



## **PROOF OF CONCEPT NETCOMP 4.0**

### **PRELIMINARY ROUND BIDANG NETWORKING**

Nama Tim : Elendil Jarkom  
Asal Sekolah/Perguruan Tinggi : Institut Teknologi Sepuluh Nopember

#### **A. BAB 1: IDENTIFIKASI**

Berikut adalah daftar permasalahan yang harus diselesaikan. Silakan beri penjelasan terkait cara atau langkah untuk menyelesaikan tiap permasalahan berikut secara singkat dan jelas.

**Sample jawaban PoC dapat dilihat pada halaman akhir.**

##### **1. Akses SSH Management Device dengan Domain netcomp.com dan ACL VLAN 88 Monitoring**

Penjelasan Teknis: Keamanan perangkat dijamin melalui protokol SSH v2 untuk menggantikan Telnet yang tidak terenkripsi. Konfigurasi dimulai dengan menentukan nama domain netcomp.com dan menghasilkan RSA key dengan modulus 1024-bit. Akses dibatasi ketat hanya untuk 5 user secara bersamaan melalui virtual teletype (VTY) dan difilter menggunakan Standard Access Control List (ACL) nomor 88, sehingga hanya host dari segmen VLAN 88 (Monitoring) yang bisa melakukan remote management. Command (Contoh pada HQ-CORE-1):

- Command

```
HQ-CORE-1(config)# ip domain-name netcomp.com
```

```
HQ-CORE-1(config)# crypto key generate rsa modulus 1024
```

```
HQ-CORE-1(config)# username Cisco privilege 15 secret Cisco@123
```

```
HQ-CORE-1(config)# access-list 88 permit 172.26.0.0 0.0.0.7
```

```
HQ-CORE-1(config)# line vty 0 4
```

```
HQ-CORE-1(config-line)# transport input ssh
```



```
HQ-CORE-1(config-line)# login local
```

```
HQ-CORE-1(config-line)# access-class 88 in
```

## **2. Failover Default Route ke Internet menggunakan manipulasi Administrative Distance pada HQ-MLS**

Penjelasan Teknis: Untuk menjaga ketersediaan koneksi internet (High Availability), diterapkan Floating Static Route. Jalur utama diarahkan ke HQ-CORE-1 dengan Administrative Distance (AD) default (1). Jalur cadangan menuju HQ-CORE-2 dengan AD yang lebih tinggi, yaitu 105. Jalur cadangan ini akan masuk ke dalam routing table hanya jika jalur utama mengalami kegagalan (link down). Command (Contoh pada HQ-MLS-1):

- Command

```
HQ-MLS-1(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.1.1
```

```
HQ-MLS-1(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.1.5 105
```

## **3. Routing OSPF Multi-Area (Area 0 dan Area 1) antar perangkat Core dan MLS**

Penjelasan Teknis: Protokol OSPFv2 digunakan untuk pertukaran rute secara dinamis dengan Process ID 40. Seluruh jaringan di Headquarters (HQ) ditetapkan sebagai Area 0 (Backbone), sementara jaringan di Branch (BR) ditetapkan sebagai Area 1. Perangkat Core Router bertindak sebagai ABR (Area Border Router) yang menghubungkan kedua area tersebut. Untuk efisiensi, interface yang mengarah ke end-user dikonfigurasi sebagai passive-interface. Command (Contoh pada BR-Core-1):

- Command

```
BR-Core-1(config)# router ospf 40
```

```
BR-Core-1(config-router)# network 10.3.2.1 0.0.0.0 area 1
```

```
BR-Core-1(config-router)# network 10.0.2.0 0.0.0.3 area 1
```



```
BR-Core-1(config-router)# passive-interface default
```

```
BR-Core-1(config-router)# no passive-interface g0/1
```

#### **4. Port Bundling LACP (802.3ad) antara Switch MLS dan Access Switch**

Penjelasan Teknis: Link Aggregation menggunakan standar IEEE 802.3ad (LACP) diterapkan untuk meningkatkan bandwidth dan memberikan redundansi pada layer 2. MLS dikonfigurasi dalam mode Active untuk memulai negosiasi, sedangkan Access Switch dikonfigurasi dalam mode Passive. Port-channel yang terbentuk kemudian diatur sebagai trunk untuk melewati VLAN yang dibutuhkan. Command (Contoh pada BR-MLS-1 ke BR-ACC-1):

- Command

```
BR-MLS-1(config)# interface range g1/0/4 - 5
```

```
BR-MLS-1(config-if-range)# channel-group 2 mode active
```

```
BR-MLS-1(config-if-range)# exit
```

```
BR-MLS-1(config)# interface port-channel 2
```

```
BR-MLS-1(config-if)# switchport mode trunk
```

```
BR-MLS-1(config-if)# switchport trunk allowed vlan 88,111,222
```

#### **5. Manipulasi Spanning-tree Root Bridge Primer & Sekunder pada VLAN Headquarters & Branch**

Penjelasan Teknis: Untuk menghindari layer 2 loop dan melakukan traffic load sharing, digunakan protokol Rapid-PVST. Root Bridge ditentukan secara manual dengan memanipulasi priority. Di HQ, MLS-1 menjadi root utama untuk VLAN 45 & 67, sedangkan MLS-2 menjadi root utama untuk VLAN 88 & 20. Di Branch, pembagian dilakukan antara VLAN 111 dan 222 pada masing-masing MLS. Command (Contoh pada HQ-MLS-1):

- Command

```
HQ-MLS-1(config)# spanning-tree mode rapid-pvst
```

```
HQ-MLS-1(config)# spanning-tree vlan 45,67 root primary
```

```
HQ-MLS-1(config)# spanning-tree vlan 88,20 root secondary
```

## **6. Gateway Redundancy (HSRP) untuk VLAN Staff, BoD, Monitoring, dan Server**

Penjelasan Teknis: HSRP digunakan agar PC client memiliki Virtual Gateway yang tetap meskipun salah satu MLS mati. MLS yang menjadi gateway utama diberi priority 105 dan fitur preempt diaktifkan. Alamat IP virtual menggunakan host terakhir dari setiap segmen (misalnya .254 pada subnet /24). Nomor grup HSRP disesuaikan dengan ID VLAN untuk memudahkan identifikasi. Command (Contoh pada BR-MLS-1 untuk VLAN 111):

- Command

```
BR-MLS-1(config)# interface vlan 111
```

```
BR-MLS-1(config-if)# ip address 10.0.111.1 255.255.255.0
```

```
BR-MLS-1(config-if)# standby 111 ip 10.0.111.254
```

```
BR-MLS-1(config-if)# standby 111 priority 105
```

```
BR-MLS-1(config-if)# standby 111 preempt
```

## **7. Distribusi IP DHCP ke Client VLAN melalui DHCP Relay (IP Helper) ke Server Farm**

Penjelasan Teknis: Karena server DHCP berada di VLAN terpusat (VLAN 20), perangkat Layer 3 (MLS) harus dikonfigurasi sebagai DHCP Relay Agent. Perintah ip helper-address dipasang pada setiap Interface VLAN (SVI) yang melayani client agar request DHCP broadcast bisa diteruskan secara unicast ke alamat IP SRV-DHCP. Command (Contoh pada HQ-MLS-1):



- Command

```
HQ-MLS-1(config)# interface vlan 45
```

```
HQ-MLS-1(config-if)# ip helper-address 192.168.20.3
```

### **8. Akses domain netcomp.com dan google.com melalui DNS Server lokal**

Penjelasan Teknis: SRV-DNS dikonfigurasi untuk menerjemahkan nama domain menjadi alamat IP. Record A dibuat secara manual: domain netcomp.com diarahkan ke IP lokal SRV-WEB, sedangkan google.com diarahkan ke IP publik 8.8.8.8. Ini memungkinkan user mengakses layanan melalui URL tanpa mengingat alamat IP. Konfigurasi (Pada SRV-DNS):

Domain: netcomp.com → Address: [IP SRV-WEB]

Domain: google.com → Address: 8.8.8.8

### **9. PC Client bisa akses ke google.com melalui web browser (NAT Overload)**

Penjelasan Teknis: Agar banyak host di jaringan lokal bisa mengakses internet hanya dengan satu atau sedikit IP publik, digunakan NAT Overload (PAT). ACL 1 digunakan untuk mendefinisikan jaringan internal yang diizinkan untuk ditranslasikan (inside source) ke interface luar (outside) yang terhubung ke ISP. Command (Contoh pada HQ-CORE-1):

- Command

```
HQ-CORE-1(config)# access-list 1 permit 192.168.0.0 0.0.255.255
```

```
HQ-CORE-1(config)# ip nat inside source list 1 interface g0/0 overload
```

```
HQ-CORE-1(config)# interface g0/0 (outside) / interface g0/1 (inside)
```

### **10. PC Public Client bisa akses ke netcomp.com melalui web browser (Static NAT)**

Penjelasan Teknis: Static NAT digunakan untuk mempublikasikan server internal ke jaringan publik. Pemetaan dilakukan satu-ke-satu (1-to-1 mapping) antara IP private asli SRV-WEB dan IP publik 103.100.10.2. Dengan cara ini, PC-Public dari internet bisa mengakses konten web server melalui IP publik itu. Command (Contoh pada HQ-CORE-1):

- Command

```
HQ-CORE-1(config)# ip nat inside source static 192.168.20.4 103.100.10.2
```

## B. BAB 2: HASIL DAN PENGUJIAN

```
Router(config)#hostname HQ-CORE-1
HQ-CORE-1(config)#enable secret Cisco@123
HQ-CORE-1(config)#user
HQ-CORE-1(config)#username Cisco pri
HQ-CORE-1(config)#username Cisco privilege 15 secret Cisco@123
HQ-CORE-1(config)#ip domain
HQ-CORE-1(config)#ip domain-
HQ-CORE-1(config)#ip domain
HQ-CORE-1(config)#ip domain-
HQ-CORE-1(config)#ip domain-na
HQ-CORE-1(config)#ip domain-name netcomp.com
HQ-CORE-1(config)#crypty
HQ-CORE-1(config)#crp
HQ-CORE-1(config)#c
HQ-CORE-1(config)#cr
HQ-CORE-1(config)#crypto ke
HQ-CORE-1(config)#crypto key gene
HQ-CORE-1(config)#crypto key generate r
HQ-CORE-1(config)#crypto key generate rsa
% You already have RSA keys defined named HQ-CORE-1.netcomp.com .
% Do you really want to replace them? [yes/no]: yes
The name for the keys will be: HQ-CORE-1.netcomp.com
Choose the size of the key modulus in the range of 360 to 4096 for your
General Purpose Keys. Choosing a key modulus greater than 512 may take
a few minutes.

How many bits in the modulus [512]: 1024
% Generating 1024 bit RSA keys, keys will be non-exportable...[OK]

HQ-CORE-1(config)#line vty 0 4
*Mar 1 0:1:7.100: %SSH-5-ENABLED: SSH 1.99 has been enabled
HQ-CORE-1(config-line)#transpo
HQ-CORE-1(config-line)#transport in
HQ-CORE-1(config-line)#transport input ssh
HQ-CORE-1(config-line)#login local
HQ-CORE-1(config-line)#acces
HQ-CORE-1(config-line)#access-class 88 in
HQ-CORE-1(config-line)#exit
HQ-CORE-1(config)#acces
```

*Gambar 1 Akses SSH Management*

```
% AMBIGUOUS COMMAND: "S"
BR-Core-1#show ip ssh
SSH Enabled - version 1.99
Authentication timeout: 120 secs; Authentication retries: 3
BR-Core-1#
```

*Gambar 2 verifikasi aktivasi SSH via BR-Core-1*



```
HQ-MLS-1>en
HQ-MLS-1#show ip route static
S* 0.0.0.0/0 [1/0] via 10.0.1.5

HQ-MLS-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
HQ-MLS-1(config)#int g1/0/7
HQ-MLS-1(config-if)#shutdown

HQ-MLS-1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet1/0/7, changed state to administratively down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet1/0/7, changed state to down

02:36:23: %OSPF-5-ADJCHG: Process 40, Nbr 10.3.1.1 on GigabitEthernet1/0/7 from FULL to DOWN, Neighbor Down: Interface down or detached

HQ-MLS-1(config-if)#ex
HQ-MLS-1(config)#ex
HQ-MLS-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
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 10.0.1.5 to network 0.0.0.0

    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 13 subnets, 3 masks
O       10.0.1.0/30 [110/2] via 10.0.1.5, 00:04:27, GigabitEthernet1/0/7
O       10.0.1.4/30 [110/1] via 0.0.0.0, 00:04:27, GigabitEthernet1/0/7
C       10.0.1.8/30 is directly connected, GigabitEthernet1/0/8
L       10.0.1.10/32 is directly connected, GigabitEthernet1/0/8
O       10.0.1.12/30 [110/2] via 10.0.1.9, 00:04:17, GigabitEthernet1/0/8
O IA    10.0.2.0/30 [110/1002] via 10.0.1.9, 00:04:17, GigabitEthernet1/0/8
O IA    10.0.2.4/30 [110/1002] via 10.0.1.9, 00:04:17, GigabitEthernet1/0/8
O       10.0.100.0/30 [110/2001] via 10.0.1.9, 00:04:17, GigabitEthernet1/0/8
O IA    10.0.111.0/24 [110/1003] via 10.0.1.9, 00:04:17, GigabitEthernet1/0/8
O       10.0.200.0/30 [110/1001] via 10.0.1.9, 00:04:17, GigabitEthernet1/0/8
O IA    10.0.222.0/24 [110/1003] via 10.0.1.9, 00:04:17, GigabitEthernet1/0/8

HQ-MLS-1#
HQ-MLS-1#show ip route static
S* 0.0.0.0/0 [105/0] via 10.0.1.9
HQ-MLS-1#
```

Gambar 3 Failover default route

```
BR-Core-1#show ip ospf neighbor

Neighbor ID    Pri   State           Dead Time   Address        Interface
172.26.0.2      1    FULL/DR         00:00:35    10.0.2.6       GigabitEthernet0/2
172.26.0.1      1    FULL/DR         00:00:35    10.0.2.2       GigabitEthernet0/1
10.3.1.2        0    FULL/-          00:00:35    10.0.200.1     Tunnel121
```

Gambar 4 OSPF v2 Routing



```
HQ-MLS-1#show ether
HQ-MLS-1#show etherchannel sum
HQ-MLS-1#show etherchannel summary
Flags: D - down          P - in port-channel
       I - stand-alone   S - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3        S - Layer2
       U - in use        f - failed to allocate aggregator
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port

Number of channel-groups in use: 3
Number of aggregators:          3

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SU)        LACP        Gig1/0/1(P) Gig1/0/2(P)
2      Po2(SU)        LACP        Gig1/0/3(P) Gig1/0/4(P)
3      Po3(SU)        LACP        Gig1/0/5(P) Gig1/0/6(P)
HQ-MLS-1#
```

*Gambar 5 Verifikasi Port Bundling LACP*

```
BR-MLS-1#show spanning-tree vlan 111
VLAN0111
  Spanning tree enabled protocol rstp
  Root ID    Priority    24687
             Address     0060.3E70.3B95
             This bridge is the root
             Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    24687 (priority 24576 sys-id-ext 111)
             Address     0060.3E70.3B95
             Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
             Aging Time 20

Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
-----+-----+-----+-----+-----+-----
Po1      Desg FWD 3    128.29 P2p
Gi1/0/4  Desg FWD 19   128.4  P2p
Gi1/0/5  Desg FWD 19   128.5  P2p
BR-MLS-1#
```

*Gambar 6 Spanning Tree*

```
BR-MLS-1#show standby brief
          P indicates configured to preempt.
          |
Interface Grp Pri P State Active Standby Virtual IP
Vl111    111 105 P Active local 10.0.111.2 10.0.111.254
Vl222    222 100 Standby 10.0.222.2 local 10.0.222.254
```

*Gambar 7 Verifikasi Gateway Redundancy*



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

FastEthernet0 Connection: (default port)

    Connection-specific DNS Suffix...:
    Link-local IPv6 Address . . . . .: FE80::260:47FF:FE41:3BDC
    IPv6 Address . . . . .: ::
    IPv4 Address . . . . .: 0.0.0.0
    Subnet Mask . . . . .: 0.0.0.0
    Default Gateway . . . . .: ::
                                   0.0.0.0

Bluetooth Connection:

    Connection-specific DNS Suffix...:
    Link-local IPv6 Address . . . . .: ::
    IPv6 Address . . . . .: ::
    IPv4 Address . . . . .: 0.0.0.0
    Subnet Mask . . . . .: 0.0.0.0
    Default Gateway . . . . .: ::
                                   0.0.0.0
```

*Gambar 8 Verifikasi gagal DHCP Relay*



UNIVERSITAS  
GADJAH MADA