

**PROJECT AKHIR SEMESTER**  
**JARINGAN KOMPUTER LANJUT**

**Dosen Pengampu: Jefry Sunupurwa Asri, S.Kom., M.Kom.**



**Disusun oleh:**

**Farah Dina Awalunnisa Sidiq**

**20220801212**

**UNIVERSITAS ESA UNGGUL**  
**Fakultas Ilmu Komputer – Teknik Informatika**  
**2025**

## A. ROUTING STATIC DAN DYNAMIC DENGAN 3 ROUTER 1 KAMPUS

### a. Routing Static

Routing static merupakan teknik yang dilakukan secara manual, di mana pengelola memasukkan informasi/data melalui konfigurasi untuk menghitung rute. Prosedur ini memerlukan konfigurasi subnet mask dan default gateway secara manual untuk jaringan yang harus dihubungi. Routing ini termasuk teknik paling sederhana dalam jaringan komputer.

Berikut ini tahapan melakukan konfigurasi routing static, sebagai berikut:

#### 1. Router 1

R1 disini sebagai backbone dan penghubung utama antara R2 dan R3. Subnet yang digunakan yaitu 192.168.100.0/24 (menghubungkan R1 dengan R2), 192.168.200.0/24 (menghubungkan R1 dengan R3), 192.168.10.0/24 (jaringan lokal R1). Langkah konfigurasinya sebagai berikut:

- 1) Buka Winbox
- 2) Pilih menu IP > Address List  
Tambahkan IP berikut ini:  
add address=192.168.100.2/24 interface=ether1 network=192.168.100.0  
Lalu apply.  
add address=192.168.200.1/24 interface=ether2 network=192.168.200.0  
Lalu apply.  
add address=192.168.10.1/24 interface=ether3 network=192.168.10.0  
Lalu apply.
- 3) Pilih menu IP > DHCP Server > DHCP Setup  
Pilih interface=ether3  
Klik next hingga selesai
- 4) Pilih menu IP > Routes  
Tambahkan Route List berikut ini:  
add distance=1 dst-address=192.168.20.0/24 gateway=192.168.100.1  
Lalu apply.  
add distance=1 dst-address=192.168.30.0/24 gateway=192.168.200.2  
Lalu apply.
- 5) Buka Command Prompt dan lakukan ipconfig
- 6) Buka terminal dan lakukan uji koneksi antar jaringan, berikut:  
**R1 ke R2**  
ping 192.168.100.1  
**R1 ke R3**  
ping 192.168.200.2

#### 2. Router 2

R2 disini sebagai router yang terhubung ke R1 untuk mengakses jaringan lain. Subnet yang digunakan, yaitu 192.168.100.0/24 (menghubungkan R2 dengan R1), 192.168.20.0/24 (jaringan lokal R2). Langkah konfigurasinya, sebagai berikut:

- 1) Buka Winbox

- 2) Pilih menu IP > Address List  
Tambahkan IP berikut ini:  
add address=192.168.100.1/24 interface=ether1 network=192.168.100.0  
Lalu apply.  
add address=192.168.20.1/24 interface=ether2 network=192.168.20.0  
Lalu apply.
- 3) Pilih menu IP > DHCP Server > DHCP Setup  
Pilih interface=ether2  
Klik next hingga selesai
- 4) Pilih menu IP > Routes  
Tambahkan Route List berikut ini:  
add distance=1 dst-address=192.168.10.0/24 gateway=192.168.100.2  
Lalu apply.  
add distance=1 dst-address=192.168.30.0/24 gateway=192.168.100.2  
Lalu apply.
- 5) Buka Command Prompt dan lakukan ipconfig
- 6) Buka terminal dan lakukan uji koneksi antar jaringan, berikut:  
**R2 ke R1**  
ping 192.168.100.2  
**R2 ke R3 melalui R1**  
ping 192.168.30.1

### 3. Router 3

R3 disini sebagai router yang terhubung ke R1 untuk mengakses jaringan lain. Subnet yang digunakan, yaitu 192.168.200.0/24 (menghubungkan R3 dengan R1), 192.168.30.0/24 (jaringan lokal R3). Langkah konfigurasinya, sebagai berikut:

- 1) Buka Winbox
- 2) Pilih menu IP > Address List  
Tambahkan IP berikut ini:  
add address=192.168.200.2/24 interface=ether1 network=192.168.200.0  
Lalu apply.  
add address=192.168.30.1/24 interface=ether2 network=192.168.30.0  
Lalu apply.
- 3) Pilih menu IP > DHCP Server > DHCP Setup  
Pilih interface=ether2  
Klik next hingga selesai
- 4) Pilih menu IP > Routes  
Tambahkan Route List berikut ini:  
add distance=1 dst-address=192.168.10.0/24 gateway=192.168.200.1  
Lalu apply.  
add distance=1 dst-address=192.168.20.0/24 gateway=192.168.200.1  
Lalu apply.
- 5) Buka Command Prompt dan lakukan ipconfig
- 6) Buka terminal dan lakukan uji koneksi antar jaringan, berikut:  
**R3 ke R1**

```
ping 192.168.200.1
R3 ke R2 melalui R1
ping 192.168.20.1
```

#### **4. Hasil Konfigurasi**

##### **1) Router 1**

```
# jan/02/1970 00:14:42 by RouterOS 6.48.6
# software id = XF27-WJ41
#
# model = RB941-2nD
# serial number = A1C30BB18CA4
/interface wireless
set [ find default-name=wlan1 ] ssid=MikroTik
/interface wireless security-profiles
set [ find default=yes ] supplicant-identity=MikroTik
/ip pool
add name=dhcp_pool0 ranges=192.168.10.2-192.168.10.254
/ip dhcp-server
add address-pool=dhcp_pool0 disabled=no interface=ether3 name=dhcp1
/ip address
add address=192.168.100.2/24 interface=ether1 network=192.168.100.0
add address=192.168.200.1/24 interface=ether2 network=192.168.200.0
add address=192.168.10.1/24 interface=ether3 network=192.168.10.0
/ip dhcp-server network
add address=192.168.10.0/24 gateway=192.168.10.1
/ip route
add distance=1 dst-address=192.168.20.0/24 gateway=192.168.100.1
add distance=1 dst-address=192.168.30.0/24 gateway=192.168.200.2
```

##### **2) Router 2**

```
# jan/02/1970 00:12:40 by RouterOS 6.48.6
# software id = XF27-WJ41
#
```

```

# model = RB941-2nD
# serial number = A1C30BB18CA4

/interface wireless
set [ find default-name=wlan1 ] ssid=MikroTik

/interface wireless security-profiles
set [ find default=yes ] supplicant-identity=MikroTik

/ip pool
add name=dhcp_pool0 ranges=192.168.20.2-192.168.20.254

/ip dhcp-server
add address-pool=dhcp_pool0 disabled=no interface=ether2 name=dhcp1

/ip address
add address=192.168.100.1/24 interface=ether1 network=192.168.100.0
add address=192.168.20.1/24 interface=ether2 network=192.168.20.0

/ip dhcp-server network
add address=192.168.20.0/24 gateway=192.168.20.1

/ip route
add distance=1 dst-address=192.168.10.0/24 gateway=192.168.100.2
add distance=1 dst-address=192.168.30.0/24 gateway=192.168.100.2

```

### 3) Router 3

```

# jan/02/1970 00:13:32 by RouterOS 6.48.6
# software id = XF27-WJ41
#

# model = RB941-2nD
# serial number = A1C30BB18CA4

/interface wireless
set [ find default-name=wlan1 ] ssid=MikroTik

/interface wireless security-profiles
set [ find default=yes ] supplicant-identity=MikroTik

/ip pool
add name=dhcp_pool0 ranges=192.168.30.2-192.168.30.254

/ip dhcp-server

```

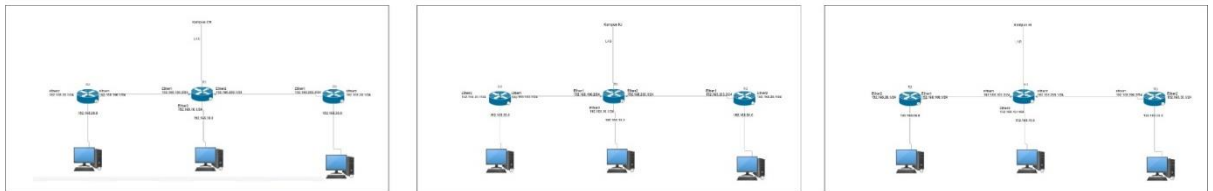
```

add address-pool=dhcp_pool0 disabled=no interface=ether2 name=dhcp1
/ip address
add address=192.168.200.2/24 interface=ether1 network=192.168.200.0
add address=192.168.30.1/24 interface=ether2 network=192.168.30.0
/ip dhcp-server network
add address=192.168.30.0/24 gateway=192.168.30.1
/ip route
add distance=1 dst-address=192.168.10.0/24 gateway=192.168.200.1
add distance=1 dst-address=192.168.20.0/24 gateway=192.168.200.1

```

## 5. Topologi Static

ROUTING STATIC



## b. Routing Dynamic

Routing dinamis memungkinkan pencegahan terhadap konfigurasi secara manual, mencegah pemborosan waktu dalam konfigurasi dan juga memungkinkan router untuk melakukan perubahan table routingnya saat terjadi perubahan topologi jaringan tanpa campur tangan administrator jaringan.

### a) RIP

Routing Information Protocol (RIP) adalah protokol routing yang biasa digunakan dalam jaringan TCP / IP kecil hingga menengah. Ini adalah protokol stabil yang menggunakan algoritma distance-vector untuk menghitung rute. Routing Information Protocol (RIP) menggunakan hop count sebagai metrik untuk menilai nilai rute yang berbeda. Hitungan hop adalah jumlah perangkat yang dapat dilalui dalam suatu rute. Jaringan yang terhubung langsung memiliki metrik nol; jaringan yang tidak terjangkau memiliki metrik 16. Rentang metrik terbatas ini membuat RIP tidak cocok untuk jaringan besar. Routing Information Protocol (RIP) menggunakan paket data UDP broadcast untuk bertukar informasi routing. Perangkat yang menjalankan RIP dapat menerima jaringan default melalui pembaruan dari perangkat lain yang menjalankan RIP, atau perangkat dapat sumber jaringan default menggunakan RIP.

Tahapan melakukan konfigurasi RIP pada Mikrotik sebagai berikut :

#### 1. Router 1

- 1) Bikin new IP addresses: 192.168.1.1/24 (ETHER 1)

- 2) Bikin add new addresses: 10.10.1.1/30 (ETHER 2)
- 3) Buka Routing, pilih RIP  
New RIP Interface  
new interface (ETHER 2)  
Receive v1-2  
Send v2 -> apply  
Lanjut:  
new RIP Network -> address = 10.10.10.0/30 -> apply  
Lanjut:  
new Interface (ETHER 1)  
Receive v1-2  
Send v2 -> apply  
Lanjut:  
new RIP Network -> address = 192.168.1.0/24-> apply  
Lanjut:  
Buka Routes pada RIP

#### Connect PC lain

- 4) DHCP server -> DHCP setup -> (ETHER 1) next sampai selesai.
- 5) Buka CMD -> ipconfig
- 6) ping 10.10.10.2 (ping PC lain)
- 7) ping 192.168.2.254 (ping PC lain)
- 8) Terminal winbox  
ping 10.10.10.2  
ping 192.168.2.254  
ping 192.168.2.1

## **2. Router 2**

- 1) Bikin new Addressess: 10.10.10.2/30 (ETHER 2)
- 2) New Address: 192.168.2.1/24 (ETHER 1)
- 3) Buka Routing, pilih RIP  
New RIP Interface  
new interface (ETHER 1)  
Receive v1-2  
Send v2 -> apply  
Lanjut:  
new Interface (ETHER 2)  
Receive v1-2  
Send v2 -> apply  
Lanjut:  
new RIP Network -> address = 10.10.10.0/30 -> apply  
Lanjut:  
new RIP Network -> address = 192.168.2.0/24 -> apply

#### Connect PC lain

- 4) DHCP server -> DHCP setup -> (ETHER 1) next sampai selesai.
- 5) Buka CMD -> ipconfig
- 6) ping 10.10.10.2 (ping PC lain)
- 7) ping 192.168.2.254 (ping PC lain)
- 8) Terminal winbox
  - ping 10.10.10.2
  - ping 192.168.2.254
  - ping 192.168.2.1

### 3. Router 3

- 1) Bikin new Addressess: 10.10.10.2/30 (ETHER 2)
- 2) New Address: 192.168.2.1/24 (ETHER 1)
- 3) Buka Routing, pilih RIP
  - New RIP Interface
  - new interface (ETHER 1)
  - Receive v1-2
  - Send v2 -> apply
  - Lanjut:
  - new Interface (ETHER 2)
  - Receive v1-2
  - Send v2 -> apply
  - Lanjut:
  - new RIP Network -> address = 20.20.20.1/30 → apply
  - Lanjut:
  - new RIP Network -> address = 192.168.3.1/24 → apply

#### Connect PC lain

- 4) DHCP server -> DHCP setup -> (ETHER 1) next sampai selesai.
- 5) Buka CMD -> ipconfig
- 6) ping 20.20.20.1 (ping PC lain)
- 7) ping 192.168.3.254 (ping PC lain)
- 8) Terminal winbox
  - ping 20.20.20.1
  - ping 192.168.3.254
  - ping 192.168.3.1

### 4. Hasil Konfigurasi

#### 1) Router 1

```
# jan/08/2025 10:00:37 by RouterOS 6.49.10
# software id = N3QS-6CS2
#
# model = RB941-2nD
# serial number = HF8099MJW59
/interface wireless
set [ find default-name=wlan1 ] ssid=MikroTik
```



```

/interface wireless security-profiles
set [ find default=yes ] supplicant-identity=MikroTik
/ip pool
add name=dhcp_pool0 ranges=192.168.1.2-192.168.1.254
/ip dhcp-server
add address-pool=dhcp_pool0 disabled=no interface=ether1 name=dhcp1
/ip address
add address=192.168.1.1/24 interface=ether1 network=192.168.1.0
add address=10.10.10.1/30 interface=ether2 network=10.10.10.0
/ip dhcp-server network
add address=192.168.1.0/24 gateway=192.168.1.1
/routing rip interface
add interface=ether2
add interface=ether1
/routing rip network
add network=10.10.10.0/30
add network=192.168.1.0/24

```

## 2) Router 2

```

# jan/08/2025 10:20:52 by RouterOS 6.49.11
# software id = SUX5-3H8X
#
# model = RB941-2nD
# serial number = HG109WYFYW6
/interface wireless
set [ find default-name=wlan1 ] ssid=MikroTik
/interface wireless security-profiles
set [ find default=yes ] supplicant-identity=MikroTik
/ip pool
add name=dhcp_pool0 ranges=192.168.2.2-192.168.2.254
/ip dhcp-server
add address-pool=dhcp_pool0 disabled=no interface=ether1 name=dhcp1
/ip address
add address=192.168.2.1/24 interface=ether1 network=192.168.2.0
add address=10.10.10.2/30 interface=ether2 network=10.10.10.0
add address=20.20.20.2/30 interface=ether3 network=20.20.20.0
/ip dhcp-server network
add address=192.168.2.0/24 gateway=192.168.2.1
/routing rip interface
add interface=ether1
add interface=ether2
add interface=ether3
/routing rip network
add network=10.10.10.0/30
add network=192.168.2.0/24
add network=20.20.20.0/30

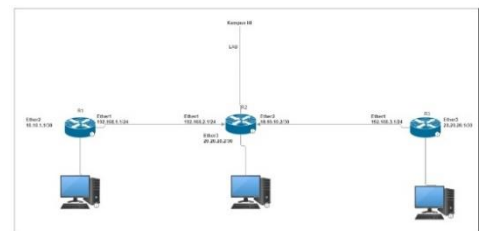
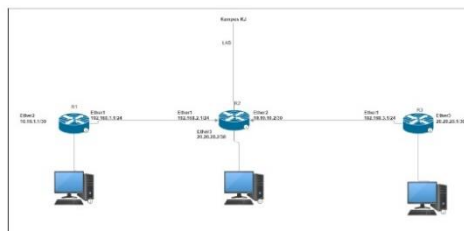
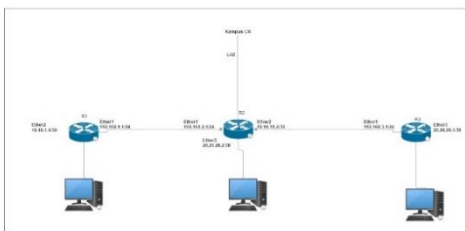
```

### 3) Router 3

```
# jan/08/2025 10:55:07 by RouterOS 6.49.10
# software id = 5E9J-IUIA
#
# model = RB941-2nD
# serial number = HFA09BYXTTN
/interface wireless
set [ find default-name=wlan1 ] ssid=MikroTik
/interface wireless security-profiles
set [ find default=yes ] supplicant-identity=MikroTik
/ip pool
add name=dhcp_pool0 ranges=192.168.3.2-192.168.3.254
/ip dhcp-server
add address-pool=dhcp_pool0 disabled=no interface=ether1 name=dhcp1
/ip address
add address=20.20.20.1/30 interface=ether3 network=20.20.20.0
add address=192.168.3.1/24 interface=ether1 network=192.168.3.0
/ip dhcp-server network
add address=192.168.3.0/24 gateway=192.168.3.1
/routing rip interface
add interface=ether1
add interface=ether3
/routing rip network
add network=20.20.20.0/30
add network=192.168.3.0/24
```

## 5. Topologi RIP

RIP



### b) OSPF

Open Shortest Path First (OSPF) merupakan sebuah protokol Routing Dynamic dimana Router akan secara otomatis mempelajari dan menentukan jalur jalur dalam jaringan dengan menggunakan algoritma routing tertentu dan berbagi informasi antar router. OSPF termasuk ke dalam kategori Interior Gateway Protocol (IGP) dan dirancang untuk bekerja di dalam satu jaringan internal.

Berikut merupakan tahapan yang harus untuk melakukan konfigurasi OSPF yaitu :

### **1. Menentukan IP Address (Ethernet Interface)**

IP Address akan dikonfigurasi di setiap interface router, konfigurasi IP Address dilakukan untuk memastikan setiap interface pada router memiliki alamat tersendiri sehingga dapat berkomunikasi di dalam jaringan.

#### **PC1 R1**

Buka winbox

Masuk ke menu IP, lalu pilih Address

Tambahkan IP Address berikut :

Ether 2 : 10.10.10.1/30

Ether 4 : 192.168.10.1/24

#### **PC2 R2**

Lakukan tahapan yang sama untuk PC2 R2

Tambahkan IP Address berikut :

Ether 2 : 10.10.10.2/30

Ether 3 : 20.20.20.1/30

Ether 4 : 192.168.20.1/24

#### **PC3 R3**

Lakukan tahapan yang sama untuk PC3 R3

Tambahkan IP Address berikut :

Ether 2 : 20.20.20.2/30

Ether 4 : 192.168.30.1/24

### **2. Aktivasi DHCP untuk jaringan lokal (LAN)**

DHCP akan diaktifkan pada jaringan lokal setiap Router, aktivasi DHCP dilakukan untuk mempermudah pengelolaan IP pada perangkat lainnya ke jaringan lokal.

#### **R1**

Masuk ke menu IP, pilih DHCP Server lalu pilih DHCP Setup

Lakukan DHCP untuk IP Ether 4 : 192.168.10.1/24

Lalu lakukan perintah ipconfig di terminal PC untuk memastikan perangkat telah mendapatkan IP dari server DHCP.

#### **R2**

Masuk ke menu IP, pilih DHCP Server lalu pilih DHCP Setup

Lakukan DHCP untuk IP Ether 4 : 192.168.20.1/24

Lalu lakukan perintah ipconfig di terminal PC untuk memastikan perangkat telah mendapatkan IP dari server DHCP.

#### **R3**

Masuk ke menu IP, pilih DHCP Server lalu pilih DHCP Setup

Lakukan DHCP untuk IP Ether 4 : 192.168.30.1/24

Lalu lakukan perintah ipconfig di terminal PC untuk memastikan perangkat telah mendapatkan IP dari server DHCP.

### **3. Konfigurasi OSPF Instance**

Konfigurasi OSPF Instance merupakan sebuah pengaturan dasar untuk memulai proses Routing dinamis di jaringan OSPF, selain itu konfigurasi OSPF Instance

dilakukan untuk memungkinkan Router dapat memberikan informasi Routing dinamis secara otomatis antar Router.

### **R1, R2 dan R3**

Masuk ke menu Routing, pilih OSPF lalu pilih Instances

Sesuaikan detail berikut :

Name : default

Redistribute Connected Router : As Type 1

Lalu pilih Apply

## **4. Menambahkan Network OSPF**

Penambahan network dilakukan untuk memungkinkan setiap Router mengetahui jalur ke subnet.

### **R1**

Masuk ke menu Routing, pilih OSPF lalu pilih Networks

Tambahkan detail berikut :

10.10.10.0/24 dengan Area : Backbone

192.168.10.0/24 dengan Area : Backbone

### **R2**

Lakukan tahapan yang sama untuk R2

Tambahkan detail berikut :

10.10.10.0/30 dengan Area : Backbone

20.20.20.0/30 dengan Area : Backbone

192.168.20.0/24 dengan Area : Backbone

### **R3**

Lakukan tahapan yang sama untuk R3

Tambahkan detail berikut :

20.20.20.0/30 dengan Area : Backbone

192.168.30.0/24 dengan Area : Backbone

## **Menambahkan Network yang akan digunakan untuk berkomunikasi**

### **R1**

Untuk berkomunikasi dengan PC lainnya, tambahkan detail berikut :

192.168.10.0/24 dengan Area : Backbone

192.168.30.0/24 dengan Area : Backbone

20.20.20.0/24 dengan Area : Backbone

### **R2**

Untuk berkomunikasi dengan PC1, tambahkan detail berikut :

192.168.10.0/24 dengan Area : Backbone

192.168.20.0/24 dengan Area : Backbone

10.10.10.0/24 dengan Area : Backbone

### **R3**

Untuk berkomunikasi dengan PC1, tambahkan detail berikut :

192.168.10.0/24 dengan Area : Backbone

192.168.30.0/24 dengan Area : Backbone

10.10.10.0/24 dengan Area : Backbone

### **Melakukan Pengecekan Neighbor OSPF**

Pengecekan Neighbor OSPF memastikan bahwa Neighbor sudah terdeteksi. Neighbor akan muncul jika Router dapat saling berbagi informasi Routing.

#### **R1, R2 dan R3**

Masuk ke menu Routing, pilih OSPF lalu pilih Neighbors

Jika sudah ada maka Neighbor akan muncul dan ada komunikasi antar router

### **5. Pengujian Koneksi**

Pengujian dilakukan untuk memastikan konfigurasi routing sudah berjalan dengan baik dan setiap perangkat sudah dapat berkomunikasi.

#### **PC1 ke PC2**

Buka menu terminal

Lakukan perintah : Ping 192.168.20.0/24

#### **PC3 ke PC1**

Buka menu terminal

Lakukan perintah : Ping 192.168.10.0/24

### **6. Hasil Konfigurasi**

#### **R1**

```
# jan/02/1970 00:16:31 by RouterOS 6.48.7
```

```
# software id = 44UU-TR2K
```

```
#
```

```
# model = RouterBOARD 941-2nD
```

```
# serial number = 8B0E08B7BB28
```

```
/interface bridge
```

```
add comment="OSPF loopback" name=loopback
```

```
/interface wireless
```

```
set [ find default-name=wlan1 ] ssid=CITRA
```

```
/interface wireless security-profiles
```

```
set [ find default=yes ] supplicant-identity=CITRA
```

```
/ip pool
```

```
add name=dhcp_pool0 ranges=192.168.1.2-192.168.1.14
```

```
/ip dhcp-server
```

```
add address-pool=dhcp_pool0 disabled=no interface=ether2 name=dhcp1
```

```
/routing ospf instance
```

```
set [ find default=yes ] router-id=172.16.16.1
```

```
/ip address
```

```
add address=192.168.0.1/30 comment=koneksi_ke_router2 interface=ether1 \
    network=192.168.0.0
```

```
add      address=192.168.1.1/28      comment=LAN      interface=ether2
network=192.168.1.0
```

```
add address=172.16.16.1 interface=loopback network=172.16.16.1
```

```
/ip dhcp-server network
```

```
add address=192.168.1.0/28 gateway=192.168.1.1
```

```
/routing ospf network
```

```
add area=backbone comment=Loopback network=172.16.16.1/32
```

```
add area=backbone comment=koneksi_ke_router2 network=192.168.0.0/30
```

```
add area=backbone comment=LAN network=192.168.1.0/28
```

## **R2**

```
# jan/02/1970 00:16:31 by RouterOS 6.48.7
# software id = 44UU-TR2K
#
# model = RouterBOARD 941-2nD
# serial number = 8B0E08B7BB28
/interface bridge
add comment="OSPF loopback" name=loopback
/interface wireless
set [ find default-name=wlan1 ] ssid=CITRA
/interface wireless security-profiles
set [ find default=yes ] supplicant-identity=CITRA
/ip pool
add name=dhcp_pool0 ranges=192.168.1.2-192.168.1.14
/ip dhcp-server
add address-pool=dhcp_pool0 disabled=no interface=ether2 name=dhcp1
/routing ospf instance
set [ find default=yes ] router-id=172.16.16.1
/ip address
add address=192.168.0.1/30 comment=koneksi_ke_router2 interface=ether1 \
    network=192.168.0.0
add      address=192.168.1.1/28      comment=LAN      interface=ether2
network=192.168.1.0
add address=172.16.16.1 interface=loopback network=172.16.16.1
/ip dhcp-server network
add address=192.168.1.0/28 gateway=192.168.1.1
/routing ospf network
add area=backbone comment=Loopback network=172.16.16.1/32
add area=backbone comment=koneksi_ke_router2 network=192.168.0.0/30
add area=backbone comment=LAN network=192.168.1.0/28
```

## **R3**

```
# jan/02/1970 00:16:31 by RouterOS 6.48.7
# software id = 44UU-TR2K
#
# model = RouterBOARD 941-2nD
# serial number = 8B0E08B7BB28
/interface bridge
add comment="OSPF loopback" name=loopback
/interface wireless
set [ find default-name=wlan1 ] ssid=CITRA
/interface wireless security-profiles
set [ find default=yes ] supplicant-identity=CITRA
/ip pool
```

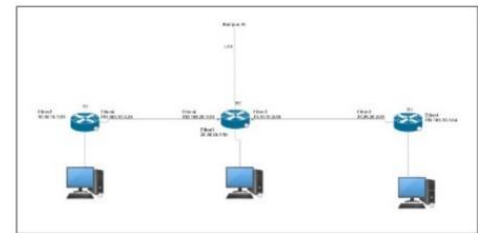
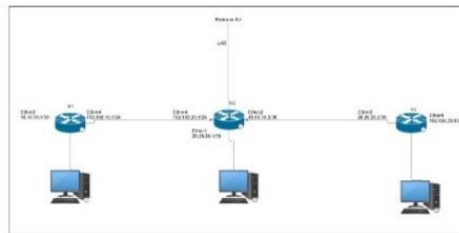
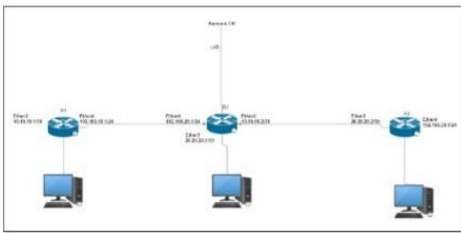
```

add name=dhcp_pool0 ranges=192.168.1.2-192.168.1.14
/ip dhcp-server
add address-pool=dhcp_pool0 disabled=no interface=ether2 name=dhcp1
/routing ospf instance
set [ find default=yes ] router-id=172.16.16.1
/ip address
add address=192.168.0.1/30 comment=koneksi_ke_router2 interface=ether1 \
    network=192.168.0.0
add address=192.168.1.1/28 comment=LAN interface=ether2
    network=192.168.1.0
add address=172.16.16.1 interface=loopback network=172.16.16.1
/ip dhcp-server network
add address=192.168.1.0/28 gateway=192.168.1.1
/routing ospf network
add area=backbone comment=Loopback network=172.16.16.1/32
add area=backbone comment=koneksi_ke_router2 network=192.168.0.0/30
add area=backbone comment=LAN network=192.168.1.0/28

```

## 7. Topologi OSPF

OSPF



### c) BGP

BGP (Border Gateway Protocol) merupakan set aturan yang menentukan rute jaringan terbaik untuk transmisi data di internet. BGP (Border Gateway Protocol) salah satu jenis dari routing dinamik. Dalam penerapannya kali ini BGP (Border Gateway Protocol) sebagai routing dinamik dalam sebuah jaringan dengan tiga router dan tiga laptop. Ada pula tujuan dari melakukan konfigurasi BGP (Border Gateway Protocol) agar terjadinya komunikasi antar 3 laptop yang terhubung melalui jaringan BGP.

Berikut adalah konfigurasi BGP dengan 3 laptop dan 3 router:

#### 1. R1

Ether 2 = 10.10.10.1/30

Ether 4 = 192.168.10.1/24

#### 2. R2

Ether 2 = 10.10.10.2/30

Ether 3 = 20.20.20.1/30

Ether 4 = **192.168.20.1/24**

### **3. R3**

Ether 2 = 20.20.20.2/30

Ether 4 = 192.168.30.1/24

### **4. PC 1 R1**

- 1) Buat IP Address yang telah ditentukan  
Lakukan DHCP untuk IP 192.168.10.1/24 setelah melakukan DHCP jangan lupa ipconfig untuk melihat apakah sudah dapat IP atau belum
- 2) Lalu buka Routing à BGP pada instances AS ganti menjadi 10, Resdistribute Connected dicentang
- 3) Pada BGP di Peers buat baru name: peer-to-R2, instance: default, remote address 10.10.10.2, Remote AS: 10, nexthop choice: force self

### **5. PC 2 R2**

- 1) Buat IP Address yang telah ditentukan  
Lakukan DHCP untuk IP 192.168.20.1/24 setelah melakukan DHCP jangan lupa ipconfig untuk melihat apakah sudah dapat IP atau belum
- 2) Lalu buka Routing BGP pada instances AS ganti menjadi 20, Resdistribute Connected dicentang
- 3) Lalu buka Routing BGP pada instances AS ganti menjadi 10, Resdistribute Connected dicentang
- 4) Pada BGP di Peers buat baru name: peer-to-R3, instance: default, remote address 20.20.20.2, Remote AS: 20, nexthop choice: force self
- 5) Pada BGP di Peers buat baru name: peer-to-R1, instance: default, remote address 10.10.10.1, Remote AS: 10, nexthop choice: force self

### **6. PC 3 R3**

- 1) Buat IP Address yang telah ditentukan  
Lakukan DHCP untuk IP 192.168.30.1/24 setelah melakukan DHCP jangan lupa ipconfig untuk melihat apakah sudah dapat IP atau belum
- 2) Lalu buka Routing BGP pada instances AS ganti menjadi 20, Resdistribute Connected dicentang
- 3) Pada BGP di Peers buat baru name: peer-to-R2, instance: default, remote address 20.20.20.1, Remote AS: 20, nexthop choice: force self
- 4) Jika sudah di setting ketiga laptop maka bisa dilakukan ping pada masing-masing IP.

### **7. Hasil Konfigurasi**

#### **1) Router 1**

# jan/02/1970 00:54:19 by RouterOS 6.48.7

# software id = 44UU-TR2K

#

# model = RouterBOARD 941-2nD



```

# serial number = 8B0E08B7BB28

/interface wireless

set [ find default-name=wlan1 ] ssid=CITRA

/interface wireless security-profiles

set [ find default=yes ] supplicant-identity=CITRA

/ip pool

add name=dhcp_pool0 ranges=10.10.10.2-10.10.10.254

add name=dhcp_pool1 ranges=14.14.14.2-14.14.14.254

/ip dhcp-server

add address-pool=dhcp_pool0 disabled=no interface=ether2 name=dhcp1

add address-pool=dhcp_pool1 disabled=no interface=ether3 name=dhcp2

/routing bgp instance

set default as=65001 redistribute-connected=yes

/ip address

add address=172.16.1.1/24 interface=ether1 network=172.16.1.0

add address=10.10.10.1/24 interface=ether2 network=10.10.10.0

add address=14.14.14.1/24 interface=ether3 network=14.14.14.0

/ip dhcp-server network

add address=10.10.10.0/24 gateway=10.10.10.1

add address=14.14.14.0/24 gateway=14.14.14.1

/routing bgp network

add network=10.10.10.0/24

add network=14.14.14.0/24

add network=172.16.1.0/24

/routing bgp peer

add name=peer1-ke-mkrotik2 remote-address=172.16.1.2 remote-as=65002

add name=peer2-ke-mikrotik3 remote-address=10.10.10.2 remote-as=65003

/system identity

set name="Router 1"

```

## 2) Router 2

```
# jan/02/1970 01:04:56 by RouterOS 6.49.8
# software id = RWA7-BHWK
#
# model = RB941-2nD
# serial number = HF609BYEWH7
/interface wireless
set [ find default-name=wlan1 ] ssid=CITRA
/interface wireless security-profiles
set [ find default=yes ] supplicant-identity=CITRA
/ip pool
add name=dhcp_pool0 ranges=192.168.10.2-192.168.10.254
add name=dhcp_pool1 ranges=17.17.1.2-17.17.1.254
/ip dhcp-server
add address-pool=dhcp_pool1 disabled=no interface=ether3 name=dhcp1
/routing bgp instance
set default as=65002 redistribute-connected=yes
/ip address
add address=172.16.1.2/24 interface=ether1 network=172.16.1.0
add address=192.168.1.1/24 interface=ether2 network=192.168.1.0
add address=17.17.1.1/24 interface=ether3 network=17.17.1.0
/ip dhcp-server network
add address=17.17.1.0/24 gateway=17.17.1.1
add address=192.168.10.0/24 gateway=192.168.10.1
/routing bgp network
add network=17.17.1.0/24
add network=172.16.1.0/24
add network=192.168.1.0/24
/routing bgp peer
add name=Peer1-Ke-MikrotikA remote-address=172.16.1.1 remote-as=65001
add name=Peer2-Ke-MikrotikC remote-address=192.168.1.2 remote-as=65003
```

### 3) Router 3

```
# jan/02/1970 00:53:12 by RouterOS 6.47.10
# software id = R3AC-AAWW
#
# model = RB941-2nD
# serial number = D1130FD936AB
/interface wireless
set [ find default-name=wlan1 ] ssid=CITRA
/interface wireless security-profiles
set [ find default=yes ] supplicant-identity=CITRA
/ip pool
add name=dhcp_pool0 ranges=192.168.1.1,192.168.1.3-192.168.1.254
add name=dhcp_pool1 ranges=176.10.10.2-176.10.10.254
/ip dhcp-server
add address-pool=dhcp_pool0 disabled=no interface=ether2 name=dhcp1
add address-pool=dhcp_pool1 disabled=no interface=ether3 name=dhcp2
/routing bgp instance
set default as=65003 redistribute-connected=yes
/ip address
add address=10.10.10.2/24 interface=ether1 network=10.10.10.0
add address=192.168.1.2/24 interface=ether2 network=192.168.1.0
add address=176.10.10.1/24 interface=ether3 network=176.10.10.0
/ip dhcp-server network
add address=176.10.10.0/24 gateway=176.10.10.1
add address=192.168.1.0/24 gateway=192.168.1.2
/routing bgp network
add network=10.10.10.0/24
add network=176.10.10.0/24
add network=192.168.1.0/24
/routing bgp peer
```

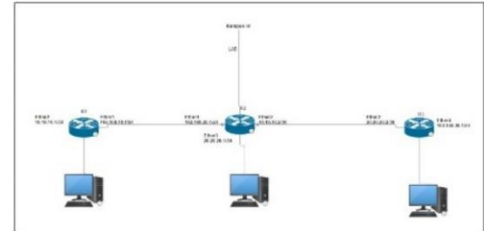
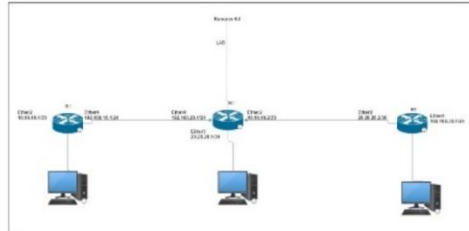
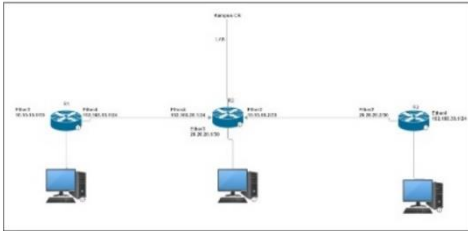
```

add name="peer1-Ke-Router 1" remote-address=10.10.10.1 remote-as=65001
add name="peer2-Ke-Router 2" remote-address=192.168.1.1 remote-as=65002
/system identity
set name="Router 3"

```

## 8. Topologi BGP

BGP



## **B. ROUTING STATIC DAN DYNAMIC MENYAMBUNGKAN 3 KAMPUS**

Setiap kampus memerlukan IP publik yang disediakan oleh ISP agar terhubung satu sama lain melalui jaringan internet. ISP (Internet Service Provider) adalah layanan koneksi Internet yang diberikan kepada masyarakat luas agar dapat terhubung secara daring di dunia digital, di Indonesia ISP lebih sering dikenal dengan provider internet atau penyedia internet. ISP ini bertindak sebagai jalur utama untuk menghubungkan 3 kampus dengan jaringan publik. Lalu tunnel VPN digunakan untuk menciptakan koneksi aman antar kampus melalui internet. VPN (Virtual Private Network) tunnel adalah sebuah konsep dalam jaringan komputer yang digunakan untuk membuat jalur aman (tunnel) di dalam jaringan publik, seperti internet, untuk mengirim dan menerima data secara aman antara dua titik atau lebih. VPN tunnel bertujuan melindungi data sensitif dari penyadapan atau manipulasi saat data tersebut bergerak melalui jaringan yang tidak terlindungi. Caranya adalah dengan menciptakan jalur terenkripsi di jaringan publik.

### **a) Implementasi tunnel dan ISP untuk menghubungkan 3 kampus**

#### **1. Konfigurasi Dasar pada Setiap Router**

Sebagai langkah awal, setiap router yang ditempatkan di lokasi KJ, CR, KHI dikonfigurasi dengan pengaturan dasar. Setiap router memiliki 2 jenis alamat IP, yaitu IP lokal dan IP publik. IP lokal untuk jaringan internal di masing-masing lokasi, digunakan untuk perangkat yang terhubung dalam jaringan lokal dan IP publik disediakan oleh ISP, digunakan untuk koneksi internet dan akses antar-lokasi melalui tunnel. Setelah itu agar setiap router mendapatkan alamat IP secara otomatis maka lakukan DHCP server. Selain itu, Network Address Translation (NAT) diaktifkan untuk menerjemahkan IP lokal ke IP publik, memungkinkan perangkat internal mengakses internet dengan aman dan efisien.

#### **2. Setting Tunnel Antar-Lokasi**

Selanjutnya adalah melakukan setting tunnel di antara router di ketiga lokasi (KJ, CR, KHI) melalui jaringan ISP. Setiap router membuat tunnel yang diarahkan ke IP publik yang disediakan ISP di lokasi tujuan. Jadi, router lokasi KJ membangun tunnel menuju IP publik yang dimiliki router di lokasi CR dan KHI. Begitu juga sebaliknya, masing-masing router di CR dan KHI membangun tunnel ke router di lokasi lainnya. Dengan melakukan konfigurasi tersebut jalur komunikasi langsung dibuat antar-lokasi menggunakan ISP sebagai media transportasi, sementara tunnel tersebut memberikan keamanan tambahan dengan enkripsi data selama transit.

#### **3. Routing Statis untuk Mengatur Lalu Lintas Data**

Routing statis ini menentukan jalur yang harus diambil oleh paket data untuk mencapai lokasi tujuan. Untuk mengarahkan data dari KJ ke CR, router lokasi KJ akan menggunakan rute yang mengarah ke tunnel menuju IP publik router di CR. Begitu pula untuk rute ke KHI. Dengan melakukan konfigurasi tersebut, perangkat di lokasi KJ, CR, dan KHI dapat berkomunikasi secara langsung tanpa memerlukan konfigurasi tambahan di perangkat lain dalam jaringan lokal.

Kesimpulan dari konfigurasi di atas adalah ISP berfungsi sebagai penyedia IP publik yang menjadi penghubung antar-lokasi. Sedangkan tunnel memainkan peran penting

dalam memastikan jalur komunikasi antar-lokasi bersifat privat dan aman, meskipun berjalan melalui jaringan publik.

## **b) Hasil Konfigurasi**

### **1. Kampus CR**

```
# jan/15/2025 10:15:47 by RouterOS 6.49.10
# software id = 5E9J-IUIA
#
# model = RB941-2nD
# serial number = HFA09BYXTTN
/interface wireless
set [ find default-name=wlan1 ] ssid=MikroTik
/interface ipip
add local-address=10.60.6.138 name=ipip-tunnel1-CR-KHI remote-address=\
    10.60.6.140
add local-address=10.60.6.138 name=ipip-tunnel2-CR-KJ remote-address=\
    10.60.6.139
/interface wireless security-profiles
set [ find default=yes ] supplicant-identity=MikroTik
/ip pool
add name=dhcp_pool0 ranges=192.168.1.2-192.168.1.254
/ip dhcp-server
add address-pool=dhcp_pool0 disabled=no interface=ether2 name=dhcp1
/ip address
add address=192.168.1.1/24 interface=ether2 network=192.168.1.0
add address=10.208.10.1 interface=ipip-tunnel2-CR-KJ network=10.208.10.2
add address=10.208.20.1 interface=ipip-tunnel1-CR-KHI network=10.208.20.2
/ip dhcp-client
add disabled=no interface=ether1
/ip dhcp-server network
add address=192.168.1.0/24 gateway=192.168.1.1
/ip firewall nat
add action=masquerade chain=srcnat out-interface=ether1
/ip route
add distance=1 dst-address=192.168.2.0/24 gateway=10.208.10.2
add distance=1 dst-address=192.168.3.0/24 gateway=10.208.20.2
/system clock
set time-zone-name=Asia/Jakarta
```

### **2. Kampus KJ**

```
# jan/15/2025 09:45:11 by RouterOS 6.49.10
# software id = N3QS-6CS2
#
# model = RB941-2nD
# serial number = HF8099MJW59
```

```

/interface wireless
set [ find default-name=wlan1 ] ssid=MikroTik
/interface ipip
add local-address=10.60.6.139 name=ipip-tunnel1-KJ-CR remote-address=\
  10.60.6.138
add local-address=10.60.6.139 name=ipip-tunnel2-KJ-KHI remote-address=\
  10.60.6.140
/interface wireless security-profiles
set [ find default=yes ] supplicant-identity=MikroTik
/ip pool
add name=dhcp_pool0 ranges=192.168.2.2-192.168.2.254
/ip dhcp-server
add address-pool=dhcp_pool0 disabled=no interface=ether2 name=dhcp1
/ip address
add address=192.168.2.1/24 interface=ether2 network=192.168.2.0
add address=10.208.10.2 interface=ipip-tunnel1-KJ-CR network=10.208.10.1
add address=10.208.30.1 interface=ipip-tunnel2-KJ-KHI network=10.208.30.2
/ip dhcp-client
add disabled=no interface=ether1
/ip dhcp-server network
add address=192.168.2.0/24 gateway=192.168.2.1
/ip route
add distance=1 dst-address=192.168.1.0/24 gateway=10.208.10.1
add distance=1 dst-address=192.168.3.0/24 gateway=10.208.30.2
/system clock
set time-zone-name=Asia/Jakarta

```

### 3. Kampus HI

```

# jan/15/2025 10:15:23 by RouterOS 6.49.11
# software id = SUX5-3H8X
#
# model = RB941-2nD
# serial number = HG109WYFYW6
/interface wireless
set [ find default-name=wlan1 ] ssid=MikroTik
/interface ipip
add local-address=10.60.6.140 name=ipip-tunnel1-KHI-CR remote-address=\
  10.60.6.138
add local-address=10.60.6.140 name=ipip-tunnel2-KHI-KJ remote-address=\
  10.60.6.139
/interface wireless security-profiles
set [ find default=yes ] supplicant-identity=MikroTik
/ip pool
add name=dhcp_pool0 ranges=192.168.3.2-192.168.3.254
/ip dhcp-server
add address-pool=dhcp_pool0 disabled=no interface=ether2 name=dhcp1

```

/ip address

add address=192.168.3.1/24 interface=ether2 network=192.168.3.0

add address=10.208.20.2 interface=ipip-tunnel1-KHI-CR network=10.208.20.1

add address=10.208.30.2 interface=ipip-tunnel2-KHI-KJ network=10.208.30.1

/ip dhcp-client

add disabled=no interface=ether1

/ip dhcp-server network

add address=192.168.3.0/24 gateway=192.168.3.1

/ip firewall nat

add action=masquerade chain=srcnat out-interface=ether1

/ip route

add distance=1 dst-address=192.168.1.0/24 gateway=10.208.20.1

add distance=1 dst-address=192.168.2.0/24 gateway=10.208.30.1

/system clock

set time-zone-name=Asia/Jakarta

### c) Topologi

