

Modul Prapraktikum IF2230 Jaringan Komputer

2 - DHCP, Routing, Wireless Router

Dipersiapkan oleh:

妹ラボラトリー

(Asisten Laboratorium Sistem Terdistribusi)

Sister; **L**ab²²

START

Senin, 24 Maret 2025, 21.00 WIB

END

Senin, 7 April 2025, 23.59 WIB

Estimasi waktu pengerjaan: ± 7 jam

P.S. tolong jangan lupa baca [TIPS](#) dan [REFERENSI](#) (>w<)

Daftar Revisi

Rabu, 26 Maret 2025

1. Perbaiki kesalahan *port number* pada tugas 3.
2. Perbaiki kesalahan IP Address di Router2 pada tugas 6.

Kamis, 27 Maret 2025

1. Perbaiki kesalahan penulisan *router* pada tugas 7.
2. Perbaiki penulisan “Kembangkan tugas 5” di tugas 7 dan “Kembangkan tugas 6” di tugas 8.

Jumat, 28 Maret 2025

1. Perbaiki kesalahan file NAT-start.pkt pada tugas 9.

Latar Belakang

Tugas ini ditujukan untuk mempersiapkan peserta untuk praktikum kedua kuliah ini. Dengan menyelesaikan tugas ini, praktikan diharapkan memiliki persiapan dan pengetahuan dasar terhadap materi yang dibutuhkan.

Berikut topik-topik yang menjadi lingkup modul ini:

- DHCP
- Static Routing
- L3 Switch dan Inter-VLAN Routing
- Dynamic Routing
- Wireless Router

Peraturan

Kerjakan tugas ini dengan mengikuti peraturan-peraturan berikut.

1. Prapraktikum ini menjadi syarat untuk praktikum yang akan diadakan terkait modul ini. **Tidak mengumpulkan tugas/modul ini akan menyebabkan nilai praktikum 0.**

2. Kumpulkan tugas Anda sesuai dengan arahan pengumpulan yang terdapat pada bagian [Pengerjaan dan Deliverables](#). Kami berhak mengurangi nilai Anda jika pengumpulan yang Anda lakukan tidak sesuai arahan pengumpulan tersebut.
3. Seperti biasa, Anda **diperbolehkan** menggunakan sumber-sumber eksternal, termasuk internet, *large language model* seperti ChatGPT, serta meminta bantuan teman. Namun, sebelum meminta bantuan teman, Anda sangat **dianjurkan** untuk mencoba mengerjakan sendiri terlebih dahulu.
4. Anda tetap **dilarang** menyalin materi referensi atau pekerjaan orang lain secara langsung, apalagi melakukan pengumpulan pekerjaan orang lain. Tolong bertanggung jawab atas pekerjaan Anda sendiri.
5. Anda **sangat dilarang** melakukan kecurangan atau tindakan apapun yang merugikan peserta IF2230 lain.
6. Terdapat beberapa *task* pada prapraktikum ini yang meminta Anda untuk melampirkan *screenshot*. **Semua *screenshot* harus dapat dibaca dengan jelas dan kami berhak mengurangi nilai Anda jika *screenshot* Anda tidak bisa dibaca.**
7. Praktikan yang mengumpulkan lewat dari tenggat waktu akan dikurangi nilai praktikumnya dengan proporsi yang sesuai tingkat keterlambatan (bukan dihitung sebagai tidak mengumpulkan).

Pengerjaan dan Deliverables

Kerjakan dan kumpulkan tugas ini dengan mengikuti semua ketentuan berikut.

1. Buatlah salinan dari dokumen ini dengan File -> Make a copy, kemudian kerjakan tugas-tugas ini pada salinan dokumen Anda.
2. Ikuti arahan dan instruksi yang diberikan pada setiap bagian untuk menyelesaikan prapraktikum ini. Bagian-bagian yang perlu dikerjakan terdapat pada tabel-tabel dengan *header* kuning. Isilah jawaban Anda pada bagian dengan label **<Jawab>**.
3. Tolong kerjakan dengan rapi. Anda bisa (tetapi tidak harus) mengikuti *guidelines* berikut.
 - Gunakan font Open Sans dengan ukuran 11 (konfigurasi yang sama dengan dokumen ini).

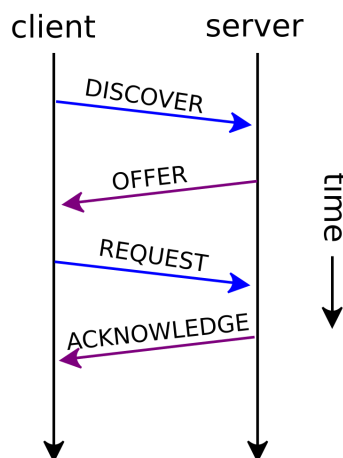
- **Justify** seluruh jawaban Anda yang berupa paragraf (*shortcut*: **Ctrl+Shift+J**)
 - Gunakan fitur **Add space after list item** dan fitur **Add space after paragraph** jika Anda ingin menambahkan ruang antar-*item* atau antarpagraf. Jangan gunakan **newline** atau **enter**.
4. Diperbolehkan mengerjakan dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris.
 5. Simpan tugas Anda dengan format ini: **IF2230_PraPrak[X]_<NIM>.pdf**
(contoh: IF2230_PraPrak2_13522022.pdf)
 6. Kumpulan tugas Anda melalui [form ini](#) (form yang sama dengan prapraktikum sebelumnya).
 7. Tenggat waktu untuk tugas prapraktikum ini adalah Senin, 7 April 2025, pukul 23.59.
 8. Jika ada pertanyaan terkait pengerjaan maupun praktikum, tanyakan pada sheets QnA: <https://bit.ly/QnA-IF2230-2425>.
 9. **Heads-up** bahwa pada praktikum, di samping kemampuan, pemahaman kalian juga akan diuji dengan **soal teori**. Oleh karena itu, pahamiilah semua materi prapraktikum dengan baik.

Modul Prapraktikum

DHCP

Pada praktikum pertama, alamat IP sebuah perangkat ditentukan secara manual; jika dilakukan seperti ini, alamat tersebut dinamakan **IP statis**. Di jaringan-jaringan yang lebih besar, perangkat-perangkat dapat mendapatkan alamat-alamat IP secara otomatis menggunakan protokol **DHCP**. Menggunakan ini, sebuah *router* "menyewakan" sebuah jangkauan alamat IP yang boleh digunakan oleh perangkat-perangkat dalam jaringan tersebut, dan memberikan juga *default gateway* dan alamat **DNS** yang dapat digunakan bersamanya.

Penyewaan alamat DHCP dilakukan dalam empat langkah. Dalam langkah DHCP Discovery, klien mengirimkan *broadcast* untuk menemukan *server* DHCP yang tersedia dalam jaringan tersebut. Kemudian, dalam langkah DHCP Offer, *server* mengirimkan pesan *unicast* yang berisi tawaran sewaan ke klien. Kemudian, DHCP Request, klien mengirimkan *broadcast* yang meminta alamat yang telah ditawarkan, dan terakhir DHCP Acknowledgement dimana *server* mengirimkan durasi sewa dan informasi konfigurasi lainnya yang diminta.



Gambar 1. Proses penyewaan DHCP.

Penggunaan DHCP cukup umum ditemui di jaringan-jaringan yang bersifat publik dan dinamis. Ketika kita menggunakan "obtain IP address automatically" di sebuah *interface* di Windows, DHCP digunakan.

Di *router-router* Cisco, klien-klien DHCP dapat dikonfigurasi menggunakan perintah berikut.

```
Router0(config)# interface f0/0
Router0(config-if)# ip address dhcp
```

Sementara itu, *server-server* DHCP dapat dikonfigurasi dengan membuat DHCP Pool yang mengkonfigurasi alamat jaringan, alamat terlarang, *default gateway*, alamat-alamat DNS, serta informasi lainnya untuk klien-klien.

```
Router0(config)# ip dhcp pool <name>
Router0(dhcp-config)# network <Network-IP> <Mask>
Router0(dhcp-config)# dns-server <DNS-IP> (optional)
Router0(dhcp-config)# default-router <Default-IP> (optional)
Router0(dhcp-config)# exit
Router0(config)# ip dhcp excluded-address <Bottom-IP> <Top-IP>
```

Konflik DHCP mungkin terjadi bila dua atau lebih perangkat diberikan alamat yang sama. Hal ini dapat diselesaikan dengan me-*reset* klien DHCP dan meminta penyewaan baru.

Tugas 1

Q **Tugas ini tidak dikerjakan pada Cisco Packet Tracer.** Lakukan eksplorasi mandiri, carilah cara agar Anda bisa mengetahui apakah komputer pribadi Anda sedang menggunakan IP statis atau sedang menggunakan DHCP.

Kemudian, carilah cara agar Anda bisa mengubah konfigurasi komputer Anda dari menggunakan DHCP menjadi menggunakan IP statis, dan sebaliknya.

Tugas:

Lampirkan *screenshot* yang membuktikan bahwa komputer Anda sedang menggunakan IP statis!

Tugas:

Lampirkan *screenshot* yang membuktikan bahwa komputer Anda sedang menggunakan DHCP!

Lakukan juga eksplorasi mandiri untuk memahami cara meminta IPv4 *address* baru kepada DHCP server.

Tugas:

Sebutkan langkah-langkah untuk melakukan *request* atas IPv4 address baru kepada DHCP server yang sedang terhubung ke komputer Anda.

Note: tugas ini akan berbeda tergantung sistem operasi Anda. Tidak masalah, silakan sebutkan saja langkah-langkah sesuai sistem operasi yang Anda gunakan.

A IP Statis

Wireless LAN adapter Wi-Fi:

```
Connection-specific DNS Suffix . : 
Description . . . . . : Intel(R) Wi-Fi 6E AX211 160MHz
Physical Address. . . . . : E8-C8-29-45-A1-FF
DHCP Enabled. . . . . : No
Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
IPv6 Address. . . . . : fd82:6c5f:fa92:d000:2aa0:a0c2:6be4:f2b5(Preferred)
Temporary IPv6 Address. . . . . : fd82:6c5f:fa92:d000:a562:d45f:5af5:ae86(Preferred)
Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::fef8:a4d8:f5ba:a1f4%13(Preferred)
IPv4 Address. . . . . : 192.168.8.111(Preferred)
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
Default Gateway . . . . . : fe80::806c:5fff:fefa:92d0%13
                             192.168.8.1
DHCPv6 IAID . . . . . : 199804969
DHCPv6 Client DUID. . . . . : 00-01-00-01-2E-1D-AD-EE-E8-C8-29-45-A1-FF
DNS Servers . . . . . : fe80::806c:5fff:fefa:92d0%13
                             1.1.1.1
                             1.0.0.1
NetBIOS over Tcpip. . . . . : Enabled
```

DHCP

Wireless LAN adapter Wi-Fi:

```
Connection-specific DNS Suffix . : 
Description . . . . . : Intel(R) Wi-Fi 6E AX211 160MHz
Physical Address. . . . . : E8-C8-29-45-A1-FF
DHCP Enabled. . . . . : Yes
Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
IPv6 Address. . . . . : fd82:6c5f:fa92:d000:2aa0:a0c2:6be4:f2b5(Preferred)
Temporary IPv6 Address. . . . . : fd82:6c5f:fa92:d000:a562:d45f:5af5:ae86(Preferred)
Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::fef8:a4d8:f5ba:a1f4%13(Preferred)
IPv4 Address. . . . . : 192.168.8.125(Preferred)
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
Lease Obtained. . . . . : Wednesday, 02 April 2025 15:24:06
Lease Expires . . . . . : Thursday, 03 April 2025 15:24:06
Default Gateway . . . . . : fe80::806c:5fff:fefa:92d0%13
                             192.168.8.1
DHCP Server . . . . . : 192.168.8.1
DHCPv6 IAID . . . . . : 199804969
DHCPv6 Client DUID. . . . . : 00-01-00-01-2E-1D-AD-EE-E8-C8-29-45-A1-FF
DNS Servers . . . . . : fe80::806c:5fff:fefa:92d0%13
                             1.1.1.1
                             1.0.0.1
NetBIOS over Tcpip. . . . . : Enabled
```

Request IPv4 Baru

1. Buka command prompt
2. Ketikkan "ipconfig /release" untuk mengembalikan ip address saat ini kepada DHCP Server
3. Ketikkan "ipconfig /renew" untuk meminta ip address yang baru kepada DHCP Server

Static Routing

Sebelumnya, kita mempelajari bahwa perangkat-perangkat di dua jaringan atau LAN berbeda tidak dapat saling berkomunikasi. Dalam kasus-kasus ketika kita ingin menghubungkan dua jaringan (seperti menghubungkan jaringan rumah ke internet), kita harus menggunakan **routing**.

Singkatnya, **routing** adalah proses meneruskan *packet* dari sebuah jaringan ke jaringan lain. Hal ini dilakukan dengan cara memberikan setiap *packet* berbagai jalan yang dapat ditempuh untuk mencapai tujuannya, serta memilih dan mengarahkannya untuk mengikuti jalan yang paling optimal. Routing dilakukan oleh perangkat yang dinamakan **router**, yang merupakan perangkat yang terhubung ke satu atau lebih jaringan dan meneruskan *packet* antar jaringan-jaringan tersebut. Dengan menggunakannya, kita dapat **secara otomatis menghubungkan dua atau lebih jaringan** (sehingga, memungkinkan pengiriman data antara keduanya), **asalkan seluruhnya terhubung ke router yang sama**. Perlu dicatat bahwa **menghubungkan jaringan-jaringan yang tidak terhubung langsung ke router yang sama tidak dilakukan secara otomatis**, dan membutuhkan konfigurasi lebih lanjut menggunakan metode-metode atau protokol-protokol yang akan dijelaskan selanjutnya.

Untuk mulai memanfaatkan kemampuan-kemampuan *router*, pertama hubungkan seluruh perangkat (*host*) di sebuah jaringan ke *router* tersebut, lalu **jadikan alamat IP router tersebut sebagai default gateway**. **Default gateway** adalah alamat yang dituju oleh semua *packet* dengan alamat tujuan yang tidak termasuk dalam rentang yang sama dengan *host* pengirim, dan yang diasumsikan akan meneruskan *packet-packet* tersebut ke tujuan yang seharusnya. Biasanya, alamat IP dari *router* (alias *default gateway* setiap *host*) merupakan alamat pertama atau alamat terakhir yang boleh digunakan pada rentang jaringan.

Misalnya, bayangkan sebuah jaringan sederhana 192.168.0.0/24. Alamat IP *router* (dan lantas, *default gateway* yang digunakan setiap *host*) biasanya adalah 192.168.0.1/24 atau 192.168.0.254/24. Jika sebuah komputer yang terhubung dengan jaringan tersebut hendak

mengirimkan sebuah *packet* ke sebuah *server* dengan alamat 192.168.100.5/24, komputer tersebut akan mengirimkan *packet* tadi ke *default gateway*-nya, yaitu *router* dengan alamat 192.168.0.1/24. Dari sana, tanggung jawab meneruskan *packet* ke *server* tujuan berada pada *router*.

Tugas 2

Q Di Cisco Packet Tracer, buatlah dua buah topologi bintang (A dan B), yang masing-masing terdiri atas satu *switch* 2960 yang terhubung ke tiga komputer. Setelah itu pasang sebuah *router* 4331 dan berikan *display name* RouterX_<NIM>.

Untuk topologi pertama, gunakan *display name* dan alamat IP sebagai berikut untuk setiap perangkat. Urutan penomoran PC dibebaskan:

- SwitchA_<NIM>: -
- PC1A_<NIM>: DHCP
- PC2A_<NIM>: DHCP
- PC3A_<NIM>: DHCP

Untuk topologi kedua, gunakan *display name* dan alamat IP sebagai berikut untuk setiap perangkat. Urutan penomoran PC dibebaskan:

- SwitchB_<NIM>: -
- PC1B_<NIM>: DHCP
- PC2B_<NIM>: DHCP
- PC3B_<NIM>: DHCP

Kemudian hubungkan SwitchA dan SwitchB dengan RouterX:

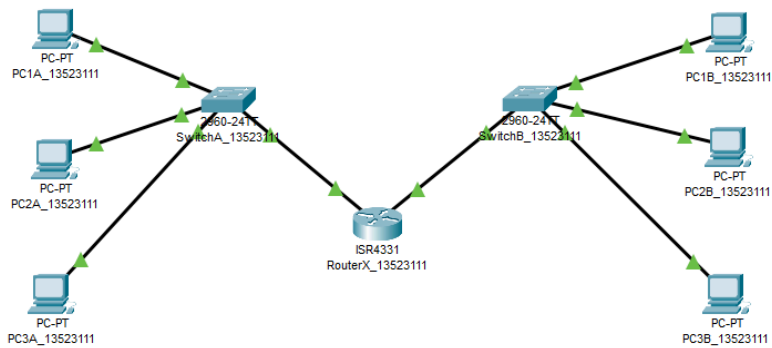
- SwitchA ke *interface* GigabitEthernet0/0/0, dan berikan alamat IP 192.168.10.1/24
- SwitchB ke *interface* GigabitEthernet0/0/1, dan berikan alamat IP 192.168.20.1/24

Terakhir, konfigurasi DHCP *pool* untuk masing-masing jaringan supaya komputer-komputer dalam masing-masing topologi dapat mendapatkan alamat IP secara otomatis. Informasi terkait DHCP sudah dijelaskan di bagian sebelumnya.

Tugas:

Lampirkan topologinya, kemudian coba ping semua PC dari PC1A dan PC1B. Apa yang terjadi? Lampirkan hasilnya dan jelaskan!

A Topologi



Hasil

Semua ping baik dari PC1A maupun PC1B ke semua PC adalah **berhasil**

Penjelasan

Semua ping bisa berhasil dilakukan tanpa perlu dilakukan trunking pada port switch disebabkan oleh adanya peran dari RouterX sehingga paket yang ditujukan antar jaringan yang terpisah secara fisik switch tetap bisa sampai ke tujuan. Mekanismenya apabila sebuah paket ingin dikirim pada jaringan yang berbeda maka cukup mengirimkannya kepada router via gateway, nanti router yang akan mencari rute agar paket sampai ke tujuan.

Dalam tugas di atas, kita telah berhasil menghubungkan dua buah jaringan dan memungkinkan komunikasi di antaranya dengan menghubungkannya ke router yang sama. Namun, bagaimana jika kita ingin menghubungkan dua jaringan yang tidak langsung terhubung seperti ini? Untuk melakukan hal tersebut, kita harus menggunakan **bentuk-bentuk dan protokol-protokol routing**. Banyak jenis yang tersedia, namun salah satu yang paling sederhana adalah **static routing**.

Static routing adalah bentuk *routing* dimana kita secara manual dan langsung memberi tahu *router* jalan yang digunakan untuk mengirim *packet* menuju alamat jaringan atau *host* spesifik. Hal ini dilakukan dengan cara menambahkan *entry* ke **routing table** *router*. Sebuah *entry* dalam *routing table* **memberi tahu router ke alamat IP mana sebuah packet harus dikirimkan, apabila alamat tujuan packet sama dengan alamat pada entry**.

Contohnya, sebuah perusahaan memiliki dua buah bangunan, A dan B. Setiap jaringan memiliki sebuah jaringan komputer dengan *router* (192.168.100.0/24 untuk A dan 192.168.200.0/24 untuk B); *router-router* ini saling terhubung satu sama lain dalam jaringan

192.168.0.0/24 (asumsikan dalam jaringan ini, *router A* memiliki alamat 192.168.0.1/24 dan *router B* memiliki alamat 192.168.0.2/24). Dalam kasus tersebut, **secara default, packet dari jaringan A tidak dapat mencapai perangkat-perangkat dalam jaringan B, dan begitu pula sebaliknya**. Untuk memungkinkan perangkat-perangkat di bangunan A untuk mengirimkan *packet-packet* ke perangkat-perangkat di bangunan B, **kita harus menambahkan entry static routing di router A**, supaya *router A* meneruskan seluruh *packet* yang ditujukan ke jaringan B ke alamat *router B*. Untuk itu, kita dapat menggunakan perintah berikut:

```
RouterA(config)# ip route 192.168.200.0 255.255.255.0 192.168.0.2
```

Kita dapat memeriksa apakah perintah telah berhasil dengan melihat seluruh *entry static routing* di sebuah *router*, yang dapat dilakukan menggunakan GUI atau CLI dengan perintah berikut:

```
RouterA# show ip route static
```

Perhatikan bahwa konfigurasi ini tidak bekerja dua arah, maksudnya konfigurasi ini tidak memungkinkan *host* di bangunan B untuk mengirimkan *packet* ke bangunan A; untuk itu, kita juga harus mengkonfigurasi atau menambahkan *entry* sesuai di *router B*.

Tugas 3

Q Gunakan hasil tugas sebelumnya.

Pasang sebuah *router* 4331 baru, dan berikan *display name* RouterY_<NIM>. Kemudian, hubungkan *interface* GigabitEthernet0/0/0 di RouterY dengan *interface* ~~GigabitEthernet0/0/3~~ GigabitEthernet0/0/2 di RouterX.

Berikan alamat-alamat IP berikut untuk setiap *interface* yang baru dihubungkan.

- RouterX_<NIM>: 192.168.0.1/24
- RouterY_<NIM>: 192.168.0.2/24

Kemudian, buatlah sebuah topologi bintang baru yang terdiri atas satu *switch* 2960 yang terhubung ke tiga komputer. gunakan *display name* dan alamat IP sebagai berikut untuk setiap perangkat. Urutan penomoran PC dibebaskan:

- SwitchC_<NIM>: -
- PC1C_<NIM>: DHCP
- PC2C_<NIM>: DHCP
- PC3C_<NIM>: DHCP

Kemudian, hubungkan SwitchC dengan RouterY sebagai berikut:

- SwitchC ke *interface* GigabitEthernet0/0/2, dan berikan alamat IP 192.168.30.1/24

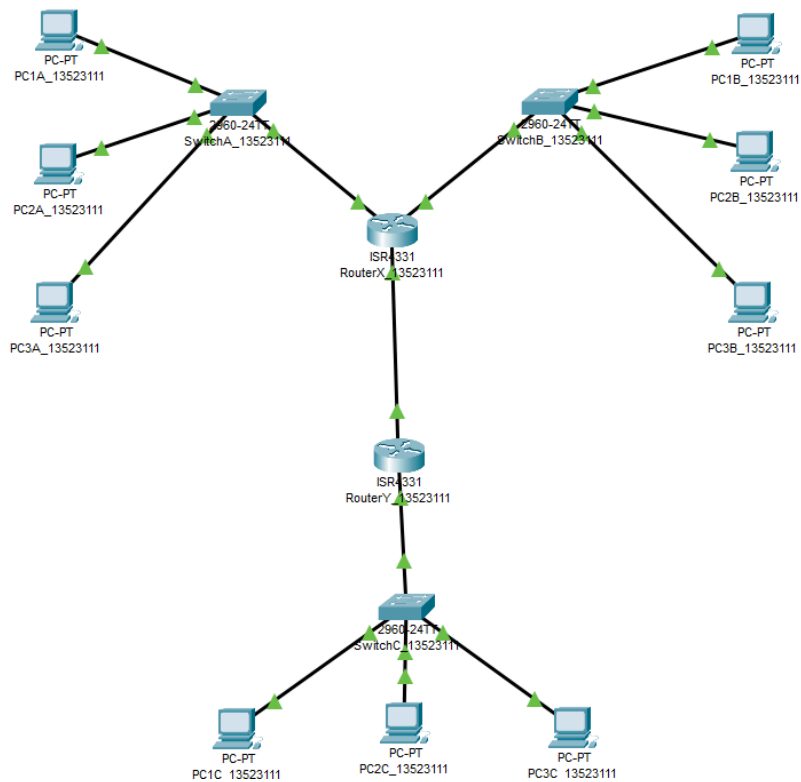
Konfigurasi DHCP *pool* untuk jaringan C supaya komputer-komputer dalam topologi C dapat mendapatkan alamat IP secara otomatis. Informasi terkait DHCP dijelaskan di bawah.

Terakhir, tambahkan konfigurasi *static routing* supaya Anda dapat melakukan ping terhadap komputer-komputer dalam topologi C dari komputer-komputer dalam topologi A.

Tugas:

Lampirkan topologinya, kemudian coba ping PC1C dari PC1A. Kemudian, coba ping PC1C dari PC1B. Apa yang terjadi? Lampirkan hasilnya dan jelaskan!

A **Topologi**



PC1C ke PC1A

```

Pinging 192.168.10.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time<1ms 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 = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
  
```

PC1C ke PC1B

```

Pinging 192.168.20.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.20.2: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 192.168.20.2: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 192.168.20.2: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 192.168.20.2: bytes=32 time<1ms TTL=126

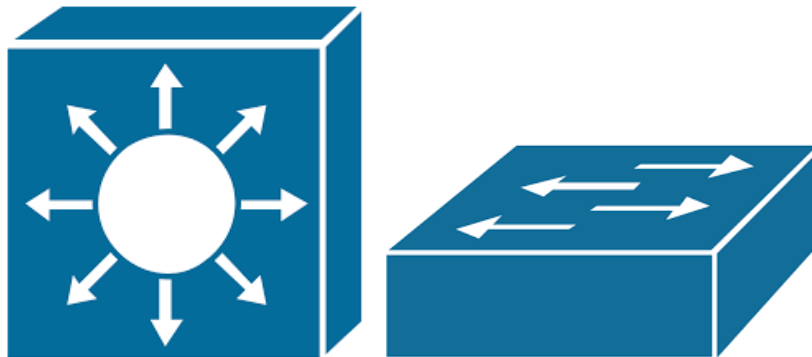
Ping statistics for 192.168.20.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
  
```

Penjelasan

Kedua proses ping berhasil sebab sebelumnya sudah dilakukan pengaturan Gateway, Excluded Address, serta DHCP Pool baik itu pada Router maupun PC sehingga ICMP Echo Message bisa diteruskan walaupun antara PC berada pada jaringan fisik switch yang berbeda.

L3 Switch dan Inter-VLAN Routing

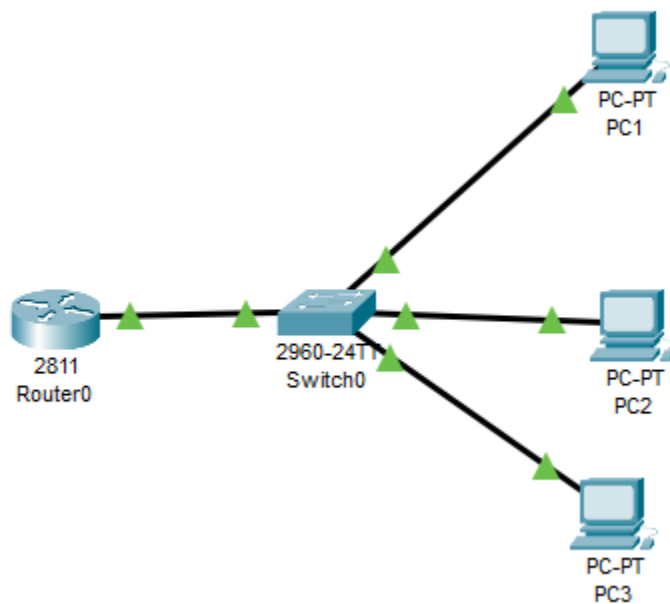
Dari prapraktikum sebelumnya mengenai *frame switching*, kita tahu bahwa *switch* beroperasi pada *layer 2* dan tidak memerlukan alamat IP untuk beroperasi. Namun, beberapa switch dapat memiliki kemampuan *routing* dalam bentuk alamat IP dan *routing table*. Switch ini disebut dengan **L3 Switch** atau **Multilayer switch**. Switch Layer 3 ditandai menggunakan simbol yang berbeda dalam diagram - diagram dibandingkan dengan *switch layer 2* seperti yang ditunjukkan di bawah.



Gambar 2. L3 Switch (kiri), L2 Switch (kanan)

Salah satu cara untuk melakukan *routing* antar-VLAN adalah dengan menggunakan konfigurasi **router on a stick** dengan sebuah switch terhubung pada router melalui satu kabel, melakukan *trunking* semua VLAN ke dalam router dan menggunakan router untuk mengelola rute antar VLAN. Router memiliki *interface* dan alamat IP di setiap VLAN dengan **mengkonfigurasi subinterface** pada router. Konfigurasi dapat dilakukan dengan perintah - perintah di bawah dengan f0/0.x sebagai *subinterface* dan x dapat berupa angka apa saja. Praktik yang baik adalah mengatur .x agar sama dengan ID VLAN. Sebagai contoh, pengaturan *subinterface* untuk ID VLAN 10 dapat dilakukan sebagai berikut

```
Router0(config)# interface f0/0
Router0(config-if)# interface f0/0.10
Router0(config-subif)# encapsulation dot1q 10
Router0(config-subif)# ip address ... (set the ip address)
```



Gambar 3. Contoh konfigurasi router on a stick

Tugas 4

Q Di Cisco Packet Tracer, buatlah konfigurasi *router on a stick* sederhana dengan 3 PC, sebuah *switch*, dan sebuah *router* (lihat *Gambar 3. Contoh konfigurasi router on a stick*).

Gunakan konfigurasi berikut:

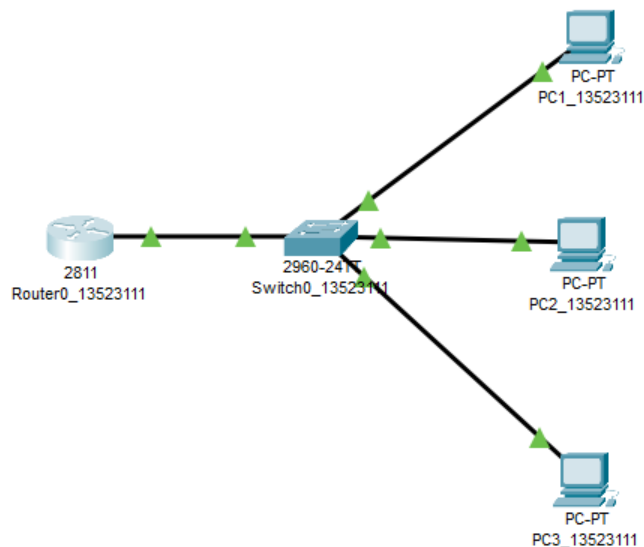
- Switch0_<NIM>: -
- PC1_<NIM>:
 - 192.168.1.1/24, VLAN 10
 - Default Gateway 192.168.1.254
- PC2_<NIM>:
 - 192.168.2.1/24, VLAN 20
 - Default Gateway 192.168.2.254
- PC3_<NIM>:
 - 192.168.3.1/24, VLAN 30
 - Default Gateway 192.168.3.254
- Router0_<NIM>
 - Subinterface f0/0.10: 192.168.1.254/24

- Subinterface f0/0.20: 192.168.2.254/24
- Subinterface f0/0.30: 192.168.3.254/24

Lalu amati jalur ping dari PC1 ke PC3, ping tersebut seharusnya melewati router sebelum menuju ke PC3.

Lampiran topologi dan jelaskan jalur ping di area di bawah (gunakan fitur simulasi packet tracer!).

A Topologi

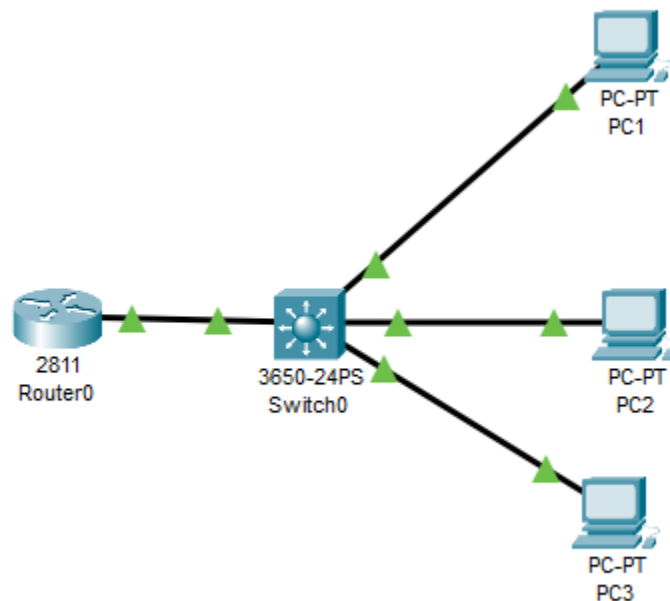


PC1 ke PC3

Alur	Perangkat	Penjelasan
1	PC1	ICMP Echo Request dikirim menuju Gateway VLAN 10 192.168.1.254 (Switch0)
2	Switch0	ICMP Echo Request diteruskan menuju Router0 via trunk port Switch0
3	Router0	Diterima subinterface 0.10 lalu diteruskan menuju Switch0 berdasarkan adjacency table via trunk port
4	Switch0	ICMP Echo Request diteruskan menuju PC3
5	PC3	Menerima pesan ICMP Echo Request dan mengirimkan ICMP Echo Reply menuju Gateway VLAN 30 192.168.3.254

		(Switch0)
6	Switch0	ICMP Echo Reply diteruskan menuju Router0 via trunk port Switch0
7	Router0	Diterima subinterface 0.30 lalu diteruskan menuju Switch0 berdasarkan adjacency table via trunk port
8	Switch0	ICMP Echo Reply diteruskan menuju PC1
9	PC1	Menerima pesan ICMP Echo Reply

L3 Switch dapat digunakan untuk menyederhanakan konfigurasi ini dengan memungkinkan *routing* antar-VLAN untuk terjadi di *switch* dan bukan di *router*. Hal ini mengurangi jumlah *hop* dalam jaringan, sehingga mengurangi *congestion* dan latensi. *L3 Switch* dapat memiliki antarmuka dalam VLAN yang disebut dengan **Switch Virtual Interface (SVI)**.



Gambar 4. Konfigurasi antar-VLAN menggunakan L3 switch

Fungsi routing pada *L3 Switch* dapat diaktifkan menggunakan perintah berikut

```
Switch0(config)# ip routing
```

Kemudian masing - masing *port* pada *switch* dapat dikonfigurasi menjadi *routed port* dan bukan *switchport* menggunakan perintah berikut.

```
Switch0(config-if)# no switchport
```

Setelah itu, alamat IP dapat diatur ke *interface* tersebut layaknya sebuah *router*.

Di sisi lain, SVI dapat dikonfigurasi menggunakan perintah berikut, contohnya mengatur alamat IP untuk SVI dengan ID VLAN 10.

```
Switch0(config)# interface vlan10  
Switch0(config-if)# ip address ...  
Switch0(config-if)# no shutdown
```

Perhatikan bahwa membutuhkan setidaknya satu port akses di VLAN dalam keadaan *up/up* dan/atau port trunk yang memperbolehkan VLAN tersebut dalam keadaan *up/up* serta VLAN yang digunakan SVI tersebut harus ada dan tidak dimatikan dalam *switch* agar SVI dalam kondisi menyala.

Tugas 5

Q Salin konfigurasi dari tugas sebelumnya, ubah *switch* menjadi sebuah *multilayer switch* (lihat *Gambar 4. Konfigurasi antar-VLAN menggunakan L3 switch*), kemudian lakukan hal berikut:

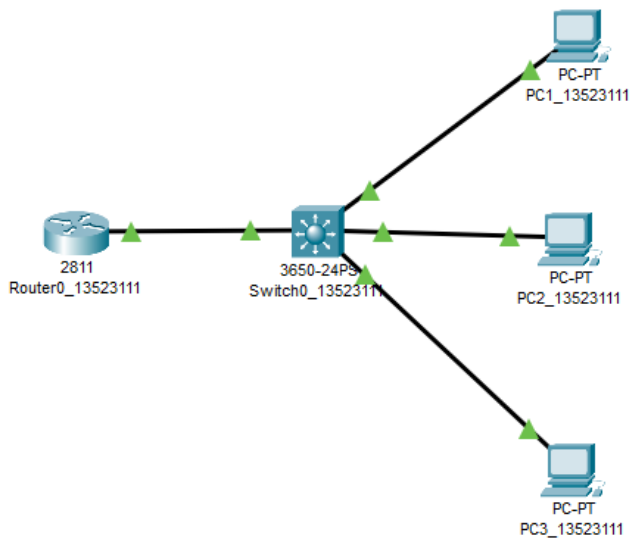
- Hapus semua *subinterface* di Router0
- Atur alamat IP f0/0 Router0 menjadi 192.168.4.254/24
- Atur *interface* Switch0 yang terhubung pada *router* menjadi *routed port* dan atur alamat IP-nya menjadi 192.168.4.1/24
- Atur *default gateway* Switch0 menjadi alamat IP f0/0 milik Router0
- Atur Router0 agar memiliki *static route* seperti berikut:
 - 192.168.1.0/24 via 192.168.4.1
 - 192.168.2.0/24 via 192.168.4.1
 - 192.168.3.0/24 via 192.168.4.1
- Atur SVI berikut di Switch0:

- VLAN 10: 192.168.1.254/24
- VLAN 20: 192.168.2.254/24
- VLAN 30: 192.168.3.254/24

Kemudian amati jalur ping dari PC1 ke PC3, ping tersebut seharusnya **tidak** melewati router sebelum ke PC3. Selain itu, lakukan ping dari PC1 ke Router0

Lampiran topologi dan jelaskan jalur ping di area di bawah (gunakan fitur simulasi packet tracer!).

A Topologi



PC1 ke PC3

Alur	Perangkat	Penjelasan
1	PC1	ICMP Echo Request dikirim menuju Gateway VLAN 10 192.168.1.254 (Switch0)
2	Switch0	Pencarian tujuan ICMP Echo Request dalam Routing Table lalu meneruskan kepada PC3
3	PC3	Menerima pesan ICMP Echo Request dan mengirimkan ICMP Echo Reply menuju Gateway VLAN 30 192.168.3.254 (Switch0)
4	Switch0	Pencarian tujuan ICMP Echo Reply dalam Routing Table

		lalu meneruskan kepada PC1
5	PC1	Menerima pesan ICMP Echo Reply
PC1 ke Router0		
Alur	Perangkat	Penjelasan
1	PC1	ICMP Echo Request dikirim menuju Gateway VLAN 10 192.168.1.254 (Switch0)
2	Switch0	Pencarian tujuan ICMP Echo Request dalam Routing Table lalu meneruskan kepada Router0 secara langsung
3	Router0	Menerima pesan ICMP Echo Request dan mengirimkan ICMP Echo Reply menuju Switch0 berdasarkan adjacency table.
4	Switch0	Pencarian tujuan ICMP Echo Reply dalam Routing Table lalu meneruskan kepada PC1
5	PC1	Menerima pesan ICMP Echo Reply

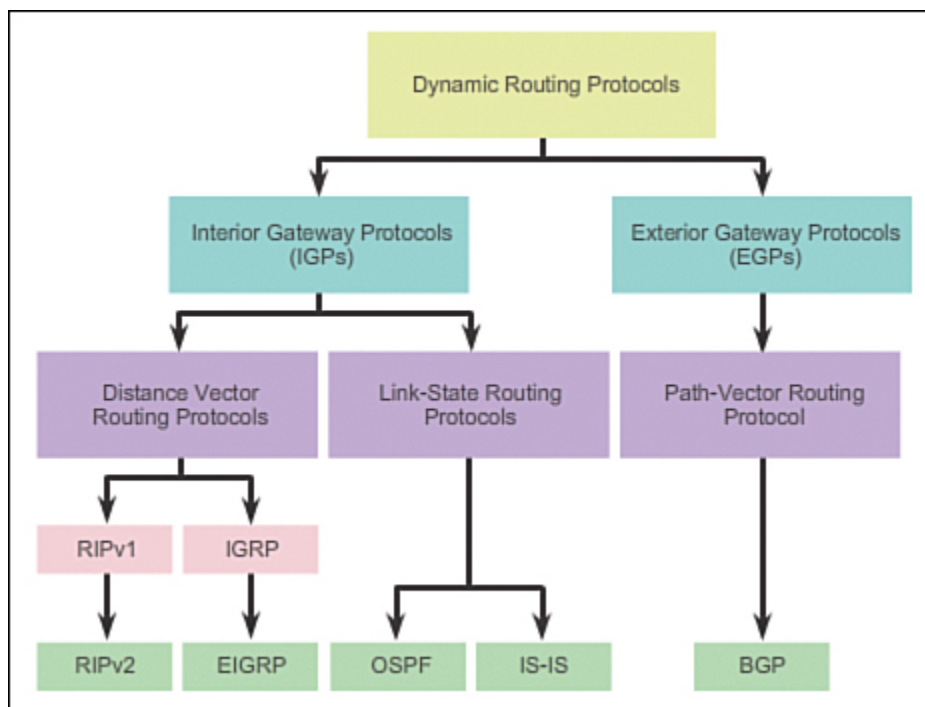
Ketika sebuah *switch* memiliki alamat IP dan *routing table*, secara teknis *switch* tersebut telah menjadi *router*. Perhatikan bahwa **layer 2 ditunjukkan dengan penggunaan MAC address sedangkan layer 3 ditunjukkan dengan penggunaan alamat IP**. Lalu, apa perbedaan antara *L3 Switch* dan *router*? Sebagai alat yang didesain khusus untuk keperluan *routing*, *router* memiliki kemampuan *routing* yang lebih canggih dengan *routing table* yang lebih besar, protokol yang lebih canggih, dan fitur keamanan. Namun, hal ini bergantung pada jenis *switch* dan *router*. *Router* yang lebih tua bisa saja memiliki kemampuan *routing* yang lebih buruk dibandingkan *L3 Switch* yang lebih baru.

Dynamic Routing

Pada bagian Static Routing, kita telah belajar menambahkan rute ke *routing table* alat jaringan secara manual. Namun, mengkonfigurasi rute secara manual tidak efisien dalam konfigurasi jaringan yang kompleks. Untuk mengatasi masalah tersebut, rute dapat dibuat secara dinamis menggunakan protokol dengan algoritma tertentu untuk menemukan rute terbaik.

Ada dua kategori *dynamic routing*, yaitu *interior gateway protocol* dan *exterior gateway protocol*. **Interior gateway protocol** secara dinamis bertukar informasi *routing* dan keterjangkauan di dalam sebuah *autonomous stem*, sedangkan **exterior gateway protocol** bertukar informasi *routing* dan keterjangkauan ke luar sebuah *autonomous system*.

Algoritma yang digunakan untuk menghasilkan rute mengklasifikasikan protokol yang ada lebih lanjut: *Distance-vector routing protocol* menggunakan metrik seperti *hop count*, *bandwidth*, *delay*, dan lainnya untuk menentukan rute terbaik melalui tetangganya; *Link-state routing protocol* memetakan seluruh jaringan sambil tetap mempertimbangkan metrik tertentu untuk menentukan rute terbaik; dan *Path-vector routing protocol* menyimpan jalur yang digunakan untuk mencapai tujuan tertentu untuk menentukan penambahan suatu rute. Perhatikan bahwa *path-vector routing protocol* berbeda dari yang lain dengan **berfokus lebih pada ketersediaan rute daripada memeriksa rute terbaik** yang mungkin menggunakan metrik tertentu, hal ini disebabkan penggunaannya sebagai *exterior gateway protocol*.



Gambar 5. Klasifikasi dynamic routing protocol ([source](#))

Untuk menentukan rute terbaik ke tujuan yang sama, protokol menggunakan metrik tertentu untuk membandingkan satu rute dengan rute lainnya. Jika sebuah perangkat memiliki rute dari beberapa *routing protocol* ke suatu tujuan, rute-rute tersebut akan diprioritaskan berdasarkan **administrative distance (AD)** terkecil.

Route Source	Administrative Distance	Default Metric(s)
Connected	0	0
Static	1	0
EIGRP Summary Route	5	
External BGP	20	Value assigned by Admin
Internal EIGRP	90	Bandwidth, Delay
IGRP	100	Bandwidth, Delay
OSPF	110	Link cost (bandwidth)
IS-IS	115	Link cost (Value assigned by admin)
RIP	120	Hop count
External EIGRP	170	
Internal BGP	200	Value assigned by Admin

Gambar 6. AD dan metrik dynamic routing protocol default pada perangkat Cisco ([source](#))

Administrative distance ini dapat diubah secara manual untuk memprioritaskan sebuah protokol dibandingkan yang lainnya. *Static route* juga dapat diatur secara manual untuk memiliki *administrative distance* yang lebih tinggi yang disebut ***floating static route***. *Floating static route* dapat digunakan sebagai rute cadangan jika terjadi kegagalan pada *dynamic routing*.

```

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    10.8.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/2
L    10.8.0.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/2
172.16.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
S    172.16.1.0/24 [1/0] via 10.8.0.2
B    192.168.1.0/24 [20/2] via 192.168.2.1, 00:00:00
192.168.2.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.2.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L    192.168.2.3/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
B    192.168.3.0/24 [20/2] via 192.168.2.1, 00:00:00
192.168.4.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.4.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L    192.168.4.3/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0

```

Gambar 7. Contoh routing table dengan berbagai routing configuration pada perangkat Cisco

Dalam *routing table* Cisco, sebuah rute biasanya dicatat seperti berikut.

S 172.16.1.0/24 [1/0] via 10.8.0.2

Huruf paling kiri menunjukkan asal rute dengan 'S' adalah '*Static*', Penjelasan mengenai kode lain selalu tersedia di atas *routing table* ketika memanggil `show ip route`. Di sisi lain,

administrative distance dan metrik ditampilkan di dalam kurung siku-siku dengan bersesuaian. Sebagai contoh, rute di atas memiliki [1/0] yang berarti *administrative distance* bernilai 1 dan metrik bernilai 0. **Rute dari protokol berbeda dibandingkan menggunakan *administrative distance* sementara rute dari protokol yang sama dibandingkan menggunakan metrik.** Hal ini di luar aturan *most specific route first*, rute di atas masih bisa didahului oleh rute ke tujuan yang lebih spesifik (/25, /26).

```
Codes: L - local, C - connected, S - static, 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
```

Gambar 8. Kode-kode route pada perangkat Cisco

Karena *static route* tidak memiliki metrik untuk dihitung, **pengaturan *distance metric* pada *static route* sebenarnya mengganti *administrative distance* rute tersebut.** *Distance metric* pada *static route* dapat diatur ketika menambahkan *static route* dengan sebagai berikut.

```
Router0(config)# ip route 172.16.1.0 255.255.255.0 10.8.0.2 <AD>
```

Sementara itu, mengubah *administrative distance* pada *dynamic route* umumnya dilakukan dengan menggunakan perintah *distance* dalam menu konfigurasinya.

```
Router0(config)# router ospf 1
Router0(config-router)# distance <AD>
```

Open Shortest Path First (OSPF) adalah salah satu *link state interior gateway protocol*. OSPF membangun peta topologi jaringan dengan mengumpulkan informasi keterhubungan dari *router-router* yang tersedia. **Algoritma mendasar yang digunakan untuk melakukan hal tersebut adalah dengan menghitung *shortest path tree* untuk setiap *router* menggunakan metode yang didasari oleh algoritma Dijkstra.** Selain itu, OSPF dapat mendeteksi kegagalan hubungan dan menghasilkan struktur rute bebas loop yang baru.

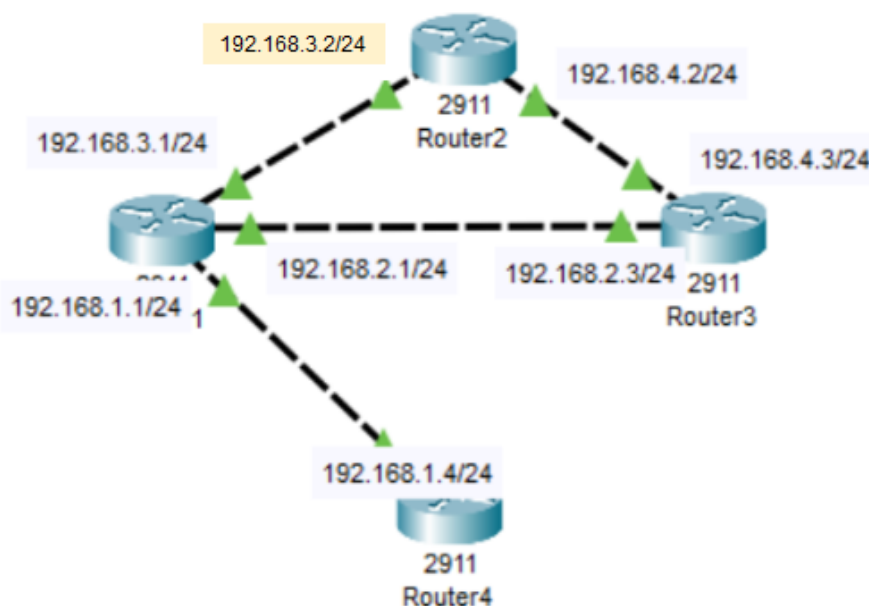
OSPF dikonfigurasi pada [router Cisco](#) dengan menentukan *process-id* dan alamat IP dari *area-id* tertentu. Konfigurasi *process-id* 100, *area-id* 1, dan alamat 192.168.1.0/24 dapat dilakukan seperti berikut.

```
Router0(config)# router ospf 100
Router0(config-router)# network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 1
```

Process-id digunakan sebagai ID konfigurasi untuk membedakan proses OSPF berbeda pada *router* yang sama. *Process-id* tidak harus sama dengan *router* lainnya agar OSPF dapat mengenali satu jaringan. **Yang harus sama dengan *router* lain adalah *area-id*.**

Tugas 6

Q Buatlah topologi *router* seperti di bawah ini. (Revisi 26 Maret).



Konfigurasikan OSPF pada semua *router* dengan setiap *router* mem-broadcast semua jaringannya, contoh: Router1 mem-broadcast 192.168.1.0/24, 192.168.2.0/24, dan 192.168.3.0/24. Gunakan nomor berapa saja sebagai *process-id* dan 1 sebagai *area-id*.

Protip! Cara lain untuk melacak rute atau jalur ping adalah dengan menggunakan perintah `trace <ip>`.

Tugas:

Lampirkan dan jelaskan routing table pada setiap router dan jelaskan jalur dari Router3 ke Router4 dengan 192.168.2.3 dalam kondisi menyala dan mati.

A **Routing Table Router1**


```

    192.168.1.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/2
L    192.168.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/2
    192.168.2.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.2.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L    192.168.2.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
    192.168.3.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.3.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L    192.168.3.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
O    192.168.4.0/24 [110/2] via 192.168.3.2, 00:02:55, GigabitEthernet0/0
    [110/2] via 192.168.2.3, 00:02:55, GigabitEthernet0/1

```

Routing Table Router2

```

O    192.168.1.0/24 [110/2] via 192.168.3.1, 00:05:11, GigabitEthernet0/0
O    192.168.2.0/24 [110/2] via 192.168.3.1, 00:05:41, GigabitEthernet0/0
    [110/2] via 192.168.4.3, 00:05:41, GigabitEthernet0/1
    192.168.3.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.3.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L    192.168.3.2/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
    192.168.4.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.4.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L    192.168.4.2/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1

```

Routing Table Router3

```

O    192.168.1.0/24 [110/2] via 192.168.2.1, 00:06:35, GigabitEthernet0/0
    192.168.2.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.2.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L    192.168.2.3/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
O    192.168.3.0/24 [110/2] via 192.168.2.1, 00:07:05, GigabitEthernet0/0
    [110/2] via 192.168.4.2, 00:07:05, GigabitEthernet0/1
    192.168.4.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.4.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L    192.168.4.3/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1

```

Routing Table Router4

```

    192.168.1.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L    192.168.1.4/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
O    192.168.2.0/24 [110/2] via 192.168.1.1, 00:08:03, GigabitEthernet0/0
O    192.168.3.0/24 [110/2] via 192.168.1.1, 00:08:03, GigabitEthernet0/0
O    192.168.4.0/24 [110/3] via 192.168.1.1, 00:08:03, GigabitEthernet0/0

```

Penjelasan Untuk Semua Routing Table

Untuk kode rute C artinya router tersebut terkoneksi secara langsung kepada sebuah jaringan tertentu sehingga paket yang ditujukan kepada jaringan tersebut tidak akan dilempar kembali ke router lain.

Untuk kode rute L artinya spesifik untuk IP Address tersebut merupakan milik router itu sendiri sehingga paket yang ditujukan kepada IP Address tersebut akan langsung diterima oleh router.

Untuk kode rute O artinya sebuah jaringan dapat dikunjungi dari router bersangkutan dengan melempar menuju IP Address milik router lain yang terhubung langsung dengan router bersangkutan. Ini merupakan protokol OSPF untuk mencari jalur dari setiap router menuju setiap node pada sebuah jaringan.

192.168.2.3 Kondisi Menyala

```
O    192.168.1.0/24 [110/2] via 192.168.2.1, 00:06:35, GigabitEthernet0/0
```

```
Tracing the route to 192.168.1.4
```

1	192.168.2.1	0 msec	0 msec	0 msec
2	192.168.1.4	3 msec	0 msec	0 msec

Pada kondisi ini, jalur dari Router3 menuju Router4 adalah dengan melalui Router1 (via 192.168.2.1) dilanjutkan menuju Router4 secara langsung

192.168.2.3 Kondisi Mati

```
O    192.168.1.0/24 [110/3] via 192.168.4.2, 00:00:22, GigabitEthernet0/1
```

```
Tracing the route to 192.168.1.4
```

1	192.168.4.2	0 msec	0 msec	0 msec
2	192.168.3.1	3 msec	0 msec	0 msec
3	192.168.1.4	0 msec	0 msec	0 msec

Pada kondisi ini, jalur dari Router3 menuju Router4 adalah dengan melalui Router2 (via 192.168.4.2) dilanjutkan menuju Router1 (via 192.168.3.1) baru menuju Router4 secara langsung

Border gateway protocol (BGP) adalah sebuah *path-vector exterior gateway protocol*. Protokol ini bekerja dengan mengiklankan jaringan dan *host* yang tersedia dalam *autonomous system* ke *autonomous system* lainnya. BGP juga digunakan secara internal dalam topologi fabric untuk memungkinkan konfigurasi yang lebih sederhana dan modular, sering kali di pusat data.

BGP dikonfigurasi pada [router Cisco](#) yang diiklankan dan alamat IP tetangga yang juga mengiklankan BGP. Konfigurasi dapat dilakukan menggunakan perintah berikut untuk *autonomous system* bernomor 100 dengan tetangga yang memiliki *autonomous system* bernomor 200.

```
Router0(config)# router bgp 100
```

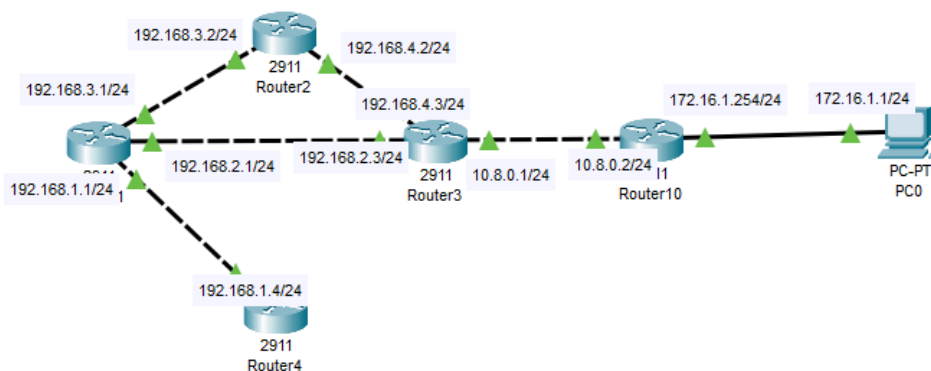
```
Router0(config-router)# neighbor 192.168.1.1 remote-as 200
```

Kemudian jaringan dapat diiklankan menggunakan perintah berikut.

```
Router0(config-router)# network 192.168.2.0 mask 255.255.255.0
```

Tugas 7

Q Kembangkan topologi pada Tugas 6 untuk menyertakan *router* lain yang terhubung ke Router3 dengan sebuah PC terhubung ke *router* tersebut



Konfigurasi Router3 dan Router10 untuk menghubungkan semua jaringan yang dimilikinya satu sama lain menggunakan BGP, kemudian lakukan ping 192.168.2.3 dari PC0 (Jangan lupa untuk mengatur *default gateway* PC0 ke 172.16.1.254). Gunakan nomor sembarang sebagai nomor *autonomous system* pada Router3 dan Router10 selama berbeda.

Tugas:

Lampirkan dan jelaskan routing table pada Router3 dan Router10 (revisi 27 Maret) serta jelaskan jalur dari PC0 ke 192.168.2.3

A **Routing Table Router3**

```

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    10.8.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/2
L    10.8.0.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/2
172.16.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
B    172.16.1.0/24 [20/0] via 10.8.0.2, 00:00:00
O    192.168.1.0/24 [110/2] via 192.168.2.1, 00:50:30, GigabitEthernet0/0
192.168.2.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.2.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L    192.168.2.3/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
O    192.168.3.0/24 [110/2] via 192.168.4.2, 00:50:30, GigabitEthernet0/1
    [110/2] via 192.168.2.1, 00:50:30, GigabitEthernet0/0
192.168.4.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.4.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L    192.168.4.3/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1

```

Routing Table Router10

```

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    10.8.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L    10.8.0.2/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
172.16.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    172.16.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L    172.16.1.254/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
B    192.168.2.0/24 [20/0] via 10.8.0.1, 00:00:00

```

Jalur PC0 ke 192.168.2.3

Alur	Perangkat	Penjelasan
1	PC0	Menuju Gateway 172.16.1.254 (Router10)
2	Router10	Menuju Router3 via 10.8.0.1
3	Router3	Network 192.168.2.0/24 Directly Connected sehingga sudah sampai tujuan

Seperti yang ditunjukkan dari tugas sebelumnya, Router10 tidak memiliki rute ke 192.168.1.0/24. Meskipun penambahan pengiklanan rute di BGP Router3 dapat dilakukan secara manual, rute antar protokol dapat didistribusikan secara dinamis satu sama lain menggunakan **route redistribution**. Secara umum, *route redistribution* dilakukan dengan masuk ke konfigurasi rute lalu menggunakan perintah redistribute. Sebagai contoh, untuk mendistribusikan rute BGP ke perangkat yang terhubung melalui OSPF, perintah berikut dapat digunakan.

```

Router0(config)# router ospf 1
Router0(config-router)# redistribute bgp 100 subnets

```

Sementara itu, distribusi rute OSPF ke perangkat yang terhubung melalui BGP, perintah berikut dapat digunakan.

```
Router0(config)# router bgp 100
Router0(config-router)# redistribute ospf 1
```

Rute lain seperti *connected* dan *static route* juga dapat didistribusikan menggunakan metode yang serupa dengan ini.

Tugas 8	
Q	<p>Gunakan topologi sebelumnya dari Tugas 7. Pada Router3, distribusikan rute BGP ke OSPF dan sebaliknya, kemudian coba lakukan ping ke Router4 dari PC0.</p> <p>Tugas:</p> <p>Lampirkan dan amati routing table pada Router3 dan Router10 sebelum dan sesudah redistribusi rute. Setelah itu, jelaskan jalur dari PC0 ke Router4.</p>
A	<p>Sebelum Redistribusi Rute</p> <p>Router3</p> <pre>10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks C 10.8.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/2 L 10.8.0.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/2 172.16.0.0/24 is subnetted, 1 subnets B 172.16.1.0/24 [20/0] via 10.8.0.2, 00:00:00 O 192.168.1.0/24 [110/2] via 192.168.2.1, 00:50:30, GigabitEthernet0/0 192.168.2.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks C 192.168.2.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0 L 192.168.2.3/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0 O 192.168.3.0/24 [110/2] via 192.168.4.2, 00:50:30, GigabitEthernet0/1 [110/2] via 192.168.2.1, 00:50:30, GigabitEthernet0/0 192.168.4.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks C 192.168.4.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1 L 192.168.4.3/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1</pre> <p>Router10</p> <pre>10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks C 10.8.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0 L 10.8.0.2/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0 172.16.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks C 172.16.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1 L 172.16.1.254/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1 B 192.168.2.0/24 [20/0] via 10.8.0.1, 00:00:00</pre> <p>Sesudah Redistribusi Rute</p>

Router3

```
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    10.8.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/2
L    10.8.0.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/2
172.16.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
B    172.16.1.0/24 [20/0] via 10.8.0.2, 00:00:00
O    192.168.1.0/24 [110/2] via 192.168.2.1, 00:54:34, GigabitEthernet0/0
192.168.2.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.2.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L    192.168.2.3/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
O    192.168.3.0/24 [110/2] via 192.168.4.2, 00:54:34, GigabitEthernet0/1
    [110/2] via 192.168.2.1, 00:54:34, GigabitEthernet0/0
192.168.4.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.4.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L    192.168.4.3/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
```

Router10

```
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    10.8.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L    10.8.0.2/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
172.16.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    172.16.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L    172.16.1.254/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
B    192.168.1.0/24 [20/2] via 10.8.0.1, 00:00:00
B    192.168.2.0/24 [20/0] via 10.8.0.1, 00:00:00
B    192.168.3.0/24 [20/2] via 10.8.0.1, 00:00:00
B    192.168.4.0/24 [20/20] via 10.8.0.1, 00:00:00
```

Jalur PC0 ke Router4

Alur	Perangkat	Penjelasan
1	PC0	Menuju Gateway 172.16.1.254 (Router10)
2	Router10	Menuju Router3 via 10.8.0.1
3	Router3	Menuju Router1 via 192.168.2.1
4	Router1	Menuju Router4 secara langsung (Directly connected)
5	Router4	Sampai di tujuan

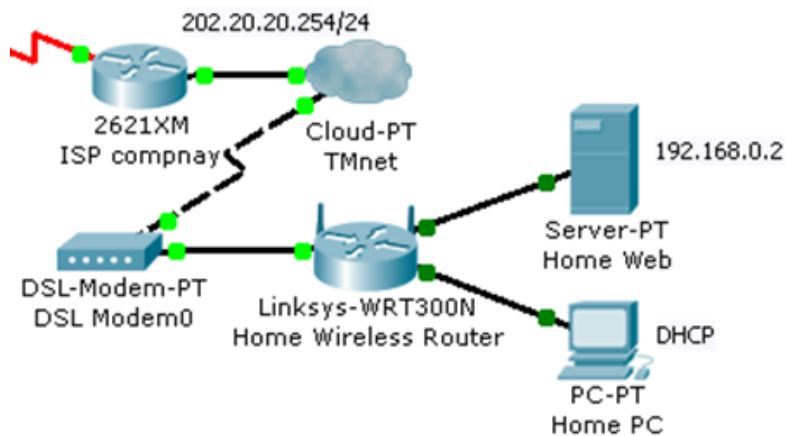
Protokol *dynamic routing* lainnya selain OSPF dan BGP seperti Intermediate System to Intermediate System ([IS-IS](#)), Enhanced Interior Gateway Routing Protocol ([EIGRP](#)), dan Routing Information Protocol ([RIP](#)) bisa ada atau tidak ada di dalam cakupan lab ini.

Wireless Router

Terdapat berbagai jenis perangkat keras jaringan nirkabel, masing-masing memiliki tujuan dan kemampuan sendiri. Salah satu perangkat tersebut adalah *wireless router* (perangkat lainnya termasuk *access point*, *repeater*, dan beberapa perangkat nirkabel lainnya). Wireless router berfungsi sebagai router dan juga sebagai access point.

Tugas 9

Q Download file ~~NAT-start.pkt~~ [NAT-start-v2.pkt](#) (revisi 28 Maret) dari Packet Tracer yang telah kami siapkan.



Atur jaringan rumah dengan Server dan PC seperti pada gambar di atas.

Mulailah dengan mengkonfigurasi wireless router dengan pengaturan berikut:

Hint:

Pastikan untuk menyimpan pengaturan dengan tombol "save settings" di bawah ini

Network Setup

Router IP

IP Address:

192

168

0

1

Subnet Mask: 255.255.255.0

DHCP Server Settings

DHCP Server:

☒ Enabled
☐ Disabled

DHCP Reservation

Start IP Address: 192.168.0. 100

Maximum number of Users: 50

IP Address Range: 192.168.0. 100 - 149

Client Lease Time: 0 minutes (0 means one day)

Static DNS 1: 11 . 11 . 11 . 11

Static DNS 2: 0 . 0 . 0 . 0

Static DNS 3: 0 . 0 . 0 . 0

WINS: 0 . 0 . 0 . 0

Dan, di tab “wireless”, ubah nama SSID jaringan tanpa kabel Anda menjadi “Home network” (biarkan pengaturan lainnya seperti adanya, atau pastikan mereka diisi dengan nilai default seperti berikut):

Basic Wireless Settings

Network Mode: Mixed

Network Name (SSID): Home network

Radio Band: Auto

Wide Channel: Auto

Standard Channel: 1 - 2.412GHz

SSID Broadcast: ☒ Enabled ☐ Disabled

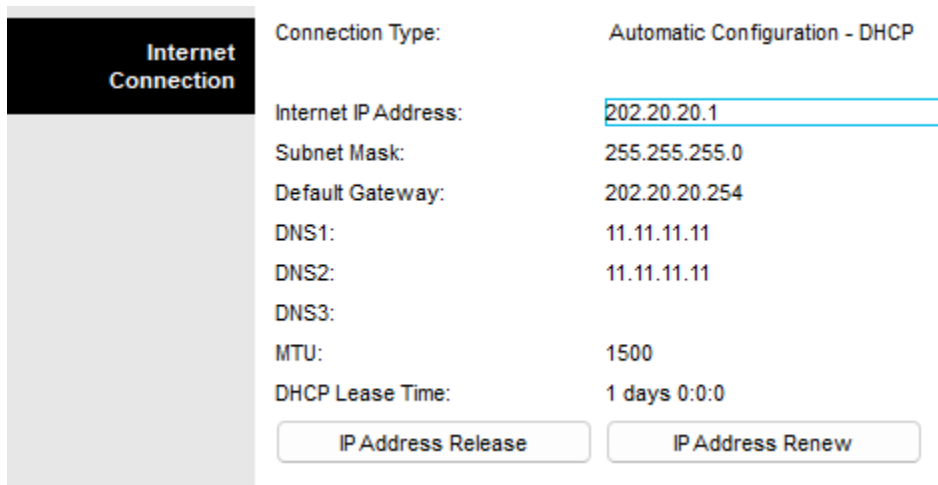
Kemudian, konfigurasi PC untuk menggunakan DHCP, dan server rumah dengan konfigurasi jaringan berikut:

IP Address	192.168.0.2
Subnet Mask	255.255.255.0
Default Gateway	192.168.0.1
DNS Server	11.11.11.11

Tambahkan Laptop, lalu di konfigurasi Fisik, tukar antarmuka ethernet dengan antarmuka tanpa kabel (WPC300N). Kemudian hubungkan ke router nirkabel melalui aplikasi "PC Wireless" di tab desktop (temukan jaringan nirkabel dengan nama yang sama yang telah Anda konfigurasi sebelumnya). Cobalah untuk melakukan ping ke Home PC dan Home Server melalui laptop dan pastikan ping berhasil.

Tugas:

Periksa alamat IP publik yang diberikan kepada router nirkabel di tab "status" dalam menu GUI. Ambil tangkapan layar dan tampilkan hasilnya!



The screenshot shows the 'Internet Connection' configuration window. On the left is a sidebar with 'Internet Connection' selected. The main area displays the following settings:

Connection Type:	Automatic Configuration - DHCP
Internet IP Address:	202.20.20.1
Subnet Mask:	255.255.255.0
Default Gateway:	202.20.20.254
DNS1:	11.11.11.11
DNS2:	11.11.11.11
DNS3:	
MTU:	1500
DHCP Lease Time:	1 days 0:0:0

At the bottom, there are two buttons: 'IP Address Release' and 'IP Address Renew'.

Setelah mengetahui alamat IP router, lakukan ping ke PC0 dan Ganesha Server di ITB Ganesha melalui laptop menggunakan alamat publik mereka (perangkat di ITB Ganesha memiliki alamat mereka yang dipetakan secara statis ke alamat publik mereka).

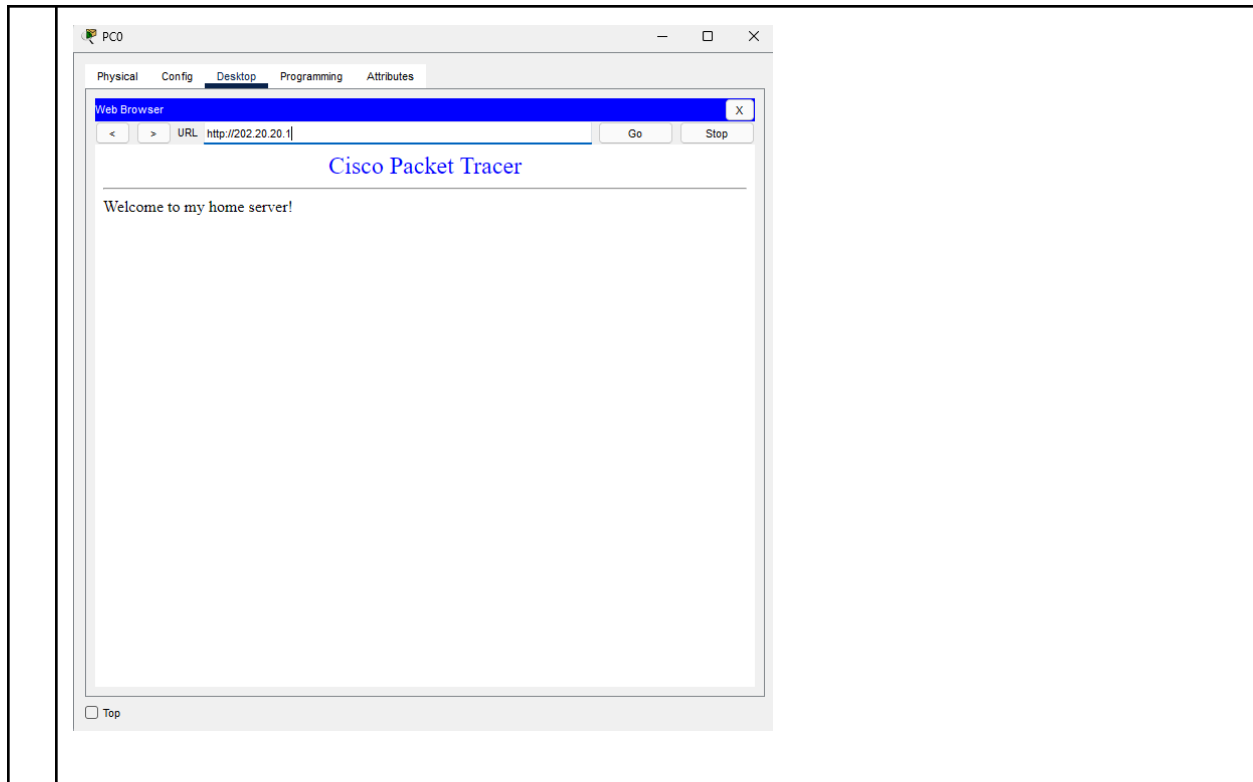
Tugas:

Setelah ping berhasil, akses situs web Ganesha Server dengan peramban web laptop (gunakan alamat publik Ganesha Server), kemudian tampilkan tabel NAT dari router ITB Ganesha! Ambil tangkapan layar hasilnya, dan jelaskan alamat mana yang mewakili alamat laptop di tabel NAT!

A

```
Pro  Inside global  Inside local  Outside local  Outside global
---  201.10.10.11     192.168.10.1  ---           ---
---  201.10.10.12     192.168.10.2  ---           ---
tcp  201.10.10.12:80  192.168.10.2:80  202.20.20.1:1025  202.20.20.1:1025
```

	Alamat yang mewakili laptop adalah 202.20.20.1 sesuai dengan IP Address public yang diberikan kepada Router Nirkabel yang terhubung pada laptop																																																
Q	<p>Sekarang, kita akan mengkonfigurasi server rumah agar dapat diakses dari luar jaringan rumah. Mulailah dengan mengatur permintaan HTTP di server untuk menyajikan <code>index.html</code> dengan konten berikut:</p> <pre><html> <center>Cisco Packet Tracer</center> <hr>Welcome to my home server!</pre> <p>Selanjutnya, konfigurasikan pengalihan port server rumah di router nirkabel dengan konfigurasi berikut (di tab “applications and gaming” dan:</p> <p>Hint:</p> <p>Pastikan untuk menyimpan pengaturan dengan tombol “save settings” di bawah ini</p> <div><div>Single Port</div><table><tr><th>Application Name</th><th>External Port</th><th>Internal Port</th><th>Protocol</th><th>To IP Address</th><th>Enabled</th></tr><tr><td>None ▾</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>192.168.0. 0</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>None ▾</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>192.168.0. 0</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>None ▾</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>192.168.0. 0</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>None ▾</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>192.168.0. 0</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>None ▾</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>192.168.0. 0</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td></td><td>80</td><td>80</td><td>Both ▾</td><td>192.168.0. 2</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr><tr><td></td><td>0</td><td>0</td><td>Both ▾</td><td>192.168.0. 0</td><td><input type="checkbox"/></td></tr></table></div> <p>Server rumah Anda seharusnya dapat diakses dari internet publik sekarang!</p> <p>Tugas:</p> <p>Akses server rumah Anda melalui PC0 di ITB Ganesha (cek alamat publiknya dengan cara yang sama seperti tugas sebelumnya)! Ambil tangkapan layar hasilnya!</p>	Application Name	External Port	Internal Port	Protocol	To IP Address	Enabled	None ▾	—	—	—	192.168.0. 0	<input type="checkbox"/>	None ▾	—	—	—	192.168.0. 0	<input type="checkbox"/>	None ▾	—	—	—	192.168.0. 0	<input type="checkbox"/>	None ▾	—	—	—	192.168.0. 0	<input type="checkbox"/>	None ▾	—	—	—	192.168.0. 0	<input type="checkbox"/>		80	80	Both ▾	192.168.0. 2	<input checked="" type="checkbox"/>		0	0	Both ▾	192.168.0. 0	<input type="checkbox"/>
Application Name	External Port	Internal Port	Protocol	To IP Address	Enabled																																												
None ▾	—	—	—	192.168.0. 0	<input type="checkbox"/>																																												
None ▾	—	—	—	192.168.0. 0	<input type="checkbox"/>																																												
None ▾	—	—	—	192.168.0. 0	<input type="checkbox"/>																																												
None ▾	—	—	—	192.168.0. 0	<input type="checkbox"/>																																												
None ▾	—	—	—	192.168.0. 0	<input type="checkbox"/>																																												
	80	80	Both ▾	192.168.0. 2	<input checked="" type="checkbox"/>																																												
	0	0	Both ▾	192.168.0. 0	<input type="checkbox"/>																																												
A																																																	



TIPS

1. Anda bisa mencari di internet kata kunci **troubleshooting** untuk mencari cara untuk menampilkan konfigurasi saat ini untuk *debugging*. Misalnya, jika Anda ingin melihat konfigurasi ospf, bisa cari di internet "ospf troubleshooting commands".
2. Atau jika Anda tidak mau sulit, bisa enter *privileged mode* dan jalankan **show running-config** untuk dapat seluruh konfigurasi perangkat ini yang sedang berlaku.
3. Protokol DHCP akan dijalankan ulang setiap kali Cisco Packet Tracer dibuka. Oleh karena itu, IP *address* sebuah *device* dapat berubah antarsesi.
4. **Jangan lupa untuk sering-sering save pekerjaan Anda.**
5. Jangan lupa gunakan fitur tanda tanya. Fitur ini sudah dijelaskan pada prapraktikum sebelumnya.
6. **PING tidak selalu berhasil di *packet* pertama jika topologinya cukup rumit/besar.** Jika Anda ingin memastikan apakah sebuah PING berhasil/gagal, Anda

bisa menunggu hingga PING selesai sepenuhnya (Anda juga bisa menggunakan fitur simulasi untuk melacak apakah *packet* hilang atau tidak).

Referensi

<https://kb.netgear.com/27476/How-do-I-set-a-static-IP-address-in-Windows>

On routing and routing protocols: <https://www.youtube.com/watch?v=rLNmrFh-sd8>

Daftar *command reference*:

- L3 *command ref.* (akan diperbolehkan untuk dibuka saat praktikum 2):
https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/switches/lan/catalyst4500/12-2/25ew/configuration/guide/conf/l3_int.pdf
- OSPF *command ref.* (akan diperbolehkan untuk dibuka saat praktikum 2):
https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios-xml/ios/iproute_ospf/command/iro-cr-book.pdf
- BGP *command ref.* (akan diperbolehkan untuk dibuka saat praktikum 2):
https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios/iproute_bgp/command/reference/irg_book.pdf

Cisco. (n.d.). *Cisco Networking Academy*. <https://www.netacad.com>

Lammle, T. (2020). *CCNA certification study guide: Exam 200-301*. Sybex.