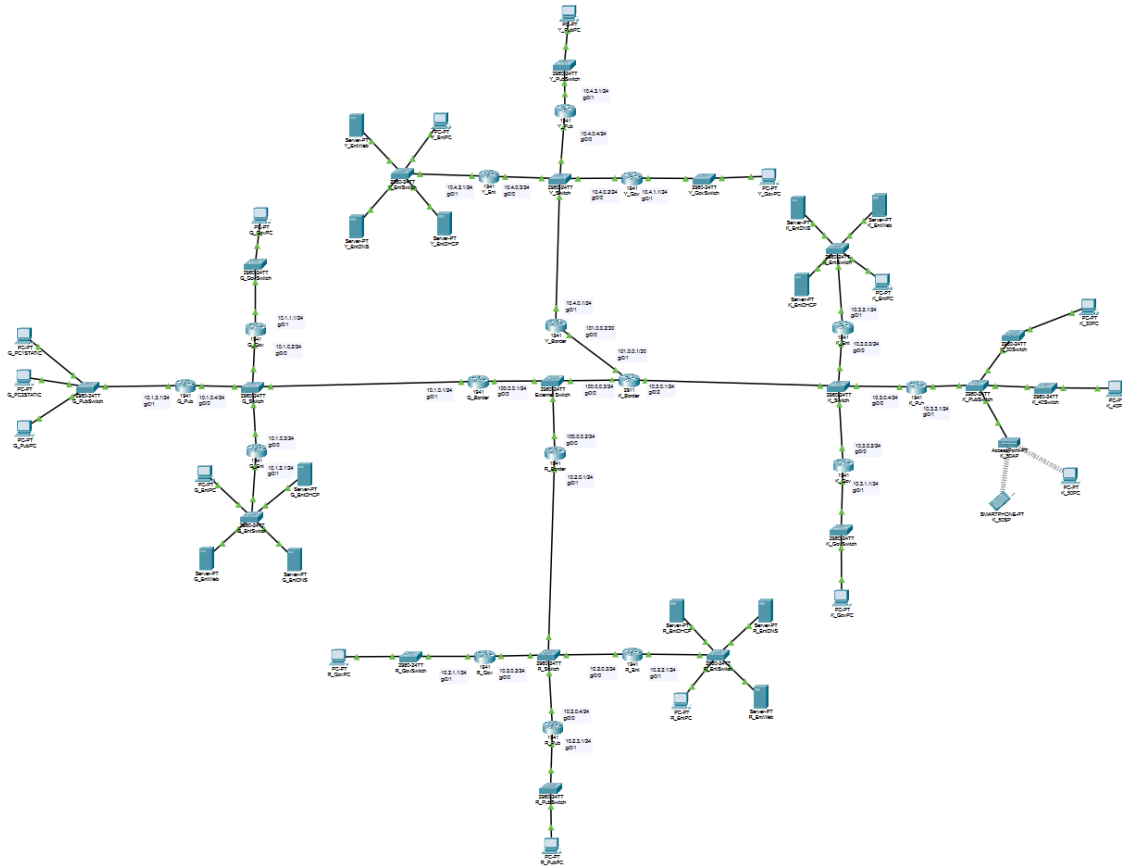


Dokumentasi Sybau Labubu Tracer



Dikerjakan oleh:

Nama : Nathanael Rachmat

NIM : 13523142

Konfigurasi Alamat IP Router

Alamat IP untuk seluruh router dialokasikan secara statis dengan mengonfigurasi secara manual.
Alamat IP untuk perangkat lainnya dialokasikan secara dinamis melalui DHCP server, seperti yang akan dijelaskan berikutnya

Implementasi:

Border ke External Switch:

G_Border → 100.0.0.1/24

R_Border → 100.0.0.2/24

K_Border → 100.0.0.3/24

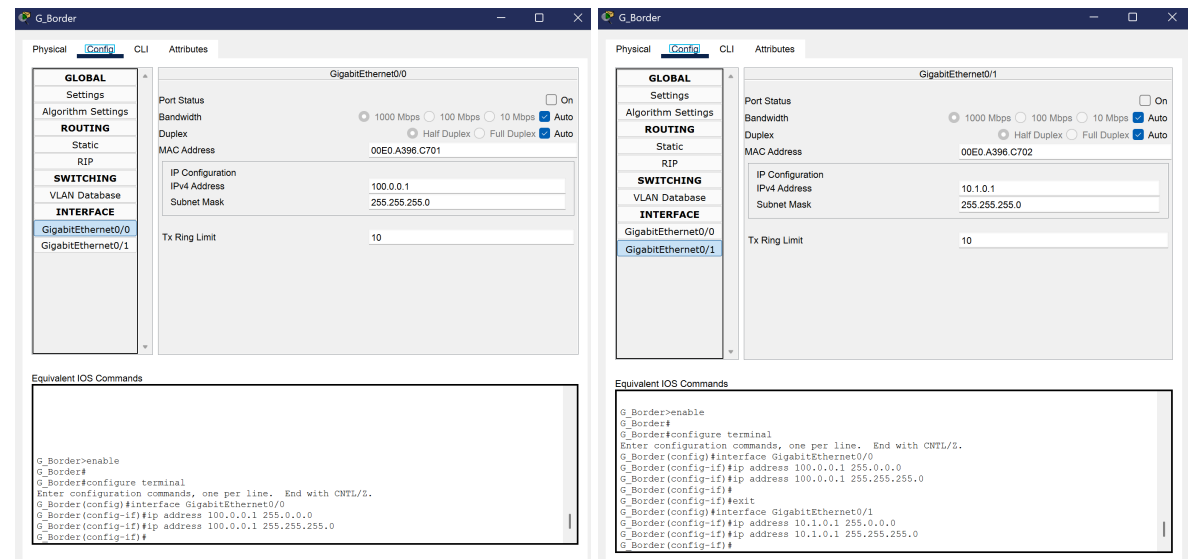
Blok khusus negara:

- G → 10.1.0.0/16
 - Backbone: 10.1.0.0/24
 - Gov: 10.1.1.0/24
 - Ent: 10.1.2.0/24
 - Pub: 10.1.3.0/24
- R → 10.2.0.0/16
 - Backbone: 10.2.0.0/24
 - Gov: 10.2.1.0/24
 - Ent: 10.2.2.0/24
 - Pub: 10.2.3.0/24
- K → 10.3.0.0/16
 - Backbone: 10.3.0.0/24
 - Gov: 10.3.1.0/24
 - Ent: 10.3.2.0/24
 - Public VLANs:
 - VLAN 30 Academy: 10.3.30.0/24
 - VLAN 40 Business: 10.3.40.0/24
 - VLAN 50 Communal: 10.3.50.0/24
- Y → 10.4.0.0/16
 - Backbone: 10.4.0.0/24
 - Gov: 10.4.1.0/24
 - Ent: 10.4.2.0/24
 - Pub: 10.4.3.0/24

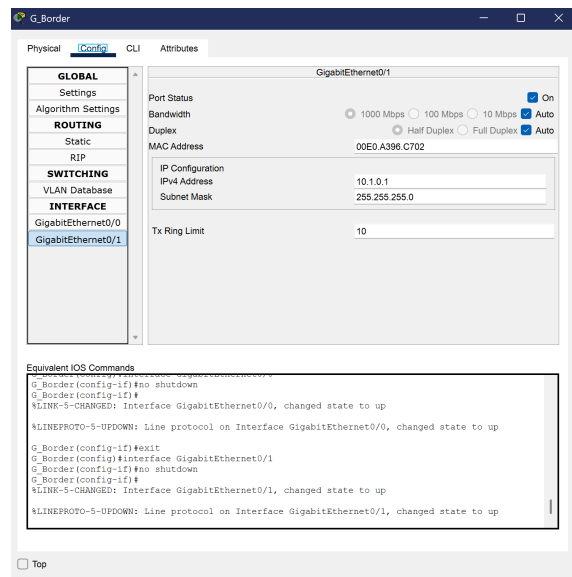
Negara	Router	Terhubung ke	Interface	Alamat IP
Gokouloryn	G_Border	External Switch	gi0/0	100.0.0.1/24
		G_Switch	gi0/1	10.1.0.1/24
	G_Gov	G_Switch	gi0/0	10.1.0.2/24
		G_GovSwitch	gi0/1	10.1.1.1/24

	G_Ent	G_Switch	gi0/0	10.1.0.3/24
		G_EntSwitch	gi0/1	10.1.2.1/24
	G_Pub	G_Switch	gi0/0	10.1.0.4/24
		G_PubSwitch	gi0/1	10.1.3.1/24
Rurinthia	R_Border	External Switch	gi0/0	100.0.0.2/24
		R_Switch	gi0/1	10.2.0.1/24
	R_Gov	R_Switch	gi0/0	10.2.0.2/24
		R_GovSwitch	gi0/1	10.2.1.1/24
	R_Ent	R_Switch	gi0/0	10.2.0.3/24
		R_EntSwitch	gi0/1	10.2.2.1/24
	R_Pub	R_Switch	gi0/0	10.2.0.4/24
		R_PubSwitch	gi0/1	10.2.3.1/24
Kuronexus	K_Border	External Switch	gi0/0	100.0.0.3/24
		K_Switch	gi0/2	10.3.0.1/24
		Y_Border	gi0/1	101.0.0.1/30
	K_Gov	K_Switch	gi0/0	10.3.0.2/24
		K_GovSwitch	gi0/1	10.3.1.1/24
	K_Ent	K_Switch	gi0/0	10.3.0.3/24
		K_EntSwitch	gi0/1	10.3.2.1/24
	K_Pub	K_Switch	gi0/0	10.3.0.4/24
		K_PubSwitch	gi0/1	10.3.3.1/24
Yamindralia	Y_Border	K_Border	gi0/0	101.0.0.2/30
		Y_Switch	gi0/1	10.4.0.1/24
	Y_Gov	Y_Switch	gi0/0	10.4.0.2/24
		Y_GovSwitch	gi0/1	10.4.1.1/24
	Y_Ent	Y_Switch	gi0/0	10.4.0.3/24
		Y_EntSwitch	gi0/1	10.4.2.1/24
	Y_Pub	Y_Switch	gi0/0	10.4.0.4/24
		Y_PubSwitch	gi0/1	10.4.3.1/24

Untuk mengonfigurasi setiap router sesuai dengan alamat ip tertera di atas, dapat menggunakan layanan gui dari packet tracer di bagian menu config. Contoh:



Sebelum lanjut ke bagian selanjutnya, jangan lupa untuk menyalakan setiap interface di setiap router. Interface dapat dinyalakan melalui gui router di menu config, tab interface, dan mencentang “On” di bagian kanan atas. Contoh menggunakan gui router:



Internal Routing dan VLAN

Implementasikan OSPF untuk memfasilitasi routing dalam negara. Gunakan OSPF Multi-Area, dengan masing-masing zona negara merupakan area-nya masing-masing, dan subnet yang terhubung ke border router sebagai Area 0 (OSPF backbone area). Dilarang melakukan static routing.

Implementasikan tiga buah VLAN pada public zone Kuronexus. VLAN yang tersedia adalah VLAN 30 – Academy, VLAN 40 – Business, dan VLAN 50 – Communal. VLAN 50 – Communal akan memiliki spesifikasi tersendiri, dijelaskan pada poin selanjutnya. Router untuk public zone akan berperan sebagai router-on-a-stick untuk memfasilitasi komunikasi antar-VLAN. (Untuk spesifikasi internal routing) Gunakan Area 0 untuk masing-masing VLAN untuk konfigurasi OSPF pada router public zone.

Implementasi:

Untuk negara G, R, dan Y:

X_Border → hanya Area 0 (backbone).

X_Gov → Area 0 + Area 1.

X_Ent → Area 0 + Area 2.

X_Pub → Area 0 + Area 3.

Router	Perintah
X_Border	<pre>enable conf t router ospf 1 router-id x.x.x.1 network 10.x.0.0 0.0.0.255 area 0</pre>
X_Gov	<pre>enable conf t router ospf 1 router-id x.x.x.2 network 10.x.0.0 0.0.0.255 area 0 network 10.x.1.0 0.0.0.255 area 1</pre>
X_Ent	<pre>enable conf t router ospf 1 router-id x.x.x.3 network 10.x.0.0 0.0.0.255 area 0 network 10.x.2.0 0.0.0.255 area 2</pre>
X_Pub	<pre>enable conf t router ospf 1 router-id x.x.x.4 network 10.x.0.0 0.0.0.255 area 0 network 10.x.3.0 0.0.0.255 area 3</pre>

Dengan X merupakan identifikasi negara (G/R/Y), dan x merupakan identifikasi nomor setiap negara (1 untuk negara G, 2 untuk negara R, dan 4 untuk negara Y).

Sedangkan, untuk negara K:

K_Border → Area 0 saja

K_Gov → Area 0 + Area 1 (10.3.1.0/24)

K_Ent → Area 0 + Area 2 (10.3.2.0/24)

K_Pub → Backbone Area 0 + VLAN 30/40/50 → semuanya Area 0

Router	Perintah
K_Border	enable conf t router ospf 1 router-id 3.3.3.1 network 10.3.0.0 0.0.0.255 area 0
K_Gov	enable conf t router ospf 1 router-id 3.3.3.2 network 10.3.0.0 0.0.0.255 area 0 network 10.3.1.0 0.0.0.255 area 1
K_Ent	enable conf t router ospf 1 router-id 3.3.3.3 network 10.3.0.0 0.0.0.255 area 0 network 10.3.2.0 0.0.0.255 area 2
K_Pub	enable conf t interface gi0/1.30 encapsulation dot1Q 30 ip address 10.3.30.1 255.255.255.0 interface gi0/1.40 encapsulation dot1Q 40 ip address 10.3.40.1 255.255.255.0 interface gi0/1.50 encapsulation dot1Q 50 ip address 10.3.50.1 255.255.255.0 router ospf 1 router-id 3.3.3.4 network 10.3.0.0 0.0.0.255 area 0 network 10.3.30.0 0.0.0.255 area 0 network 10.3.40.0 0.0.0.255 area 0 network 10.3.50.0 0.0.0.255 area 0

Untuk mengetes apakah implementasi ospf berhasil, dilakukan beberapa query seperti berikut:

Query	Hasil																								
show ip ospf neighbor	<div>G_Pub#show ip ospf neighbor</div> <table><tr><th>Neighbor ID</th><th>Pri</th><th>State</th><th>Dead Time</th><th>Address</th><th>Interface</th></tr><tr><td>1.1.1.2</td><td>1</td><td>FULL/BDR</td><td>00:00:31</td><td>10.1.0.2</td><td>GigabitEthernet0/0</td></tr><tr><td>1.1.1.1</td><td>1</td><td>FULL/DR</td><td>00:00:33</td><td>10.1.0.1</td><td>GigabitEthernet0/0</td></tr><tr><td>1.1.1.3</td><td>1</td><td>2WAY/DROTHER</td><td>00:00:33</td><td>10.1.0.3</td><td>GigabitEthernet0/0</td></tr></table>	Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface	1.1.1.2	1	FULL/BDR	00:00:31	10.1.0.2	GigabitEthernet0/0	1.1.1.1	1	FULL/DR	00:00:33	10.1.0.1	GigabitEthernet0/0	1.1.1.3	1	2WAY/DROTHER	00:00:33	10.1.0.3	GigabitEthernet0/0
Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface																				
1.1.1.2	1	FULL/BDR	00:00:31	10.1.0.2	GigabitEthernet0/0																				
1.1.1.1	1	FULL/DR	00:00:33	10.1.0.1	GigabitEthernet0/0																				
1.1.1.3	1	2WAY/DROTHER	00:00:33	10.1.0.3	GigabitEthernet0/0																				

show ip route

```
G_Border#show ip route
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

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks
C       10.1.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L       10.1.0.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
O IA    10.1.1.0/24 [110/2] via 10.1.0.2, 02:03:44, GigabitEthernet0/1
O IA    10.1.2.0/24 [110/2] via 10.1.0.3, 01:58:38, GigabitEthernet0/1
O       10.1.3.0/24 [110/2] via 10.1.0.4, 00:47:32, GigabitEthernet0/1
100.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       100.0.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       100.0.0.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
```

DHCP

Implementasikan DHCP server pada enterprise zone masing-masing negara untuk alokasi alamat IP seluruh PC negara. Masing-masing zona merupakan subnetnya tersendiri, sehingga terdapat DHCP pool yang terpisah untuk masing-masing zona. Dilarang mengalokasikan static IP untuk PC negara. Untuk seluruh server pada enterprise zone diperbolehkan menggunakan IP statis. Untuk negara K, masing-masing VLAN akan menjadi subnetnya sendiri, sehingga terdapat *DHCP pool* yang terpisah untuk masing-masing VLAN.

Implementasi:

Buka konfigurasi setiap server di setiap negara dan isi sebagai berikut:

- Default Gateway: 10.x.2.1
- Subnet Mask: 255.255.255.0
- DNS Server: 10.x.2.3
- IPv4 Address:
 - DHCP: 10.x.2.2
 - DNS: 10.x.2.3
 - Web: 10.x.2.4

Kemudian, Pindah ke tab Services → DHCP. Aktifkan service DHCP dengan memilih “On”. Buat pool untuk masing-masing subnet:

Pool Zone	Pool Name	Def Gateway	DNS Server	Start IP Addr	Subnet Mask
Government	govPool	10.x.1.1	10.x.2.3	10.x.1.10	255.255.255.0
Enterprise	entPool	10.x.2.1	10.x.2.3	10.x.2.10	255.255.255.0
Public	pubPool	10.x.3.1	10.x.2.3	10.x.3.10	255.255.255.0

Terkhusus untuk DHCP server di negara K, konfigurasi pool di server dhcp:

Pool Zone	Pool Name	Def Gateway	DNS Server	Start IP Addr	Subnet Mask
Government	govPool	10.3.1.1	10.3.2.3	10.3.1.10	255.255.255.0
Enterprise	entPool	10.3.2.1	10.3.2.3	10.3.2.10	255.255.255.0
Vlan30	vlan30Pool	10.3.30.1	10.3.2.3	10.3.30.10	255.255.255.0
Vlan40	vlan40Pool	10.3.40.1	10.3.2.3	10.3.40.10	255.255.255.0
Vlan50	vlan50Pool	10.3.50.1	10.3.2.3	10.3.50.10	255.255.255.0

Contoh konfigurasi di G_EntDHCP:

DHCP

Interface: FastEthernet0 Service: ☒ On ☐ Off

Pool Name: serverPool

Default Gateway: 0.0.0.0

DNS Server: 0.0.0.0

Start IP Address: 10 1 2 0

Subnet Mask: 255 255 255 0

Maximum Number of Users: 256

TFTP Server: 0.0.0.0

WLC Address: 0.0.0.0

Add Save Remove

Pool Name	Default Gateway	DNS Server	Start IP Address	Subnet Mask	Max User	TFTP Server	WLC Address
serverPool	0.0.0.0	0.0.0.0	10.1.2.0	255.255....	256	0.0.0.0	0.0.0.0
govPool	10.1.1.1	10.1.2.3	10.1.1.10	255.255....	200	0.0.0.0	0.0.0.0
entPool	10.1.2.1	10.1.2.3	10.1.2.10	255.255....	200	0.0.0.0	0.0.0.0
pubPool	10.1.3.1	10.1.2.3	10.1.3.10	255.255....	200	0.0.0.0	0.0.0.0

Pastikan serverPool posisinya di atas (konflik dengan entPool dan menyebabkan serverPool lebih diprioritaskan apabila di bawah).

Kemudian, buka router X_Gov dan X_Pub di setiap negara dan jalankan perintah berikut:

```
conf t
interface gi0/1
ip helper-address 10.x.2.2
```

Terkhusus negara K pada router K_Pub, konfigurasinya adalah sebagai berikut:

```
conf t
interface gi0/1.30
ip helper-address 10.3.2.2
interface gi0/1.40
ip helper-address 10.3.2.2
interface gi0/1.50
ip helper-address 10.3.2.2
```

Untuk mengetes apakah implementasi berhasil, buka pc di setiap zone. Di Desktop, pilih IP Config, dan pilih DHCP. Kalau benar, maka PC akan otomatis mendapat IP sesuai pool yang sudah di set di server DHCP. Contoh berhasil adalah sebagai berikut:

G_GovPC

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

IP Configuration [X]

Interface: FastEthernet0

IP Configuration

☒ DHCP ☐ Static DHCP request successful.

IPv4 Address: 10.1.1.10

Subnet Mask: 255.255.255.0

Default Gateway: 10.1.1.1

DNS Server: 10.1.2.3

IPv6 Configuration

External Routing

Implementasikan BGP untuk memfasilitasi routing antar negara. Lakukan redistribusi antar protokol OSPF dan BGP untuk melengkapi routing pada keseluruhan jaringan.

Implementasi:

Konfigurasi ASN:

G_Border → router bgp 65001

R_Border → router bgp 65002

K_Border → router bgp 65003

Y_Border → router bgp 65004

Nama Router	Perintah
G_Border	<pre>router bgp 65001 bgp log-neighbor-changes neighbor 100.0.0.2 remote-as 65002 neighbor 100.0.0.3 remote-as 65003</pre>
R_Border	<pre>router bgp 65002 bgp log-neighbor-changes neighbor 100.0.0.1 remote-as 65001 neighbor 100.0.0.3 remote-as 65003</pre>
K_Border	<pre>router bgp 65003 bgp log-neighbor-changes neighbor 100.0.0.1 remote-as 65001 neighbor 100.0.0.2 remote-as 65002 neighbor 101.0.0.2 remote-as 65004</pre>
Y_Border	<pre>router bgp 65004 bgp log-neighbor-changes neighbor 101.0.0.1 remote-as 65003</pre>

Kemudian jalankan perintah di bawah ini pada setiap router border, menyesuaikan dengan ASN masing2 negara.

```
router bgp <ASN>
  redistribute ospf 1
router ospf 1
  redistribute bgp <ASN> subnets
```

```
G_Gov>show ip route
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
```

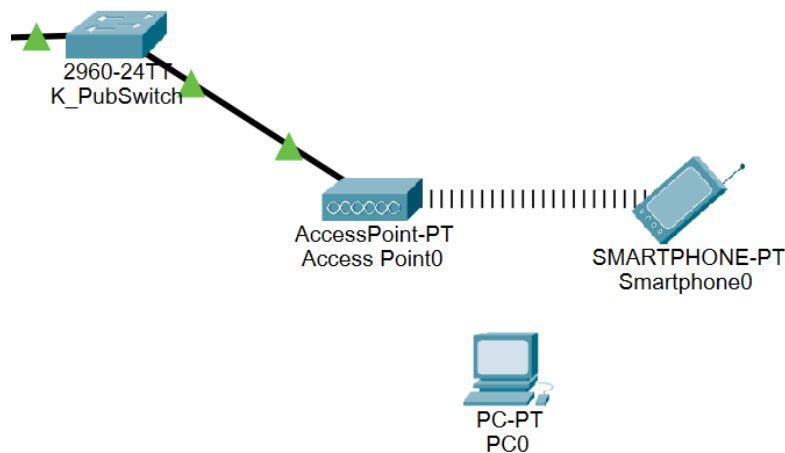
Gateway of last resort is not set

```
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 20 subnets, 2 masks
C    10.1.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L    10.1.0.2/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
C    10.1.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L    10.1.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
O IA  10.1.2.0/24 [110/2] via 10.1.0.3, 01:05:19, GigabitEthernet0/0
O     10.1.3.0/24 [110/2] via 10.1.0.4, 01:05:19, GigabitEthernet0/0
O E2  10.2.0.0/24 [110/20] via 10.1.0.1, 00:02:02, GigabitEthernet0/0
O E2  10.2.1.0/24 [110/20] via 10.1.0.1, 00:02:02, GigabitEthernet0/0
O E2  10.2.2.0/24 [110/20] via 10.1.0.1, 00:02:02, GigabitEthernet0/0
O E2  10.2.3.0/24 [110/20] via 10.1.0.1, 00:02:02, GigabitEthernet0/0
O E2  10.3.0.0/24 [110/20] via 10.1.0.1, 00:01:22, GigabitEthernet0/0
O E2  10.3.1.0/24 [110/20] via 10.1.0.1, 00:01:22, GigabitEthernet0/0
O E2  10.3.2.0/24 [110/20] via 10.1.0.1, 00:01:22, GigabitEthernet0/0
O E2  10.3.30.0/24 [110/20] via 10.1.0.1, 00:01:22, GigabitEthernet0/0
O E2  10.3.40.0/24 [110/20] via 10.1.0.1, 00:01:22, GigabitEthernet0/0
O E2  10.3.50.0/24 [110/20] via 10.1.0.1, 00:01:22, GigabitEthernet0/0
O E2  10.4.0.0/24 [110/20] via 10.1.0.1, 00:00:43, GigabitEthernet0/0
O E2  10.4.1.0/24 [110/20] via 10.1.0.1, 00:00:43, GigabitEthernet0/0
O E2  10.4.2.0/24 [110/20] via 10.1.0.1, 00:00:43, GigabitEthernet0/0
O E2  10.4.3.0/24 [110/20] via 10.1.0.1, 00:00:43, GigabitEthernet0/0
```

Wireless Network

Implementasikan wireless network untuk VLAN 50 – Communal pada public zone Kuronexus. Jaringan berupa sebuah wireless access point, 1 buah smartphone, dan 1 buah PC yang terhubung secara wireless. Selain bersifat wireless, tidak ada perbedaan lain dari VLAN 50 dengan VLAN lainnya. Kedua perangkat tetap mendapatkan alamat IP secara dinamis melalui DHCP server pusat.

Implementasi:



Di K_PubSwitch:

```
Switch(config)#interface fa0/2
```

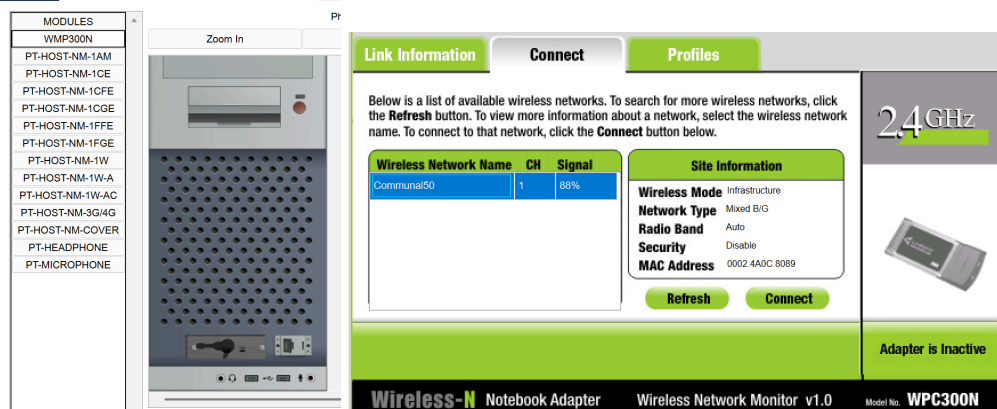
```
Switch(config-if)#switchport mode access
```

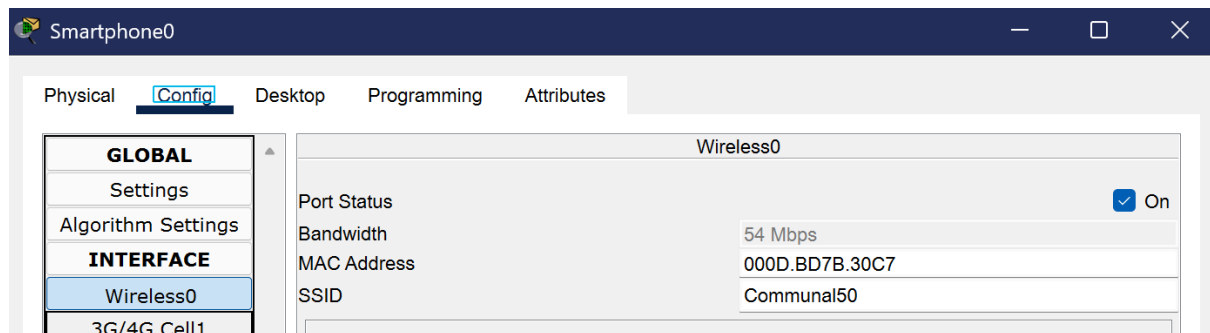
```
Switch(config-if)#switchport access vlan 50
```

```
interface Fa0/1
```

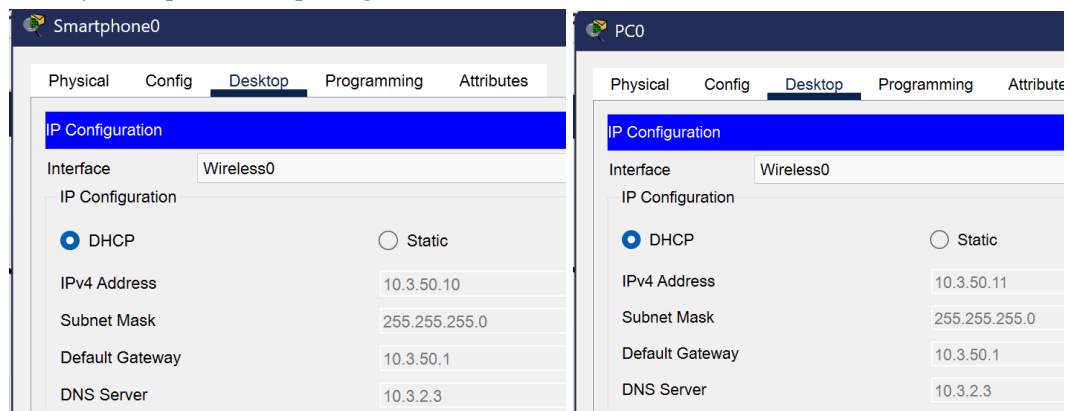
```
switchport mode trunk
```

```
switchport trunk allowed vlan 30,40,50
```





Hasilnya, dhcp di kedua perangkat berhasil.



DNS

Implementasikan DNS server pada masing-masing negara agar web server masing-masing negara dapat diakses menggunakan nama domain web.xyz, dengan xyz merupakan TLD negara.

DNS server hanya menunjuk ke web server pada negara yang sama. Untuk query yang ditujukan ke web server di negara lain, query akan di-forward ke DNS server negara tersebut.

Berikut merupakan top-level domain (TLD) untuk masing-masing negara:

Gokouloryn (.gk)

Rurinthia (.rr)

Kuronexus (.kr)

Yamindralia (.ym)

Tampilan website untuk masing-masing web server dibebaskan. Namun pastikan setidaknya judul header website mengandung nama negara, dan menggunakan font color yang berbeda dari negara lainnya.

Implementasi:

Tambahkan DNS record di setiap negara:

Negara G: web.gk

Negara R: web.rr

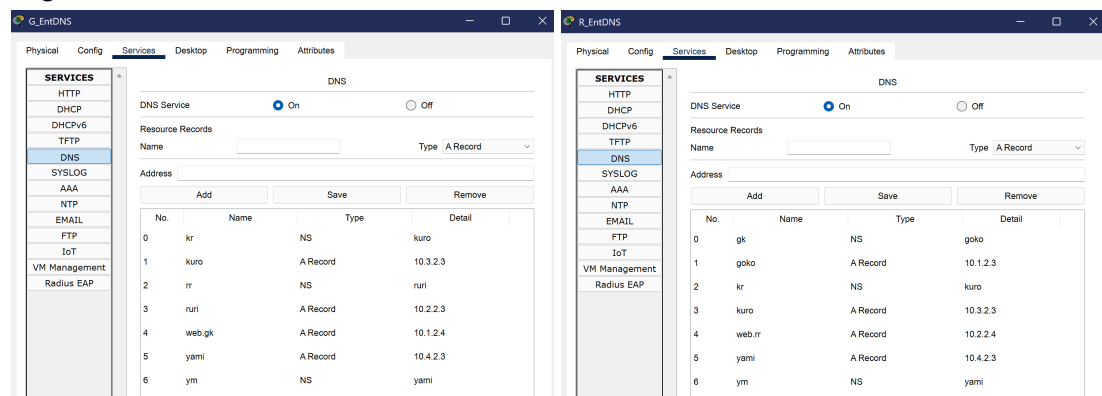
Negara K: web.kr

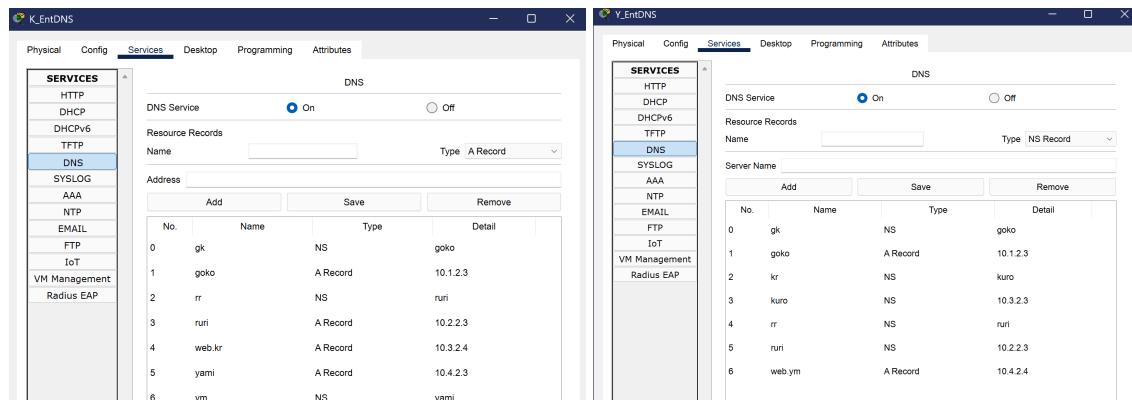
Negara Y: web.ym

Negara	Nama web	Address
G	web.gk	10.1.2.4
R	web.rr	10.2.2.4
K	web.kr	10.3.2.4
Y	web.ym	10.4.2.4

Di DNS Server bagian bawah, ada field DNS Forwarding.

Di Negara G forward rr ke DNS Negara R, forward kr ke DNS Negara K, dan forward ym ke DNS Negara Y





Untuk setup web itu sendiri, buka server web masing2 negara dan ke bagian http dari service. Edit index.html:

```
<html>
<head>
  <title>Website <Negara></title>
</head>
<body style="background-color:white; text-align:center;">
  <h1 style="color:<Warna>;">Selamat datang di Website
  <Negara></h1>
  <p>Ini adalah web server milik negara <Negara>.</p>
</body>
</html>
```

Ubah bagian <Negara> dengan nama negara benerannya dan <warna> dengan konfigurasi berikut:

Gokouloryn: red

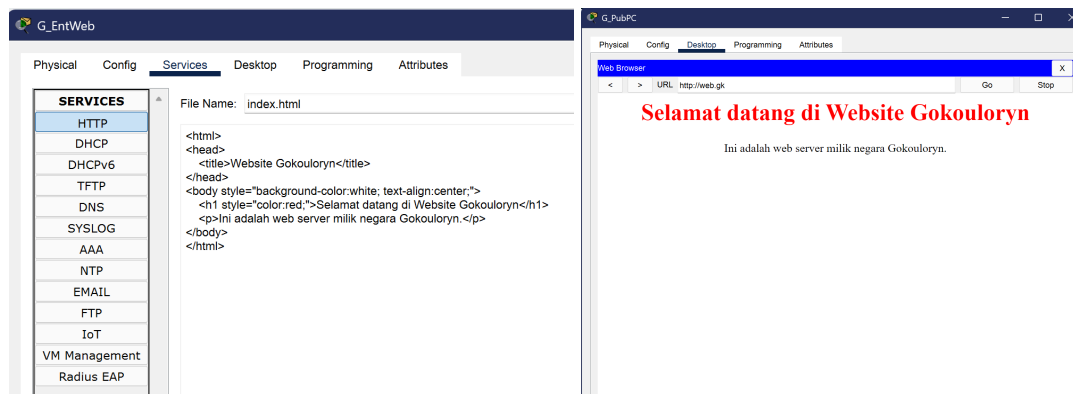
Rurinthia: green

Kuronexus: blue

Yamindralia: yellow

Setelah itu di save, dan coba akses dari PC melalui web browser.

Contoh:



ACL dan NAT

Implementasikan access control list pada router Government Zone, sehingga jaringan hanya bisa diakses oleh Government Zone negara lainnya. Implementasikan sehingga jaringan luar tidak bisa mengakses government zone, tetapi government zone masih bisa mengakses jaringan luar.

Misal terdapat perangkat G dalam government zone. Implementasikan sehingga G tidak dapat diakses oleh perangkat luar (non-gov), kecuali ketika G memulai koneksi terlebih dahulu.

Contoh: ping luar → G → luar diblokir, namun ping G → luar → G masih berhasil.

Implementasikan access control list pada router Enterprise Zone sehingga seluruh pengakses hanya diperbolehkan layanan HTTPS, DNS, dan DHCP, kecuali untuk government zone pada negara yang sama, yang mendapatkan akses penuh.

Terdapat beberapa side-effect yang dapat muncul dari pengimplementasian ACL tersebut. Silahkan eksplorasi sendiri dan perbaiki side-effect tersebut. Pastikan setelah implementasi ACL, kondisi-kondisi berikut masih berlaku:

Perangkat dalam government zone masih dapat mengakses layanan dalam enterprise zone seperti biasa.

Seluruh layanan (server) dalam enterprise zone masih bekerja seperti biasa.

Jaringan dalam negara masih berfungsi dengan benar.

Silahkan tambahkan rule/pengecualian tambahan pada konfigurasi ACL jika diperlukan, untuk memastikan kondisi-kondisi tersebut masih terpenuhi.

Implementasi:

Jalankan perintah2 di bawah ini:

Negara G (G_Gov):

```
ip access-list extended GOV_PROTECT
permit ip 10.2.1.0 0.0.0.255 10.1.1.0 0.0.0.255
permit ip 10.3.1.0 0.0.0.255 10.1.1.0 0.0.0.255
permit ip 10.4.1.0 0.0.0.255 10.1.1.0 0.0.0.255
permit icmp any 10.1.1.0 0.0.0.255 echo-reply
permit icmp any 10.1.1.0 0.0.0.255 ttl-exceeded
permit icmp any 10.1.1.0 0.0.0.255 unreachable
permit tcp any 10.1.1.0 0.0.0.255 established
permit udp any eq 53 10.1.1.0 0.0.0.255
permit udp any eq 67 10.1.1.0 0.0.0.255
permit udp any eq 68 10.1.1.0 0.0.0.255
deny ip any 10.1.1.0 0.0.0.255
permit ip any any
exit
interface GigabitEthernet0/0
ip access-group GOV_PROTECT in
exit
```

Negara R (R_Gov):

```
ip access-list extended GOV_PROTECT
permit ip 10.1.1.0 0.0.0.255 10.2.1.0 0.0.0.255
permit ip 10.3.1.0 0.0.0.255 10.2.1.0 0.0.0.255
permit ip 10.4.1.0 0.0.0.255 10.2.1.0 0.0.0.255
```



```
permit icmp any 10.2.1.0 0.0.0.255 echo-reply
permit icmp any 10.2.1.0 0.0.0.255 ttl-exceeded
permit icmp any 10.2.1.0 0.0.0.255 unreachable
permit tcp any 10.2.1.0 0.0.0.255 established
permit udp any eq 53 10.2.1.0 0.0.0.255
permit udp any eq 67 10.2.1.0 0.0.0.255
permit udp any eq 68 10.2.1.0 0.0.0.255
deny ip any 10.2.1.0 0.0.0.255
permit ip any any
exit
interface GigabitEthernet0/0
ip access-group GOV_PROTECT in
exit
```

Negara K (K_Gov):

```
ip access-list extended GOV_PROTECT
permit ip 10.1.1.0 0.0.0.255 10.3.1.0 0.0.0.255
permit ip 10.2.1.0 0.0.0.255 10.3.1.0 0.0.0.255
permit ip 10.4.1.0 0.0.0.255 10.3.1.0 0.0.0.255
permit icmp any 10.3.1.0 0.0.0.255 echo-reply
permit icmp any 10.3.1.0 0.0.0.255 ttl-exceeded
permit icmp any 10.3.1.0 0.0.0.255 unreachable
permit tcp any 10.3.1.0 0.0.0.255 established
permit udp any eq 53 10.3.1.0 0.0.0.255
permit udp any eq 67 10.3.1.0 0.0.0.255
permit udp any eq 68 10.3.1.0 0.0.0.255
deny ip any 10.3.1.0 0.0.0.255
permit ip any any
exit
interface GigabitEthernet0/0
ip access-group GOV_PROTECT in
exit
```

Negara Y (Y_Gov):

```
ip access-list extended GOV_PROTECT
permit ip 10.1.1.0 0.0.0.255 10.4.1.0 0.0.0.255
permit ip 10.2.1.0 0.0.0.255 10.4.1.0 0.0.0.255
permit ip 10.3.1.0 0.0.0.255 10.4.1.0 0.0.0.255
permit icmp any 10.4.1.0 0.0.0.255 echo-reply
permit icmp any 10.4.1.0 0.0.0.255 ttl-exceeded
permit icmp any 10.4.1.0 0.0.0.255 unreachable
permit tcp any 10.4.1.0 0.0.0.255 established
permit udp any eq 53 10.4.1.0 0.0.0.255
permit udp any eq 67 10.4.1.0 0.0.0.255
permit udp any eq 68 10.4.1.0 0.0.0.255
deny ip any 10.4.1.0 0.0.0.255
permit ip any any
exit
interface GigabitEthernet0/0
ip access-group GOV_PROTECT in
exit
```

Untuk soal Ent, jalankan perintah2 berikut di seluruh negara utk router enterprise

Negara G (G_Ent):

```
ip access-list extended ENT_PROTECT_G
permit ip 10.1.1.0 0.0.0.255 10.1.2.0 0.0.0.255
permit ip 10.1.2.0 0.0.0.255 10.1.2.0 0.0.0.255
permit udp any 10.1.2.0 0.0.0.255 eq 53
permit udp any eq 53 10.1.2.0 0.0.0.255
permit udp any 10.1.2.0 0.0.0.255 eq 67
permit udp any 10.1.2.0 0.0.0.255 eq 68
permit tcp any 10.1.2.0 0.0.0.255 eq 443
permit tcp any 10.1.2.0 0.0.0.255 established
deny icmp any 10.1.2.0 0.0.0.255
deny ip any 10.1.2.0 0.0.0.255
permit ip any any
exit
interface GigabitEthernet0/0
ip access-group ENT_PROTECT_G in
exit
```

Negara R (R_Ent):

```
ip access-list extended ENT_PROTECT_R
permit ip 10.2.1.0 0.0.0.255 10.2.2.0 0.0.0.255
permit ip 10.2.2.0 0.0.0.255 10.2.2.0 0.0.0.255
permit udp any 10.2.2.0 0.0.0.255 eq 53
permit udp any eq 53 10.2.2.0 0.0.0.255
permit udp any 10.2.2.0 0.0.0.255 eq 67
permit udp any 10.2.2.0 0.0.0.255 eq 68
permit tcp any 10.2.2.0 0.0.0.255 eq 443
permit tcp any 10.2.2.0 0.0.0.255 established
deny icmp any 10.2.2.0 0.0.0.255
deny ip any 10.2.2.0 0.0.0.255
permit ip any any
exit
interface GigabitEthernet0/0
ip access-group ENT_PROTECT_R in
exit
```

Negara K (K_Ent):

```
ip access-list extended ENT_PROTECT_K
permit ip 10.3.1.0 0.0.0.255 10.3.2.0 0.0.0.255
permit ip 10.3.2.0 0.0.0.255 10.3.2.0 0.0.0.255
permit udp any 10.3.2.0 0.0.0.255 eq 53
permit udp any eq 53 10.3.2.0 0.0.0.255
permit udp any 10.3.2.0 0.0.0.255 eq 67
permit udp any 10.3.2.0 0.0.0.255 eq 68
permit tcp any 10.3.2.0 0.0.0.255 eq 443
permit tcp any 10.3.2.0 0.0.0.255 established
deny icmp any 10.3.2.0 0.0.0.255
deny ip any 10.3.2.0 0.0.0.255
permit ip any any
exit
interface GigabitEthernet0/0
```

```
ip access-group ENT_PROTECT_K in
exit
```

Negara Y (Y_Ent):

```
ip access-list extended ENT_PROTECT_Y
permit ip 10.4.1.0 0.0.0.255 10.4.2.0 0.0.0.255
permit ip 10.4.2.0 0.0.0.255 10.4.2.0 0.0.0.255
permit udp any 10.4.2.0 0.0.0.255 eq 53
permit udp any eq 53 10.4.2.0 0.0.0.255
permit udp any 10.4.2.0 0.0.0.255 eq 67
permit udp any 10.4.2.0 0.0.0.255 eq 68
permit tcp any 10.4.2.0 0.0.0.255 eq 443
permit tcp any 10.4.2.0 0.0.0.255 established
deny icmp any 10.4.2.0 0.0.0.255
deny ip any 10.4.2.0 0.0.0.255
permit ip any any
exit
interface GigabitEthernet0/0
ip access-group ENT_PROTECT_Y in
exit
```

SSH/Telnet

Implementasikan SSH dan Telnet pada seluruh border router sehingga dapat diakses melalui jaringan dengan kredensial tertentu.

Tambahkan DNS entry pada masing-masing server DNS yang mengarah ke alamat IP border router, sehingga SSH dan Telnet dapat dilakukan menggunakan domain border.zz, dengan .zz adalah TLD masing-masing negara.

Cantumkan kredensial dan perintah untuk menggunakan SSH dan Telnet pada dokumen.

Implementasi:

Setiap negara (G_Border, R_Border, K_Border, Y_Border):

```
ip domain-name gk
crypto key generate rsa
2048
username admin privilege 1 secret cisco123
enable secret admin123
line vty 0 4
transport input all
login local
exit

ip domain-name rr
crypto key generate rsa
2048
username admin privilege 1 secret cisco123
enable secret admin123
line vty 0 4
transport input all
login local
exit

ip domain-name kr
crypto key generate rsa
2048
username admin privilege 1 secret cisco123
enable secret admin123
line vty 0 4
transport input all
login local
exit

ip domain-name ym
crypto key generate rsa
2048
username admin privilege 1 secret cisco123
enable secret admin123
line vty 0 4
transport input all
login local
exit
```

Kredensial

Username: admin

Password: cisco123

Enable secret: admin123

Setelah itu tambah di dns server setiap negara:

DNS Negara G:

Name: border.gk

Type: A Record

Address: 10.1.0.1

DNS Negara R:

Name: border.rr

Type: A Record

Address: 10.2.0.1

DNS Negara K:

Name: border.kr

Type: A Record

Address: 10.3.0.1

DNS Negara Y:

Name: border.ym

Type: A Record

Address: 10.4.0.1

Untuk mengetes, jalankan perintah di bawah di cmd PC manapun:

```
telnet border.gk
```

```
ssh -l admin border.gk
```

NAT

Implementasikan PAT/NAT overload pada border router Gokouloryn, sehingga seluruh alamat IP dengan angka terakhir genap ditranslasikan menjadi alamat IP eksternal milik router.

Tambahkan dua PC pada public zone negara yang diberikan alamat IP statis untuk kebutuhan testing.

Implementasi:

Set pc static di daerah public negara G:

G_PC1STATIC : 10.1.3.6/24

G_PC2STATIC : 10.1.3.8/24

Dengan default gateway keduanya: 10.1.3.1

Kemudian, jalankan perintah berikut di G_Border

```
ip access-list standard NAT_EVEN
permit 10.1.3.0 0.0.0.254
exit
interface gig0/1
ip nat inside
exit
interface gig0/0
ip nat outside
exit
ip nat inside source list NAT_EVEN interface gig0/0 overload
```

Kemudian untuk mengetes coba ping dari G_PC1STATIC maupun G_PC2STATIC ke router luar negeri seperti 10.2.0.1

Setelah itu cek show ip nat translations, hasil expectednya seperti di bawah ini:

```
G_Border#show ip nat translations
Pro  Inside global      Inside local          Outside local          Outside global
icmp 100.0.0.1:27        10.1.3.6:27          10.4.0.1:27           10.4.0.1:27
icmp 100.0.0.1:28        10.1.3.6:28          10.4.0.1:28           10.4.0.1:28
```

IPv6

Implementasikan jaringan IPv6 pada Rurinthia dan Yamindralia, dengan menambahkan alamat IPv6 pada seluruh perangkat dan mengimplementasikan IPv6 routing.

Seluruh konfigurasi IPv4 pada kedua jaringan tidak dihapus, sehingga kedua negara memiliki support untuk IPv4 dan IPv6.

Mekanisme routing dibebaskan.

Implementasikan IPv6 tunneling sehingga kedua negara dapat berkomunikasi menggunakan alamat IPv6 pada jaringan IPv4.

Implementasi:

Aktifkan IPv6 Routing di seluruh router negara K dan Y menggunakan perintah:

```
ipv6 unicast-routing
```

Konfigurasi alamat ipv6 untuk setiap perangkat di negara K dan Y (statik):

Negara	Nama Perangkat	Interface	Alamat IPv6
Kuronexus	K_Border	gi0/1	2001:db8:100::1/64
		gi0/2	2001:db8:1:2::1/64
	K_Gov	gi0/0	2001:db8:1:3::1/64
		gi0/1	2001:db8:1:4::1/64
	K_Ent	gi0/0	2001:db8:1:5::1/64
		gi0/1	2001:db8:1:6::1/64
	K_Pub	gi0/0	2001:db8:1:7::1/64
		gi0/1.30	2001:db8:1:30::1/64
		gi0/1.40	2001:db8:1:40::1/64
		gi0/1.50	2001:db8:1:50::1/64
	K_GovPC	fa0	2001:DB8:1:4::10/64
	K_EntPC	fa0	2001:DB8:1:6::10/64
	K_50PC	(wireless)	2001:DB8:1:50::10/64
	K_50SP	(wireless)	2001:DB8:1:50::11/64
	K_EntDHCP	fa0	2001:DB8:1:6::2/64
	K_EntDNS	fa0	2001:DB8:1:6::3/64
	K_EntWeb	fa0	2001:DB8:1:6::4/64
Yamindralia	Y_Border	gi0/0	2001:db8:100::2/64

		gi0/1	2001:db8:2:2::1/64
	Y_Gov	gi0/0	2001:db8:2:3::1/64
		gi0/1	2001:db8:2:4::1/64
	Y_Ent	gi0/0	2001:db8:2:5::1/64
		gi0/1	2001:db8:2:6::1/64
	Y_Pub	gi0/0	2001:db8:2:7::1/64
		gi0/1	2001:db8:2:8::1/64
	Y_GovPC	fa0	2001:DB8:2:4::10/64
	Y_EntPC	fa0	2001:DB8:2:6::10/64
	Y_PubPC	fa0	2001:DB8:2:8::10/64
	Y_EntDHCP	fa0	2001:db8:2:6::2/64
	Y_EntDNS	fa0	2001:db8:2:6::3/64
	Y_EntWeb	fa0	2001:db8:2:6::4/64

Konfigurasi routing dengan rip:

Router	Perintah
K_Border	<pre> ipv6 unicast-routing interface Tunnel0 ipv6 address 2001:db8:100::1/64 tunnel source GigabitEthernet0/1 tunnel destination 101.0.0.2 tunnel mode ipv6ip ipv6 rip RIPNET enable no shutdown exit interface g0/2 ipv6 address 2001:db8:1:2::1/64 ipv6 rip RIPNET enable no shutdown exit </pre>
K_Gov	<pre> ipv6 unicast-routing interface g0/0 ipv6 address 2001:db8:1:3::1/64 ipv6 rip RIPNET enable no shutdown exit interface g0/1 ipv6 address 2001:db8:1:4::1/64 </pre>

	<pre> ipv6 rip RIPNET enable no shutdown exit </pre>
K_Ent	<pre> ipv6 unicast-routing interface g0/0 ipv6 address 2001:db8:1:5::1/64 ipv6 rip RIPNET enable no shutdown exit interface g0/1 ipv6 address 2001:db8:1:6::1/64 ipv6 rip RIPNET enable no shutdown exit </pre>
K_Pub	<pre> ipv6 unicast-routing interface g0/0 ipv6 address 2001:db8:1:7::1/64 ipv6 rip RIPNET enable no shutdown exit interface gi0/1.30 encapsulation dot1Q 30 ip address 10.3.30.1 255.255.255.0 ipv6 address 2001:db8:1:30::1/64 ipv6 rip RIPNET enable exit interface gi0/1.40 encapsulation dot1Q 40 ip address 10.3.40.1 255.255.255.0 ipv6 address 2001:db8:1:40::1/64 ipv6 rip RIPNET enable exit interface gi0/1.50 encapsulation dot1Q 50 ip address 10.3.50.1 255.255.255.0 ipv6 address 2001:db8:1:50::1/64 ipv6 rip RIPNET enable exit </pre>
Y_Border	<pre> ipv6 unicast-routing interface Tunnel0 ipv6 address 2001:db8:100::2/64 tunnel source GigabitEthernet0/0 tunnel destination 101.0.0.1 tunnel mode ipv6ip ipv6 rip RIPNET enable no shutdown exit interface g0/1 ipv6 address 2001:db8:2:2::1/64 </pre>

	<pre> ipv6 rip RIPNET enable no shutdown exit </pre>
Y_Gov	<pre> ipv6 unicast-routing interface g0/0 ipv6 address 2001:db8:2:3::1/64 ipv6 rip RIPNET enable no shutdown exit interface g0/1 ipv6 address 2001:db8:2:4::1/64 ipv6 rip RIPNET enable no shutdown exit </pre>
Y_Ent	<pre> ipv6 unicast-routing interface g0/0 ipv6 address 2001:db8:2:5::1/64 ipv6 rip RIPNET enable no shutdown exit interface g0/1 ipv6 address 2001:db8:2:6::1/64 ipv6 rip RIPNET enable no shutdown exit </pre>
Y_Pub	<pre> ipv6 unicast-routing interface g0/0 ipv6 address 2001:db8:2:7::1/64 ipv6 rip RIPNET enable no shutdown exit interface g0/1 ipv6 address 2001:db8:2:8::1/64 ipv6 rip RIPNET enable no shutdown exit </pre>

Abis ini perlu urus default gateway dari perangkat (PC dan Server) juga. Intinya default gateway ngikutin ip address dari interface router area lokal yang mengarah ke perangkat tersebut.

Konfigurasi vlan di atas itu:

VLAN 30 → 10.3.30.1 / 2001:db8:1:30::1

VLAN 40 → 10.3.40.1 / 2001:db8:1:40::1

VLAN 50 → 10.3.50.1 / 2001:db8:1:50::1

Penyesuaian ACL dari router ent dan gov juga harus dilakukan karena tidak berlaku acl sebelumnya di ipv6

Negara K (K_Gov):

```
ipv6 access-list GOV_PROTECT_V6
permit ipv6 2001:db8:2:4::/64 2001:db8:1:4::/64
permit icmp any any echo-reply
permit icmp any any time-exceeded
permit icmp any any destination-unreachable
permit tcp any 2001:db8:1:4::/64 established
permit udp any any eq 53
permit udp any any eq 546
permit udp any any eq 547
deny ipv6 any 2001:db8:1:4::/64
permit ipv6 any any
exit
interface GigabitEthernet0/0
ipv6 traffic-filter GOV_PROTECT_V6 in
exit
```

Negara Y (Y_Gov):

```
ipv6 access-list GOV_PROTECT_V6
permit ipv6 2001:db8:1:4::/64 2001:db8:2:4::/64
permit icmp any any echo-reply
permit icmp any any time-exceeded
permit icmp any any destination-unreachable
permit tcp any 2001:db8:2:4::/64 established
permit udp any any eq 53
permit udp any any eq 546
permit udp any any eq 547
deny ipv6 any 2001:db8:2:4::/64
permit ipv6 any any
exit
interface GigabitEthernet0/0
ipv6 traffic-filter GOV_PROTECT_V6 in
exit
```

Negara K (K_Ent):

```
ipv6 access-list ENT_PROTECT_K_V6
permit ipv6 2001:db8:1:4::/64 2001:db8:1:6::/64
permit ipv6 2001:db8:1:6::/64 2001:db8:1:6::/64
permit udp any 2001:db8:1:6::/64 eq 53
permit udp any eq 53 any
permit udp any 2001:db8:1:6::/64 eq 546
permit udp any 2001:db8:1:6::/64 eq 547
permit tcp any 2001:db8:1:6::/64 eq 443
permit tcp any 2001:db8:1:6::/64 established
deny icmp any 2001:db8:1:6::/64
deny ipv6 any 2001:db8:1:6::/64
permit ipv6 any any
exit
```

```
interface GigabitEthernet0/0
ipv6 traffic-filter ENT_PROTECT_K_V6 in
exit
```

Negara Y (Y_Ent):

```
ipv6 access-list ENT_PROTECT_Y_V6
permit ipv6 2001:db8:2:4::/64 2001:db8:2:6::/64
permit ipv6 2001:db8:2:6::/64 2001:db8:2:6::/64
permit udp any 2001:db8:2:6::/64 eq 53
permit udp any eq 53 any
permit udp any 2001:db8:2:6::/64 eq 546
permit udp any 2001:db8:2:6::/64 eq 547
permit tcp any 2001:db8:2:6::/64 eq 443
permit tcp any 2001:db8:2:6::/64 established
deny icmp any 2001:db8:2:6::/64
deny ipv6 any 2001:db8:2:6::/64
permit ipv6 any any
exit
interface GigabitEthernet0/0
ipv6 traffic-filter ENT_PROTECT_Y_V6 in
exit
```

Tambahan

Sebenarnya tidak pernah disuru, tapi biar rapih aku tambah PC untuk setiap vlan di negara K:

Konfigurasinya adalah sebagai berikut:

Di K_PubSwitch:

```
Switch(config)#interface fa0/3
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 40
```

dan

```
Switch(config)#interface fa0/4
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 30
```

(Ik rada kebalik gitu nomor interface dengan nomor vlan)

Kemudian setelah dipasang switch tambahan (K_30Switch dan K_40Switch) langsung dipasang PC dan ketika coba dhcp langsung berhasil. Utk konfigurasi ipv6 adalah sebagai berikut:

K_30PC

IPv6 Configuration	
<input type="radio"/> Automatic	<input checked="" type="radio"/> Static
IPv6 Address	2001:DB8:1:30::10 / 64
Link Local Address	FE80::203:E4FF:FECE:E9E3
Default Gateway	2001:DB8:1:30::1
DNS Server	2001:DB8:1:14::10

K_40PC

IPv6 Configuration	
<input type="radio"/> Automatic	<input checked="" type="radio"/> Static
IPv6 Address	2001:DB8:1:40::10 / 64
Link Local Address	FE80::206:2AFF:FE26:BB8C
Default Gateway	2001:DB8:1:40::1
DNS Server	2001:DB8:1:14::10