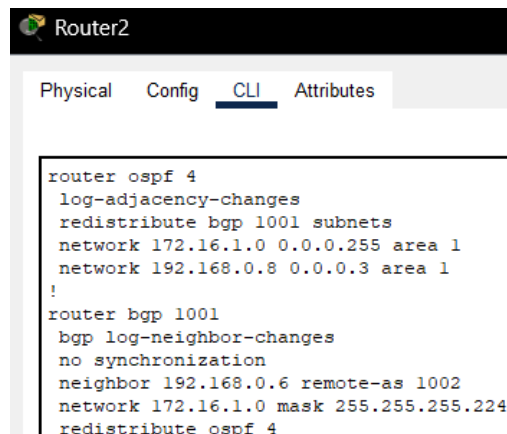
2. Router 1



The screenshot shows the configuration for Router1 in GNS3. The 'CLI' tab is selected, displaying the following configuration:

```
router ospf 2
log-adjacency-changes
network 10.10.10.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.0.0 0.0.0.3 area 0
```

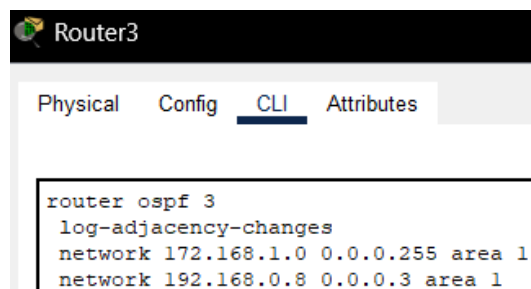
3. Router 2



The screenshot shows the configuration for Router2 in GNS3. The 'CLI' tab is selected, displaying the following configuration:

```
router ospf 4
log-adjacency-changes
redistribute bgp 1001 subnets
network 172.16.1.0 0.0.0.255 area 1
network 192.168.0.8 0.0.0.3 area 1
!
router bgp 1001
bgp log-neighbor-changes
no synchronization
neighbor 192.168.0.6 remote-as 1002
network 172.16.1.0 mask 255.255.255.224
redistribute ospf 4
```

4. Router 3



The screenshot shows the configuration for Router3 in GNS3. The 'CLI' tab is selected, displaying the following configuration:

```
router ospf 3
log-adjacency-changes
network 172.168.1.0 0.0.0.255 area 1
network 192.168.0.8 0.0.0.3 area 1
```

Hasil ping dan tracert dari masing-masing PC:

1. PC0

PC0

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

Command Prompt

```
C:\>ping 10.10.10.2

Pinging 10.10.10.2 with 32 bytes of data:

Reply from 10.10.10.2: bytes=32 time=7ms TTL=126
Reply from 10.10.10.2: bytes=32 time=6ms TTL=126
Reply from 10.10.10.2: bytes=32 time=5ms TTL=126
Reply from 10.10.10.2: bytes=32 time=5ms TTL=126

Ping statistics for 10.10.10.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 5ms, Maximum = 7ms, Average = 5ms

C:\>ping 172.16.1.2

Pinging 172.16.1.2 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=6ms TTL=126
Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=7ms TTL=126
Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=10ms TTL=126

Ping statistics for 172.16.1.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 6ms, Maximum = 10ms, Average = 7ms

C:\>ping 172.168.1.2

Pinging 172.168.1.2 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 172.168.1.2: bytes=32 time=9ms TTL=125
Reply from 172.168.1.2: bytes=32 time=10ms TTL=125
Reply from 172.168.1.2: bytes=32 time=9ms TTL=125

Ping statistics for 172.168.1.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 8ms, Maximum = 10ms, Average = 9ms
```

PC0

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

Command Prompt

```
C:\>tracert 10.10.10.2

Tracing route to 10.10.10.2 over a maximum of 30 hops:

  0  0 ms    0 ms    0 ms   10.10.10.1
  1  2 ms    4 ms    2 ms   192.168.0.2
  2  0 ms    2 ms    0 ms   10.10.10.2

Trace complete.

C:\>tracert 172.16.1.2

Tracing route to 172.16.1.2 over a maximum of 30 hops:

  0  0 ms    0 ms    0 ms   192.168.10.1
  1  6 ms    5 ms    2 ms   192.168.0.5
  2  0 ms    4 ms    0 ms   172.16.1.2

Trace complete.

C:\>tracert 172.168.1.2

Tracing route to 172.168.1.2 over a maximum of 30 hops:

  0  0 ms    0 ms    0 ms   192.168.10.1
  1  3 ms    2 ms    1 ms   192.168.0.5
  2  4 ms    1 ms    1 ms   192.168.0.9
  3  0 ms    2 ms    2 ms   172.168.1.2

Trace complete.
```

2. PC1

PC1

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

Command Prompt

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.10.2

Pinging 192.168.10.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=7ms TTL=126
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=7ms TTL=126
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=27ms TTL=126
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=5ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.10.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 5ms, Maximum = 27ms, Average = 11ms

C:\>ping 172.16.1.2

Pinging 172.16.1.2 with 32 bytes of data:

Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=10ms TTL=125
Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=13ms TTL=125
Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=12ms TTL=125
Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=12ms TTL=125

Ping statistics for 172.16.1.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 10ms, Maximum = 13ms, Average = 11ms

C:\>ping 172.168.1.2

Pinging 172.168.1.2 with 32 bytes of data:

Reply from 172.168.1.2: bytes=32 time=19ms TTL=124
Reply from 172.168.1.2: bytes=32 time=12ms TTL=124
Reply from 172.168.1.2: bytes=32 time=10ms TTL=124
Reply from 172.168.1.2: bytes=32 time=11ms TTL=124

Ping statistics for 172.168.1.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 10ms, Maximum = 19ms, Average = 13ms
```

PC1

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

Command Prompt

```
C:\>tracert 192.168.10.2

Tracing route to 192.168.10.2 over a maximum of 30 hops:

  0  0 ms    0 ms    0 ms   10.10.10.1
  1  4 ms    2 ms    1 ms   192.168.0.1
  2  1 ms    0 ms    4 ms   192.168.10.2

Trace complete.

C:\>tracert 172.16.1.2

Tracing route to 172.16.1.2 over a maximum of 30 hops:

  0  0 ms    0 ms    0 ms   10.10.10.1
  1  5 ms    2 ms    0 ms   192.168.0.1
  2  9 ms    0 ms    5 ms   192.168.0.5
  3  4 ms    3 ms    1 ms   172.16.1.2

Trace complete.

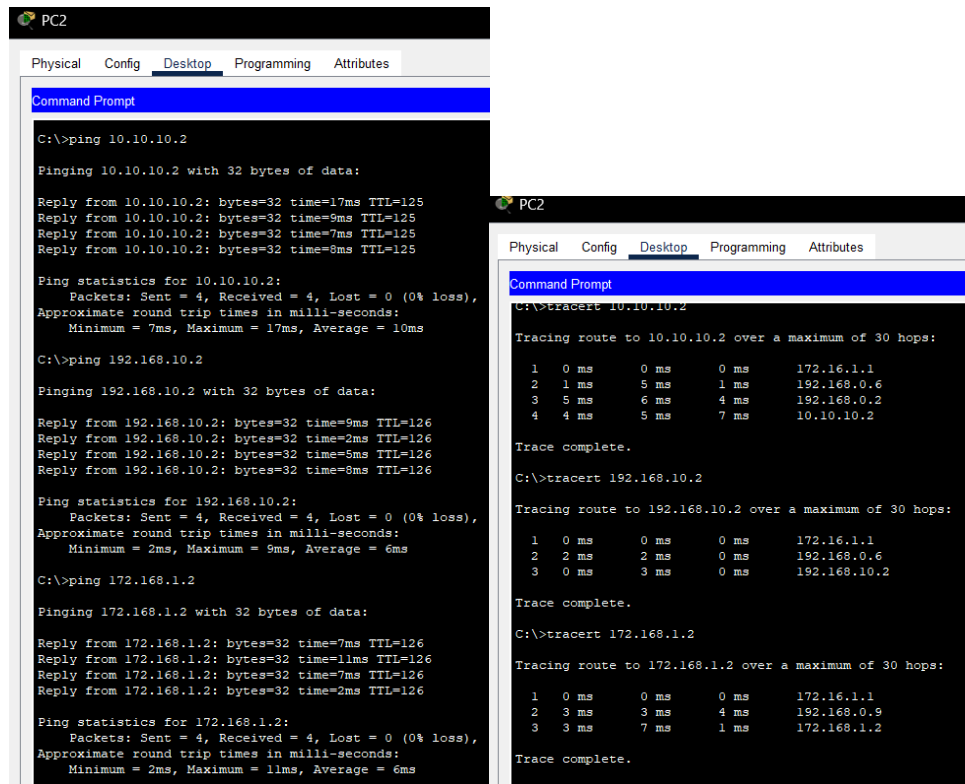
C:\>tracert 172.168.1.2

Tracing route to 172.168.1.2 over a maximum of 30 hops:

  0  0 ms    0 ms    0 ms   10.10.10.1
  1  2 ms    2 ms    2 ms   192.168.0.1
  2  3 ms    2 ms    2 ms   192.168.0.5
  3  1 ms    4 ms    7 ms   192.168.0.9
  4  10 ms   2 ms    1 ms   172.168.1.2

Trace complete.
```

3. PC2



The screenshot shows the Command Prompt of PC2. It displays the results of ping and traceroute commands to three destinations: 10.10.10.2, 192.168.10.2, and 172.168.1.2. The ping commands show successful results with 4 packets sent and received, and 0% loss. The traceroute commands show the path taken by the packets, with the final destination being 10.10.10.2, 192.168.10.2, and 172.168.1.2 respectively.

```
C:\>ping 10.10.10.2

Pinging 10.10.10.2 with 32 bytes of data:

Reply from 10.10.10.2: bytes=32 time=17ms TTL=125
Reply from 10.10.10.2: bytes=32 time=9ms TTL=125
Reply from 10.10.10.2: bytes=32 time=7ms TTL=125
Reply from 10.10.10.2: bytes=32 time=8ms TTL=125

Ping statistics for 10.10.10.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 7ms, Maximum = 17ms, Average = 10ms

C:\>ping 192.168.10.2

Pinging 192.168.10.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=9ms TTL=126
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=2ms TTL=126
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=5ms TTL=126
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=8ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.10.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 9ms, Average = 6ms

C:\>ping 172.168.1.2

Pinging 172.168.1.2 with 32 bytes of data:

Reply from 172.168.1.2: bytes=32 time=7ms TTL=126
Reply from 172.168.1.2: bytes=32 time=11ms TTL=126
Reply from 172.168.1.2: bytes=32 time=7ms TTL=126
Reply from 172.168.1.2: bytes=32 time=2ms TTL=126

Ping statistics for 172.168.1.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 11ms, Average = 6ms

C:\>tracert 10.10.10.2

Tracing route to 10.10.10.2 over a maximum of 30 hops:

  0  0 ms    0 ms    0 ms    172.16.1.1
  1  1 ms    5 ms    1 ms    192.168.0.6
  2  5 ms    6 ms    4 ms    192.168.0.2
  3  4 ms    5 ms    7 ms    10.10.10.2

Trace complete.

C:\>tracert 192.168.10.2

Tracing route to 192.168.10.2 over a maximum of 30 hops:

  0  0 ms    0 ms    0 ms    172.16.1.1
  1  2 ms    2 ms    0 ms    192.168.0.6
  2  0 ms    3 ms    0 ms    192.168.10.2

Trace complete.

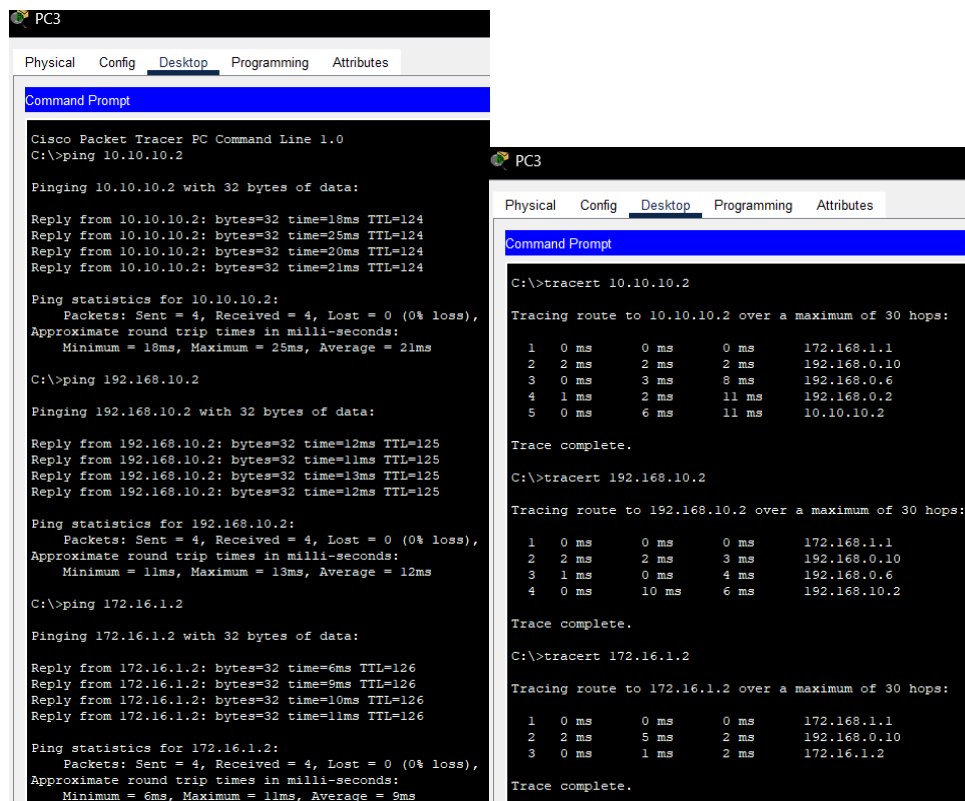
C:\>tracert 172.168.1.2

Tracing route to 172.168.1.2 over a maximum of 30 hops:

  0  0 ms    0 ms    0 ms    172.16.1.1
  1  3 ms    3 ms    4 ms    192.168.0.6
  2  3 ms    7 ms    1 ms    172.168.1.2

Trace complete.
```

4. PC3



The screenshot shows the Command Prompt of PC3. It displays the results of ping and traceroute commands to three destinations: 10.10.10.2, 192.168.10.2, and 172.16.1.2. The ping commands show successful results with 4 packets sent and received, and 0% loss. The traceroute commands show the path taken by the packets, with the final destination being 10.10.10.2, 192.168.10.2, and 172.16.1.2 respectively.

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 10.10.10.2

Pinging 10.10.10.2 with 32 bytes of data:

Reply from 10.10.10.2: bytes=32 time=18ms TTL=124
Reply from 10.10.10.2: bytes=32 time=25ms TTL=124
Reply from 10.10.10.2: bytes=32 time=20ms TTL=124
Reply from 10.10.10.2: bytes=32 time=21ms TTL=124

Ping statistics for 10.10.10.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 18ms, Maximum = 25ms, Average = 21ms

C:\>ping 192.168.10.2

Pinging 192.168.10.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=12ms TTL=125
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=11ms TTL=125
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=13ms TTL=125
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=12ms TTL=125

Ping statistics for 192.168.10.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 11ms, Maximum = 13ms, Average = 12ms

C:\>ping 172.16.1.2

Pinging 172.16.1.2 with 32 bytes of data:

Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=6ms TTL=126
Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=9ms TTL=126
Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=10ms TTL=126
Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=11ms TTL=126

Ping statistics for 172.16.1.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 6ms, Maximum = 11ms, Average = 9ms

C:\>tracert 10.10.10.2

Tracing route to 10.10.10.2 over a maximum of 30 hops:

  0  0 ms    0 ms    0 ms    172.168.1.1
  1  2 ms    2 ms    2 ms    192.168.0.10
  2  0 ms    3 ms    8 ms    192.168.0.6
  3  1 ms    2 ms    11 ms   192.168.0.2
  4  0 ms    6 ms    11 ms    10.10.10.2

Trace complete.

C:\>tracert 192.168.10.2

Tracing route to 192.168.10.2 over a maximum of 30 hops:

  0  0 ms    0 ms    0 ms    172.168.1.1
  1  2 ms    2 ms    3 ms    192.168.0.10
  2  1 ms    0 ms    4 ms    192.168.0.6
  3  0 ms    10 ms   6 ms    192.168.10.2

Trace complete.

C:\>tracert 172.16.1.2

Tracing route to 172.16.1.2 over a maximum of 30 hops:

  0  0 ms    0 ms    0 ms    172.168.1.1
  1  2 ms    5 ms    2 ms    192.168.0.10
  2  0 ms    1 ms    2 ms    172.16.1.2

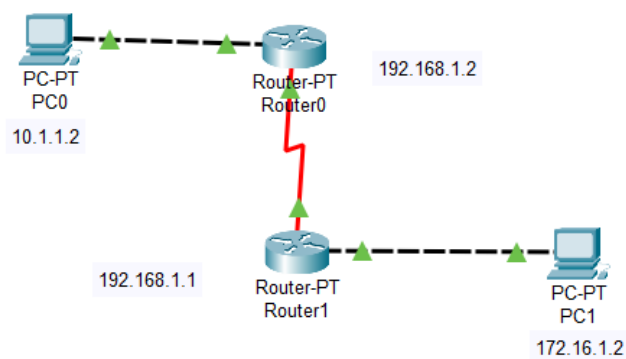
Trace complete.
```

3.10. Lakukan analisa dari desain topologi jaringan yang anda buat.

4. Analisa

Pada Praktikum Keempat ini dilakukan perutean network secara dynamic menggunakan metode BGP atau Border Gateway Protocol. Metode dynamic routing ini digunakan untuk tipe Exterior Gateway Protocol Dimana digunakan untuk komunikasi antar Autonomous Synchronous yang mana contohnya dari AS itu adalah sekelompok ISP yang mana nanti dengan BGP tersebut packet-packet dari satu ISP akan dikirim ke ISP yang lain untuk menuju perutean packet ISP tersebut. Jadi misal kita mengirim suatu pesan ke teman yang berbeda internet provider, maka saat packet-packet data itu berpindah dari satu rute ISP ke ISP yang lain penghubung rute tersebut akan menggunakan BGP, tetapi proses perpindahan packet dalam satu rute ISP itu biasanya menggunakan dynamic routing Interior Gateway Protocol (IGP) seperti OSPF dan RIP. Maka dari itu dalam praktikum ini akan dicoba untuk mengkoneksikan satu router dan router yang lain menggunakan dynamic routing BGP.

Dalam percobaan pertama akan dibuat topologi seperti ini:



Dalam topologi diatas terdapat dua network lokal nya yaitu 10.1.1.0 yang ada di router 0 dan 172.16.0.0 yang ada di router 1. Lalu network yang digunakan untuk menghubungkann antar routernya adalah 192.168.1.0. ketiga network ini akan saling berhuungan dan menggunakan Exterior Gateway Protocol untuk komunikasi antar routernya. Karena hal tersebut dua router ini bisa diandaikan seperti router dari satu ISP ke router ISP lainnya, hal ini agar tiap ISP bisa mengkonfigurasi sendiri apakah packet data dari network yang mereka sediakan bisa diteruskan ke ISP lainnya atau tidak.

Lalu untuk penginisialisasian default gateway nya tentunya seperti biasanya yang mana router akan memiliki nilai terkecil IP host nya dari network ID yang disediakan. Jadi router 0 Ip nya adalah 10.1.1.1 lalu router 1 adalah 172.16.1.1. setelah selesai menginisialisasi semua Alamat IP dan default gateway di semua koneksi end device dan router maka lanjut untuk mengkonfigurasi protocol BGP di setiap router nya.

Karena menggunakan BGP, maka konfigurasinya akan dilakukan di CLI routernya, jadi harus decoding sendiri. Berikut konfigurasi BGP dari router 0 dan router 1:


```
Router>en
Router#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#router bgp 1001
Router(config-router)#network 10.1.1.0 mask 255.255.255.0
Router(config-router)#neighbor 192.168.1.1 remote-as 1002
Router(config-router)#end
```

```

Router#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#router bgp 1002
Router(config-router)#network 172.16.1.0 mask 255.255.255.0
Router(config-router)#neighbor 192.168.1.2 remote-as 1001
Router(config-router)#end

```

Sebelumnya jika hanya mengkonfigurasi BGP salah satu router saja, misal hanya mengkonfigurasi BGP di router 0 saja, maka data yang didapat jika menggunakan perintah #show ip bgp adalah



```

Router0
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface

Router#show ip bgp
BGP table version is 4, local router ID is 192.168.1.2
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

   Network        Next Hop           Metric LocPrf Weight Path
*> 10.1.1.0/24     0.0.0.0                0      0 32768 i

```

Sedangkan jika sudah selesai mengkonfigurasi router satunya lagi yaitu router 1, maka hasilnya adalah

```

Router#show ip bgp
BGP table version is 3, local router ID is 192.168.1.2
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

   Network        Next Hop           Metric LocPrf Weight Path
*> 10.1.1.0/24     0.0.0.0                0      0 32768 i
*> 172.16.0.0/16   192.168.1.1           0      0      0 1002 i

```

Setelah selesai keduanya dikonfigurasi maka show ip bgp akan muncul prefix seperti itu, hal ini dikarenakan sebelumnya saat gambar awal sebelum router 1 dikonfigurasi maka protocol BGP masih belum menemukan neighbor BGP atau peer yang aktif untuk saling terkoneksi, karena router 1 belum mengkonfigurasi protocol BGPnya, jadi dua router tersebut akan saling terkoneksi jika benar-benar kedua nya bisa peering atau membentuk neighborhood dengan menghubungkan Autonomous System mereka Dimana Router 0 adalah 1001 dan router 1 adalah 1002. Akhirnya saat keduanya sudah terkonfigurasi maka network 172.16.0.0 bisa berkoneksi dengan network 10.1.1.0 dengan hop atau perantara melewati IP router 1 yaitu 192.168.1.1 dengan AS nya adalah 1002.

Lalu jika keduanya sudah di konfigurasi dengan baik, jika menjalankan perintah #show Ip route, hasilnya adalah

```

Router#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

   10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C    10.1.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0
B    172.16.0.0/16 [20/0] via 192.168.1.1, 00:00:00
C    192.168.1.0/24 is directly connected, Serial2/0

```



```

Router#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

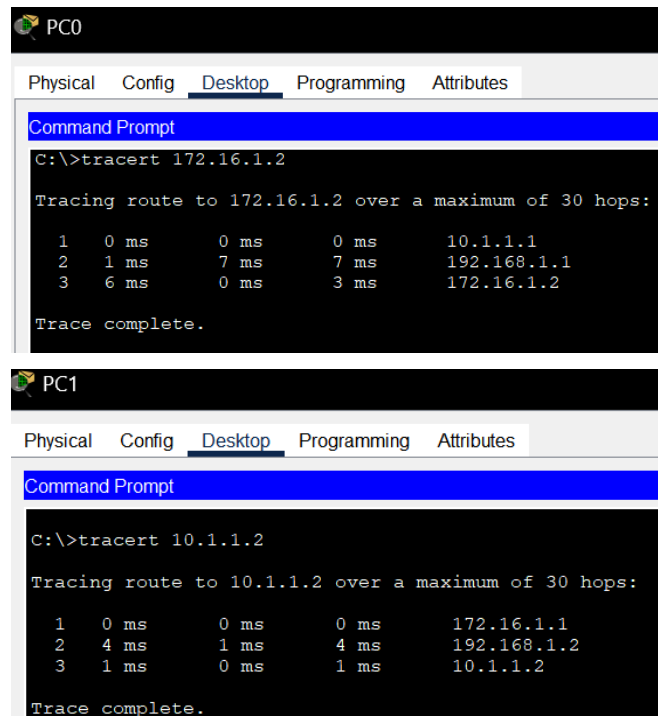
Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
B    10.1.1.0 [20/0] via 192.168.1.2, 00:00:00
C    172.16.0.0/16 is directly connected, FastEthernet0/0
C    192.168.1.0/24 is directly connected, Serial2/0

```

Dari table oertama router 0 hasilnya adalah C atau Connected di network 10.1.1.0 dan juga dengan network 192.168.1.0 yang digunakan untuk komunikasi antar routernya, lalu B atau BGP dengan network end device dari router 1 yaitu 172.16.0.0. hal ini juga berlaku ke Router 1 yang terkoneksi dengan network nya sendiri untuk dan device nya yaitu 172.16.0.0 dan network komunikasi routernya 192.168.1.0, lalu terkoneksi BGP Degnan network di router 1 yaitu 10.1.1.0 melalui IP router 192.168.1.2 atau router 0.

Lalu jika kedua router sudah terkoneksi, maka jika menggunakan tracert dari PC 0 ke PC 1 atau sebaliknya. maka akan tampil hal ini



The image contains two screenshots of a network simulation interface, likely Packet Tracer. The top screenshot shows PC0's Command Prompt with a traceroute to 172.16.1.2. The output shows three hops: 10.1.1.1 (0 ms), 192.168.1.1 (7 ms), and 172.16.1.2 (3 ms). The bottom screenshot shows PC1's Command Prompt with a traceroute to 10.1.1.2. The output shows three hops: 172.16.1.1 (0 ms), 192.168.1.2 (4 ms), and 10.1.1.2 (1 ms). Both screenshots show the 'Desktop' tab selected in the top menu.

```

PC0
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
C:\>tracert 172.16.1.2

Tracing route to 172.16.1.2 over a maximum of 30 hops:

  1  0 ms    0 ms    0 ms    10.1.1.1
  2  1 ms    7 ms    7 ms    192.168.1.1
  3  6 ms    0 ms    3 ms    172.16.1.2

Trace complete.

PC1
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
C:\>tracert 10.1.1.2

Tracing route to 10.1.1.2 over a maximum of 30 hops:

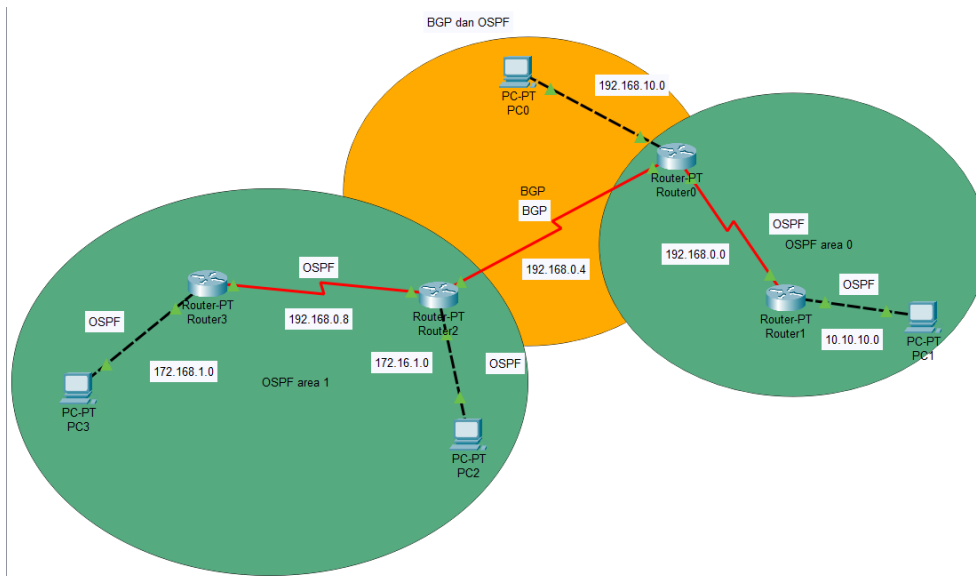
  1  0 ms    0 ms    0 ms    172.16.1.1
  2  4 ms    1 ms    4 ms    192.168.1.2
  3  1 ms    0 ms    1 ms    10.1.1.2

Trace complete.

```

Dari PC0 packet akan melewati diawalnya ayitu default gateway router 0 nya dahulu lalu menuju default gateway dari PC1 nya yaitu router 1, barulah dari gatewaynya masuk ke end device PC 1 nya. Hal itu juga sama seperti alur PC 1 ke PC 0 nya.

Lalu percobaan kedua akan membentuk topologi sebagai berikut:



Pada percobaan yang terakhir ini adalah merancang topologi jaringan yang mana diintegrasikan dynamic routing IGP seperti OSPF atau RIP dengan BGP, tetapi disini digunakan routing OSPF saja sebagai IGP nya. Hal ini merupakan Gambaran simulasi Dimana IGP sebagai routing yang berada dalam satu Autonomous System yang mana bisa jadi koneksi IGP ini adalah koneksi antar router yang masih terpaut di satu Perusahaan atau di satu provider internet, lalu BGP sebagai egp akan menghubungkan jaringan satu Perusahaan atau satu provider ke provider atau ke Perusahaan lainnya.

Disitu terdapat dua area OSPF yaitu di kanan adalah termasuk area 0 yang mana termasuk di bagian network router 0 dan router 1, lalu OSPF di kiri adalah area 1 yang mana termasuk di bagian network router 2 dan router 3. Barulah router 2 sebagai perwakilan atau ujung dari OSPF area 1 dan router 0 sebagai perwakilan dari OSPF area 0 ingin area keseluruhannya bisa berkomunikasi yang mana kedua router tersebut di routing menggunakan metode egp Border Gateway Protocol.

Pertama-tama seluruh router akan dikonfigurasi OSPF dan BGP nya sesuai dengan pembagian areanya, bisa dilihat datanya seperti ini nantinya setelah dikonfigurasi semua

Router0

Physical Config CLI Attributes

```

router ospf 1
log-adjacency-changes
redistribute bgp 1002 subnets
network 192.168.10.0 0.0.0.15 area 0
network 192.168.0.0 0.0.0.3 area 0
!
router bgp 1002
bgp log-neighbor-changes
no synchronization
neighbor 192.168.0.5 remote-as 1001
network 192.168.10.0 mask 255.255.255.240
redistribute ospf 1
                    
```

Router1

Physical Config CLI Attributes

```

router ospf 2
log-adjacency-changes
network 10.10.10.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.0.0 0.0.0.3 area 0
                    
```

```
Router2
Physical Config CLI Attributes

router ospf 4
 log-adjacency-changes
 redistribute bgp 1001 subnets
 network 172.16.1.0 0.0.0.255 area 1
 network 192.168.0.8 0.0.0.3 area 1
!
router bgp 1001
 bgp log-neighbor-changes
 no synchronization
 neighbor 192.168.0.6 remote-as 1002
 network 172.16.1.0 mask 255.255.255.224
 redistribute ospf 4
```

```
Router3
Physical Config CLI Attributes

router ospf 3
 log-adjacency-changes
 network 172.168.1.0 0.0.0.255 area 1
 network 192.168.0.8 0.0.0.3 area 1
```

Nah setelah keempat router ini dikonfigurasi routeran OSPF dan BGP nya, untuk menghubungkan antar router 2 dengan router 0 adalah dengan memasukkan perintah redistribute. Untuk router 0 menggunakan perintah redistribute bgp 1002 subnets untuk konfigurasi OSPF dan redistribute ospf 1 untuk konfigurasi BGP nya, lalu untuk router 2 menggunakan perintah redistribute bgp 1001 untuk konfigurasi OSPF nya dan redistribute ospf 4 untuk konfigurasi bgp di masing-masing router tersebut. Perintah ini akan memungkinkan rute yang dipelajari atau yang diketahui melalui BGP akan diterjemahkan dan ditujukan ke dalam domain OSPF, begitu pula OSPF ke BGPnya.

Setelah terkoneksi perintah redistribute nyam aka bisa dicoba untuk saling ping dari satu PC ke PC yang lainnya:

```
PC0
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt

C:\>ping 10.10.10.2

Pinging 10.10.10.2 with 32 bytes of data:
Reply from 10.10.10.2: bytes=32 time=7ms TTL=126
Reply from 10.10.10.2: bytes=32 time=6ms TTL=126
Reply from 10.10.10.2: bytes=32 time=5ms TTL=126
Reply from 10.10.10.2: bytes=32 time=5ms TTL=126

Ping statistics for 10.10.10.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 5ms, Maximum = 7ms, Average = 5ms

C:\>ping 172.16.1.2

Pinging 172.16.1.2 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=6ms TTL=126
Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=7ms TTL=126
Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=10ms TTL=126

Ping statistics for 172.16.1.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 6ms, Maximum = 10ms, Average = 7ms

C:\>ping 172.168.1.2

Pinging 172.168.1.2 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Reply from 172.168.1.2: bytes=32 time=8ms TTL=125
Reply from 172.168.1.2: bytes=32 time=10ms TTL=125
Reply from 172.168.1.2: bytes=32 time=9ms TTL=125

Ping statistics for 172.168.1.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 8ms, Maximum = 10ms, Average = 9ms

PC1
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt

Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.10.2

Pinging 192.168.10.2 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=7ms TTL=126
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=7ms TTL=126
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=27ms TTL=126
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=5ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.10.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 5ms, Maximum = 27ms, Average = 11ms

C:\>ping 172.16.1.2

Pinging 172.16.1.2 with 32 bytes of data:
Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=10ms TTL=125
Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=13ms TTL=125
Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=12ms TTL=125
Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=12ms TTL=125

Ping statistics for 172.16.1.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 10ms, Maximum = 13ms, Average = 11ms

C:\>ping 172.168.1.2

Pinging 172.168.1.2 with 32 bytes of data:
Reply from 172.168.1.2: bytes=32 time=19ms TTL=124
Reply from 172.168.1.2: bytes=32 time=12ms TTL=124
Reply from 172.168.1.2: bytes=32 time=10ms TTL=124
Reply from 172.168.1.2: bytes=32 time=11ms TTL=124

Ping statistics for 172.168.1.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 10ms, Maximum = 19ms, Average = 13ms
```

The image shows two side-by-side windows of a Cisco Packet Tracer PC Command Line interface. The left window is for PC2 and the right window is for PC3. Both windows show the results of several ping commands. PC2 has pinged 10.10.10.2, 192.168.10.2, and 172.168.1.2. PC3 has pinged 10.10.10.2, 192.168.10.2, and 172.16.1.2. All ping operations were successful, with 0% loss and various round trip times.

```
C:\>ping 10.10.10.2

Pinging 10.10.10.2 with 32 bytes of data:

Reply from 10.10.10.2: bytes=32 time=17ms TTL=125
Reply from 10.10.10.2: bytes=32 time=9ms TTL=125
Reply from 10.10.10.2: bytes=32 time=7ms TTL=125
Reply from 10.10.10.2: bytes=32 time=8ms TTL=125

Ping statistics for 10.10.10.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 7ms, Maximum = 17ms, Average = 10ms

C:\>ping 192.168.10.2

Pinging 192.168.10.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=9ms TTL=126
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=2ms TTL=126
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=5ms TTL=126
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=8ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.10.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 9ms, Average = 6ms

C:\>ping 172.168.1.2

Pinging 172.168.1.2 with 32 bytes of data:

Reply from 172.168.1.2: bytes=32 time=7ms TTL=126
Reply from 172.168.1.2: bytes=32 time=11ms TTL=126
Reply from 172.168.1.2: bytes=32 time=7ms TTL=126
Reply from 172.168.1.2: bytes=32 time=2ms TTL=126

Ping statistics for 172.168.1.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 11ms, Average = 6ms

C:\>ping 10.10.10.2

Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 10.10.10.2

Pinging 10.10.10.2 with 32 bytes of data:

Reply from 10.10.10.2: bytes=32 time=18ms TTL=124
Reply from 10.10.10.2: bytes=32 time=25ms TTL=124
Reply from 10.10.10.2: bytes=32 time=20ms TTL=124
Reply from 10.10.10.2: bytes=32 time=21ms TTL=124

Ping statistics for 10.10.10.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 18ms, Maximum = 25ms, Average = 21ms

C:\>ping 192.168.10.2

Pinging 192.168.10.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=12ms TTL=125
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=11ms TTL=125
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=13ms TTL=125
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=12ms TTL=125

Ping statistics for 192.168.10.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 11ms, Maximum = 13ms, Average = 12ms

C:\>ping 172.16.1.2

Pinging 172.16.1.2 with 32 bytes of data:

Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=6ms TTL=126
Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=9ms TTL=126
Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=10ms TTL=126
Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=11ms TTL=126

Ping statistics for 172.16.1.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 6ms, Maximum = 11ms, Average = 9ms
```

Bisa dilihat bahwasannya semua PC sudah terdaftar dan sudah terkoneksi walaupun memiliki kelompok network OSPF yang berbeda yang mana nanti dihubungkan dengan BGP routing.

5. Kesimpulan

Pada praktikum ini berhasil dilakukan konfigurasi dynamic routing menggunakan BGP (Border Gateway Protocol) sebagai protokol Exterior Gateway Protocol (EGP) untuk komunikasi antar Autonomous System (AS), dan OSPF sebagai Interior Gateway Protocol (IGP) untuk komunikasi routing di dalam satu AS. Praktikum menunjukkan bahwa BGP memungkinkan pertukaran informasi rute antar jaringan yang dikelola oleh entitas berbeda, seperti antar ISP, sementara OSPF berfungsi untuk mendistribusikan rute secara efisien dalam satu organisasi atau AS. Dengan menggunakan perintah redistribute, integrasi antara BGP dan OSPF juga berhasil diterapkan sehingga jaringan dari dua domain routing berbeda dapat saling terhubung dan saling bertukar rute, memungkinkan komunikasi end-to-end antar seluruh perangkat di jaringan. Hasilnya, semua perangkat bisa saling ping dan berkomunikasi meskipun berasal dari domain yang berbeda baik dari sisi BGP maupun OSPF.

6. Tugas

1. Jelaskan apa yang anda ketahui tentang Border Gateway Protocol (BGP)

Jawab:

Border Gateway Protocol (BGP) merupakan protokol routing yang penting dalam infrastruktur internet, yang berfungsi untuk pertukaran informasi jalur dan keterjangkauan antar Autonomous System (AS). Dalam konteks jaringan global, internet tersusun atas berbagai AS yang dikelola oleh entitas yang berbeda. BGP berperan sebagai mekanisme komunikasi utama yang memungkinkan router-router di setiap AS untuk mengiklankan jaringan mereka dan mempelajari jalur terbaik menuju jaringan di AS lain. Dengan demikian, BGP memfasilitasi pengiriman data yang efisien dan handal melintasi batas administratif jaringan yang beragam.

2. Jelaskan apa yang dimaksud peers pada mekanisme routing BGP

Jawab:

Dalam mekanisme routing BGP, istilah peers merujuk pada router-router BGP yang telah membentuk sesi komunikasi TCP untuk saling bertukar informasi routing. Pembentukan peering terjadi melalui konfigurasi manual di mana setiap router BGP secara eksplisit mendefinisikan alamat IP dan nomor AS dari tetangganya. Setelah sesi TCP terbentuk, router-router ini akan mengirimkan pesan-pesan BGP, seperti Open, Update, Keepalive, Notification, dan Route-Refresh, untuk membangun dan mempertahankan hubungan peering serta menyebarkan informasi tentang jaringan yang dapat dijangkau. Pada praktikum ini, Router 0 dan Router 1 (atau Router 0 dan Router 2 pada topologi kedua) yang dikonfigurasi dengan perintah neighbor dapat dianggap sebagai peers.

3. Jelaskan tabel routing dari 2 topologi yang anda buat pada praktikum kali ini.

Jawab:

BGP itu singkatan dari Border Gateway Protocol, yaitu protokol routing yang digunakan untuk bertukar informasi rute antar router, terutama ketika jaringan yang terhubung itu besar atau beda organisasi. Secara konsepnya BGP ini punya dua jenis hubungan utama: iBGP (internal BGP) dan eBGP (external BGP).

iBGP digunakan antar router yang masih dalam satu Autonomous System (AS). Jadi, meskipun router-router itu beda lokasi atau subnet, tapi kalau mereka masih pakai AS number yang sama, maka hubungan BGP-nya disebut iBGP. Biasanya ini terjadi di dalam satu perusahaan besar, ISP, atau organisasi yang punya banyak router. iBGP itu punya aturan penting, salah satunya yaitu rute yang didapat dari satu iBGP peer tidak boleh diteruskan ke iBGP peer lainnya, karena takut terjadi loop. Makanya, di iBGP biasanya harus ada full-mesh connection, atau pakai route reflector agar lebih efisien.

Sementara eBGP digunakan antar router yang berbeda AS atau beda organisasi atau beda penyedia jaringan. Contohnya seperti ISP A yang terhubung ke ISP B, atau perusahaan yang terkoneksi ke internet lewat dua provider berbeda. Dalam eBGP, informasi rute yang diterima bisa diteruskan ke router eBGP lainnya tanpa aturan seketat iBGP.

4. Jelaskan proses establishment untuk peering session pada protokol BGP

Jawab:

Proses pembentukan peering session pada protokol BGP melibatkan serangkaian langkah yang dimulai dengan inisiasi koneksi TCP antara dua router BGP pada port 179. Router yang memulai koneksi (biasanya yang dikonfigurasi dengan alamat IP tetangga yang lebih rendah) akan mengirimkan pesan Open yang berisi informasi tentang nomor AS lokal, BGP identifier (biasanya Router ID), dan parameter negosiasi lainnya seperti hold time. Router tetangga yang menerima pesan Open akan memeriksa parameter-parameter tersebut dan, jika dapat diterima, akan membalas dengan pesan Open miliknya. Setelah kedua router saling bertukar pesan Open yang valid, sesi BGP akan memasuki status Established, dan kedua peers mulai bertukar pesan Update yang berisi informasi tentang rute-rute yang dapat dijangkau. Pesan Keepalive kemudian dikirim secara periodik untuk memastikan bahwa sesi peering tetap aktif. Jika terjadi kesalahan, pesan Notification akan dikirim untuk mengakhiri sesi.

7. Lampiran Laporan Sementara

Nama Anggota kelompok:

- 1). Fransisca Najwa P.W. (1223600003)
- 2). Rifqi Raehan H. (1223600004)
- 3). Muhammad Alfarrel Anya M. (1223600011)

204 Teknik Komputer A

Dynamic Routing (BGP)

P 2/4

4. • Router0

Router# show ip bgp

BGP table version is 1, local router ID is 192.168.1.2

Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i-internal, r-RIB-failure, s stale

Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
* > 10.1.1.0/24	0.0.0.0	0	0	32768	i

Router# show ip bgp → Router1

Network	NextHop	Metric	LocPrf	Weight	Path
* > 10.1.1.0/24	192.168.1.2	0	0	0	1001 i
* > 172.16.0.0/16	0.0.0.0	0	0	32768	i

5. • Router0

Router# show ip bgp

Network	NextHop	Metric	LocPrf	Weight	Path
* > 10.1.1.0/24	0.0.0.0	0	0	32768	i
* > 172.16.0.0/16	192.168.1.1	0	0	0	1002 i

• Router1

Router# sh ip ro

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets

C 10.1.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0

B 172.16.0.0/16 [20/0] via 192.168.1.1, 00:00:00

C 192.168.1.0/24 is directly connected, Serial2/0

• Router2

Router# sh ip ro

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets

B 10.1.1.0 [20/0] via 192.168.1.2, 00:00:00

C 172.16.0.0/16 is directly connected, FastEthernet0/0

C 192.168.1.0/24 is directly connected, Serial2/0

7. • PC0

C:\>tracert 172.16.1.2

Tracing route to 172.16.1.2 over a maximum of 30 hops:

	0 ms	0 ms	0 ms	10.1.1.1
1	0 ms	0 ms	1 ms	192.168.1.1
2	1 ms	8 ms	1 ms	172.16.1.2

Trace complete.

Per 7/4 2011

• PC1

c:\>tracert 10.1.1.2

Tracing route to 10.1.1.2 over a maximum of 30 hops :

1	0 ms	0 ms	0 ms	172.16.1.1
2	1 ms	1 ms	1 ms	192.168.1.2
3	1 ms	1 ms	5 ms	10.1.1.2

Trace complete

✓

