

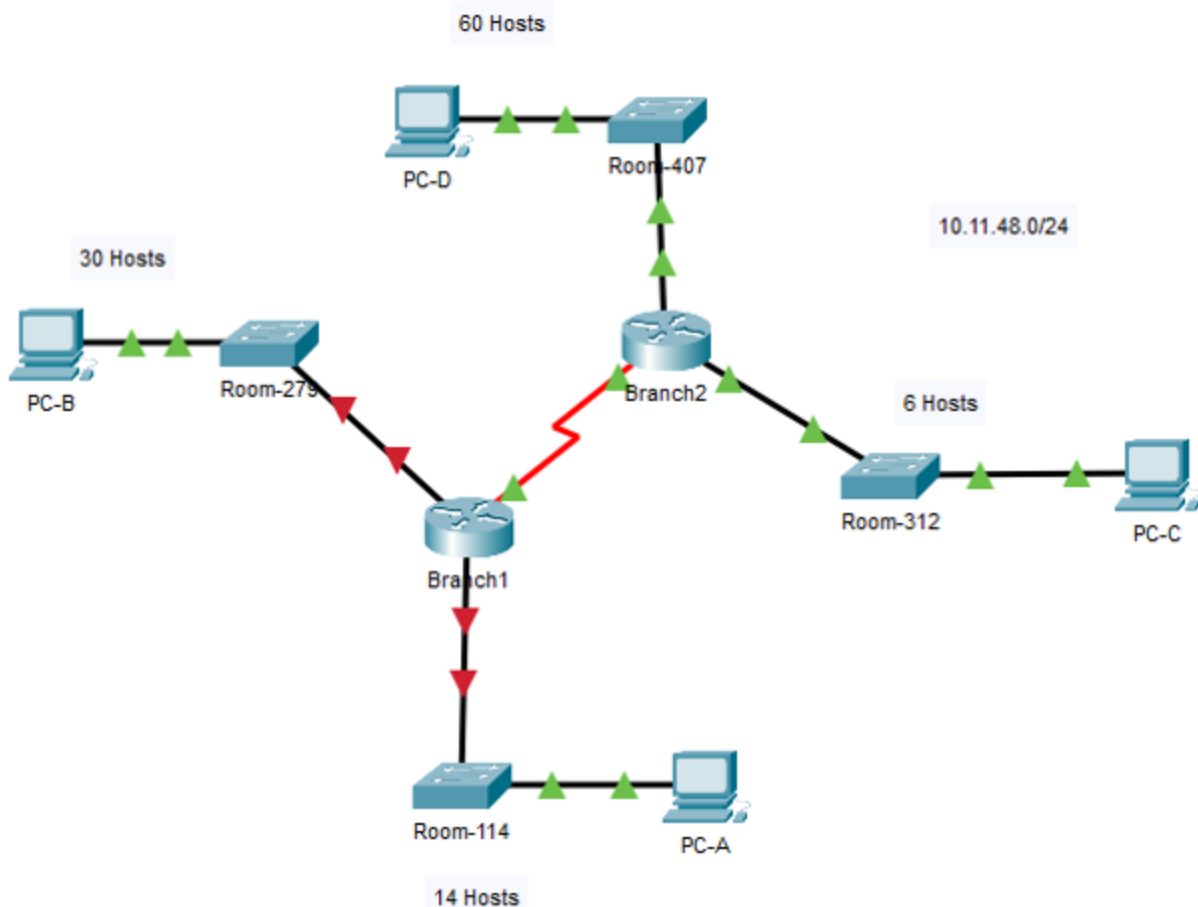
PEMBAHASAN SOLUSI PERHITUNGAN VLSM UNTUK

LAB 11.9.3 PACKET TRACER – VLSM Design and Implementation Practice

CCNA Introduction to Networks (ITN) versi 7.02

Oleh I Putu Hariyadi (admin@iputuhariyadi.net)

Buat skema pengalamatan **Variable Length Subnet Mask (VLSM)** menggunakan alamat subnet **10.11.48.0/24** dari desain jaringan seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini:



Adapun kebutuhan jumlah subnet dan host per subnet-nya adalah sebagai berikut:

- 1 subnet dengan 60 hosts (**LAN Room-407**).
- 1 subnet dengan 30 hosts (**LAN Room-279**).
- 1 subnet dengan 14 hosts (**LAN Room-114**).
- 1 subnet dengan 6 hosts (**LAN Room-312**).
- 1 subnet dengan 2 hosts (**WAN Link Branch1-Branch2**).

Total jumlah subnet yang dibutuhkan adalah 5 (lima) subnet dengan pembagian 4 (empat) subnet untuk **LAN** dan 1 (satu) subnet untuk **WAN Link**.

Selain itu terdapat beberapa ketentuan pada soal lab tersebut yaitu antara lain:

- Menerapkan subnet pertama dari hasil perhitungan VLSM ke LAN dengan jumlah kebutuhan host terbanyak yaitu **LAN Room-407**. Gunakan alamat host pertama dari subnet tersebut untuk *interface* dari *router Branch2* yang terhubung ke *switch Room-407*, alamat host kedua untuk *switch Room-407* serta alamat host terakhir untuk **PC-D**.
- Menerapkan subnet kedua dari hasil perhitungan VLSM ke LAN dengan jumlah kebutuhan host terbanyak kedua yaitu **LAN Room-279**. Gunakan alamat host pertama dari subnet tersebut untuk *interface* dari *router Branch1* yang terhubung ke *switch Room-279*, alamat host kedua untuk *switch Room-279* serta alamat host terakhir untuk **PC-B**.
- Menerapkan subnet ketiga dari hasil perhitungan VLSM ke LAN dengan jumlah kebutuhan host terbanyak ketiga yaitu **LAN Room-114**. Gunakan alamat host pertama dari subnet tersebut untuk *interface* dari *router Branch1* yang terhubung ke *switch Room-114*, alamat host kedua untuk *switch Room-114* serta alamat host terakhir untuk **PC-A**.
- Menerapkan subnet ke empat dari hasil perhitungan VLSM ke LAN dengan jumlah kebutuhan host terbanyak ke empat yaitu **LAN Room-312**. Gunakan alamat host pertama dari subnet tersebut untuk *interface* dari *router Branch2* yang terhubung ke *switch Room-312*, alamat host kedua untuk *switch Room-312* serta alamat host terakhir untuk **PC-C**.
- Menerapkan subnet kelima dari hasil perhitungan VLSM ke **WAN Link Branch1 - Branch2**. Gunakan alamat host pertama dari subnet tersebut untuk *interface* dari *router Branch1* yang terhubung ke *WAN Link*. Sedangkan alamat host terakhir dari subnet tersebut untuk *interface* dari *router Branch2* yang terhubung ke *WAN Link*.

Solusi:

- Alamat subnet **10.11.48.0/24** merupakan alamat **Class A** yang memiliki **24 bit Network ID** dan **8 bit HostID**.
- Perhitungan dimulai dari jumlah kebutuhan host terbanyak.

A. 1 subnet dengan 60 hosts (LAN Room-407)

Menentukan jumlah bit HostID yang harus dicadangkan untuk memenuhi kebutuhan 60 hosts menggunakan rumus:

$2^? - 2 \geq$ jumlah host yang diminta.

$2^? - 2 \geq 60$ hosts.

$2^6 - 2 \geq 60$ hosts yaitu menghasilkan 62 hosts per subnet.

Sehingga **6 bit hostid harus dicadangkan** (tidak boleh diambil untuk *subnetting*).

Jumlah bit HostID yang dapat diambil untuk subnetting adalah:

Total bit HostID - jumlah bit HostID yang dicadangkan = 8 - 6 = 2 bit, sehingga hanya 2 bit HostID yang dapat diambil untuk *subnetting*.

Disubnet 2 bit.

1. Akan terbentuk berapa subnet baru?

2^x , dimana x adalah jumlah bit HostID yang diambil untuk *subnetting*.

$2^2 = 4$ subnet baru.

2. Ada berapa host per subnet?

$2^y - 2$, dimana y adalah jumlah bit HostID sisa setelah dikurangi dengan jumlah bit HostID yang diambil untuk subnetting.

$y = \text{Total bit hostid} - \text{jumlah bit HostID yang diambil}$.

$y = 8 \text{ bit HostID} - 2 \text{ bit HostID yang diambil} = 6 \text{ bit HostID sisa}$.

$2^y - 2 = 2^6 - 2 = 62$ host per subnet.

3. Subnet apa saja yang valid?

a. Default subnetmask:

255.255.255.0

↓ konversi decimal HostID ke biner

00000000

↓ disubnet 2 bit

11000000

↓ konversi biner ke decimal

$128 + 64 = 192$

b. Subnetmask baru: 255.255.255.192 (/26)

c. Block size/Kelipatan (**Magic Number**): $256 - \text{subnetmask baru} = 256 - 192 = 64$

Subnet 1 : 10.11.48.0/26 (**Dialokasikan untuk LAN Room-407**)

IP Pertama : 10.11.48.1 ← Step 1: +1

IP Terakhir : 10.11.48.62 ← Step 3: -1

IP Broadcast : 10.11.48.63 ← Step 2: -1

Subnet 2 : 10.11.48.64/26 (**Disubnetting kembali untuk 1 jaringan dengan 30 hosts (LAN Room-279)**)

IP Pertama : 10.11.48.65 ← Step 1: +1

IP Terakhir : 10.11.48.126 ← Step 3: -1

IP Broadcast : 10.11.48.127 ← Step 2: -1

Subnet 3 : 10.11.48.128/26 (**Sisa**)

IP Pertama : 10.11.48.129 ← Step 1: +1

IP Terakhir : 10.11.48.190 ← Step 3: -1

IP Broadcast : 10.11.48.191 ← Step 2: -1

Subnet 4 : 10.11.48.192/26 (**Sisa**)

IP Pertama : 10.11.48.193 ← Step 1: +1

IP Terakhir : 10.11.48.254 ← Step 3: -1

IP Broadcast : 10.11.48.255 ← Step 2: -1

Ketentuan menemukan setiap alamat subnet, alamat IP Pertama, Terakhir dan Broadcast adalah sebagai berikut:

- Subnet pertama selalu dimulai dari 0 (subnet zero) ketika proses subnetting dilakukan. Untuk menemukan subnet-subnet berikutnya lakukan penambahan dengan nilai block size atau kelipatannya.
- **Step 1:** IP Pertama diperoleh dengan cara alamat subnet itu sendiri di oktet ke-empatnya ditambah dengan 1 (+1).
- **Step 2:** IP Broadcast diperoleh dengan cara alamat subnet berikutnya dikurangi dengan 1 (-1).
- **Step 3:** IP Terakhir diperoleh dengan cara alamat IP Broadcast dikurangi dengan 1 (-1).

B. 1 subnet dengan 30 hosts (LAN Room-279)

Alamat **subnet 2: 10.11.48.64/26** akan disubnet lagi untuk memenuhi kebutuhan 1 jaringan dengan 30 hosts (**Variable Length Subnet Mask - VLSM**).

Jumlah bit HostID yang tersedia untuk alamat subnet ini adalah 32 - nilai decimal subnetmask dari format bit count = $32 - 26 = 6$ bit HostID.

Menentukan jumlah bit HostID yang harus dicadangkan untuk memenuhi kebutuhan 30 hosts menggunakan rumus:

$2^x - 2 \geq$ jumlah host yang diminta.

$2^x - 2 \geq 30$ hosts.

$2^5 - 2 \geq 30$ hosts.

Sehingga **5 bit hostid harus dicadangkan** (tidak boleh diambil untuk *subnetting*).

Jumlah bit HostID yang dapat diambil untuk subnetting adalah:

Total bit HostID - jumlah bit HostID yang dicadangkan = $6 - 5 = 1$ bit, sehingga hanya 1 bit HostID yang dapat diambil untuk *subnetting*.

Disubnet 1 bit.

1. Akan terbentuk berapa subnet baru?

2^x , dimana x adalah jumlah bit HostID yang diambil untuk *subnetting*.

$2^1 = 2$ subnet baru.

2. Ada berapa host per subnet?

$2^y - 2$, dimana y adalah jumlah bit HostID sisa setelah dikurangi dengan jumlah bit HostID yang diambil untuk subnetting.

$y =$ Total bit hostid - jumlah bit HostID yang diambil.

$y = 6$ bit HostID - 1 bit HostID yang diambil = 5 bit HostID sisa.

$2^y - 2 = 2^5 - 2 = 30$ host per subnet.

3. Subnet apa saja yang valid?

a. Default subnetmask:

255.255.255.192

↓ konversi decimal HostID ke biner

11000000

↓ disubnet 1 bit

11100000

↓ konversi biner ke decimal

$128+64+32 = 224$

b. Subnetmask baru: 255.255.255.224 (/27)

c. Block size/Kelipatan (**Magic Number**): $256 - \text{subnetmask baru} = 256 - 224 = 32$

Subnet 1 : 10.11.48.64/27 (**Dialokasikan untuk LAN Room-279**)

IP Pertama : 10.11.48.65 ← Step 1: +1

IP Terakhir : 10.11.48.94 ← Step 3: -1

IP Broadcast : 10.11.48.95 ← Step 2: -1

Subnet 2 : 10.11.48.96/27 (**Disubnetting kembali untuk 1 jaringan dengan 14 hosts (LAN Room-114)**)

IP Pertama : 10.11.48.97 ← Step 1: +1

IP Terakhir : 10.11.48.126 ← Step 3: -1

IP Broadcast : 10.11.48.127 ← Step 2: -1

C. 1 subnet dengan 14 hosts (LAN Room-114)

Alamat **Subnet 2: 10.11.48.96/27** akan disubnet lagi untuk memenuhi kebutuhan 1 jaringan dengan 14 hosts (**Variable Length Subnet Mask - VLSM**).

Jumlah bit hostid tersedia untuk alamat subnet ini adalah 32 - nilai decimal subnetmask dari format bit count = $32 - 27 = 5 \text{ bit HostID}$

Menentukan jumlah bit HostID yang harus dicadangkan untuk memenuhi kebutuhan 14 hosts menggunakan rumus:

$2^? - 2 \geq$ jumlah host yang diminta.

$2^? - 2 \geq 14$ hosts.

$2^4 - 2 \geq 14$ hosts.

Sehingga **4 bit hostid harus dicadangkan** (tidak boleh diambil untuk *subnetting*).

Jumlah bit HostID yang dapat diambil untuk subnetting adalah:

Total bit HostID - jumlah bit HostID yang dicadangkan = 5 - 4 = 1 bit, sehingga hanya 1 bit HostID yang dapat diambil untuk *subnetting*.

Disubnet 1 bit.

1. Akan terbentuk berapa subnet baru?

2^x , dimana x adalah jumlah bit HostID yang diambil untuk *subnetting*.

$2^1 = 2$ subnet baru.

2. Ada berapa host per subnet?

$2^y - 2$, dimana y adalah jumlah bit HostID sisa setelah dikurangi dengan jumlah bit HostID yang diambil untuk subnetting.

$y = \text{Total bit hostid} - \text{jumlah bit HostID yang diambil}$.

$y = 5 \text{ bit HostID} - 1 \text{ bit HostID yang diambil} = 4 \text{ bit HostID sisa}$.

$2^y - 2 = 2^4 - 2 = 14 \text{ host per subnet}$.

3. Subnet apa saja yang valid?

a. Default subnetmask:

255.255.255.224

↓ konversi decimal HostID ke biner

11100000

↓ disubnet 1 bit

11110000

↓ konversi biner ke decimal

$128 + 64 + 32 + 16 = 240$

b. Subnetmask baru: 255.255.255.240 (/28)

c. Block size/Kelipatan (**Magic Number**): $256 - \text{subnetmask baru} = 256 - 240 = 16$

Subnet 1 : 10.11.48.96/28 (**Dialokasikan untuk LAN Room-114**)

IP Pertama : 10.11.48.97 ← Step 1: +1

IP Terakhir : 10.11.48.110 ← Step 3: -1

IP Broadcast : 10.11.48.111 ← Step 2: -1

Subnet 2 : 10.11.48.112/28 (**Disubnetting kembali untuk 1 jaringan dengan 6 hosts (LAN Room-312)**)

IP Pertama : 10.11.48.113 ← Step 1: +1

IP Terakhir : 10.11.48.126 ← Step 3: -1

IP Broadcast : 10.11.48.127 ← Step 2: -1

D. 1 subnet dengan 6 hosts (LAN Room-312)

Alamat **Subnet 2: 10.11.48.112/28** akan disubnet lagi untuk memenuhi kebutuhan 1 jaringan dengan 6 hosts (**Variable Length Subnet Mask - VLSM**).

Jumlah bit hostid tersedia untuk alamat subnet ini adalah 32 - nilai decimal subnetmask dari format bit count = $32 - 28 = 4$ bit **HostID**.

Menentukan jumlah bit HostID yang harus dicadangkan untuk memenuhi kebutuhan 6 hosts menggunakan rumus:

$2^x - 2 \geq$ jumlah host yang diminta.

$2^x - 2 \geq 6$ hosts.

$2^3 - 2 \geq 6$ hosts.

Sehingga **3 bit hostid harus dicadangkan** (tidak boleh diambil untuk *subnetting*).

Jumlah bit HostID yang dapat diambil untuk subnetting adalah:

Total bit HostID - jumlah bit HostID yang dicadangkan = $4 - 3 = 1$ bit, sehingga hanya 1 bit HostID yang dapat diambil untuk *subnetting*.

Disubnet 1 bit.

1. Akan terbentuk berapa subnet baru?

2^x , dimana x adalah jumlah bit HostID yang diambil untuk *subnetting*.

$2^1 = 2$ subnet baru.

2. Ada berapa host per subnet?

$2^y - 2$, dimana y adalah jumlah bit HostID sisa setelah dikurangi dengan jumlah bit HostID yang diambil untuk subnetting.

$y = \text{Total bit hostid} - \text{jumlah bit HostID yang diambil}$.

$y = 4 \text{ bit HostID} - 1 \text{ bit HostID yang diambil} = 3 \text{ bit HostID sisa}$.

$2^y - 2 = 2^3 - 2 = 6 \text{ host per subnet}$.

3. Subnet apa saja yang valid?

a. Default subnetmask:

255.255.255.240

↓ konversi decimal HostID ke biner

11110000

↓ disubnet 1 bit

11111000

↓ konversi biner ke decimal

$128+64+32+16+8 = 248$

b. Subnetmask baru: 255.255.255.248 (/29)

c. Block size/Kelipatan (**Magic Number**): $256 - \text{subnetmask baru} = 256 - 248 = 8$

Subnet 1 : 10.11.48.112/29 (**Dialokasikan untuk LAN Room-312**)

IP Pertama : 10.11.48.113 ← Step 1: +1

IP Terakhir : 10.11.48.118 ← Step 3: -1

IP Broadcast : 10.11.48.119 ← Step 2: -1

Subnet 2 : 10.11.48.120/29 (**Disubnetting kembali untuk WAN Link Branch 1 – Branch 2**)

IP Pertama : 10.11.48.121 ← Step 1: +1

IP Terakhir : 10.11.48.126 ← Step 3: -1

IP Broadcast : 10.11.48.127 ← Step 2: -1

E. 1 subnet dengan 2 hosts (WAN Link Branch1 – Branch2)

Alamat **Subnet 2: 10.11.48.120/29** akan disubnet lagi untuk memenuhi kebutuhan **WAN Link Branch1 - Branch2** dengan 2 hosts (**Variable Length Subnet Mask - VLSM**).

Jumlah bit HostID tersedia untuk alamat subnet ini adalah 32 - nilai decimal subnetmask dari format bit count = $32 - 29 = 3$ bit hostid.

Menentukan jumlah bit HostID yang harus dicadangkan untuk memenuhi kebutuhan 2 hosts menggunakan rumus:

$2^x - 2 \geq$ jumlah host yang diminta.

$2^x - 2 \geq 2$ hosts.

$2^2 - 2 \geq 2$ hosts.

Sehingga **2 bit hostid harus dicadangkan** (tidak boleh diambil untuk *subnetting*).

Jumlah bit HostID yang dapat diambil untuk subnetting adalah:

Total bit HostID - jumlah bit HostID yang dicadangkan = $3 - 2 = 1$ bit, sehingga hanya 1 bit HostID yang dapat diambil untuk *subnetting*.

Disubnet 1 bit.

1. Akan terbentuk berapa subnet baru?

2^x , dimana x adalah jumlah bit HostID yang diambil untuk *subnetting*.

$2^1 = 2$ subnet baru.

2. Ada berapa host per subnet?

2^{y-2} , dimana y adalah jumlah bit HostID sisa setelah dikurangi dengan jumlah bit HostID yang diambil untuk subnetting.

$y =$ Total bit hostid - jumlah bit HostID yang diambil.

$y = 3$ bit HostID - 1 bit HostID yang diambil = 2 bit HostID sisa.

$2^y - 2 = 2^2 - 2 = 2$ host per subnet.

3. Subnet apa saja yang valid?

a. Default subnetmask:

255.255.255.248

↓ konversi decimal HostID ke biner

11111000

↓ disubnet 1 bit

11111100

↓ konversi biner ke decimal

$128+64+32+16+8+4 = 252$

b. Subnetmask baru: 255.255.255.252 (/30)

c. Block size/Kelipatan (**Magic Number**): $256 - \text{subnetmask baru} = 256 - 252 = 4$

Subnet 1 : 10.11.48.120/30 (**Dialokasikan untuk WAN Link Branch1 – Branch2**)

IP Pertama : 10.11.48.121 ← Step 1: +1

IP Terakhir : 10.11.48.122 ← Step 3: -1

IP Broadcast : 10.11.48.123 ← Step 2: -1

Subnet 2 : 10.11.48.124/30 (**Sisa**)

IP Pertama : 10.11.48.125 ← Step 1: +1

IP Terakhir : 10.11.48.126 ← Step 3: -1

IP Broadcast : 10.11.48.127 ← Step 2: -1

Berdasarkan hasil perhitungan subnetting tersebut maka dapat dirangkum alamat subnet yang akan dialokasikan untuk setiap LAN, seperti terlihat pada tabel berikut:

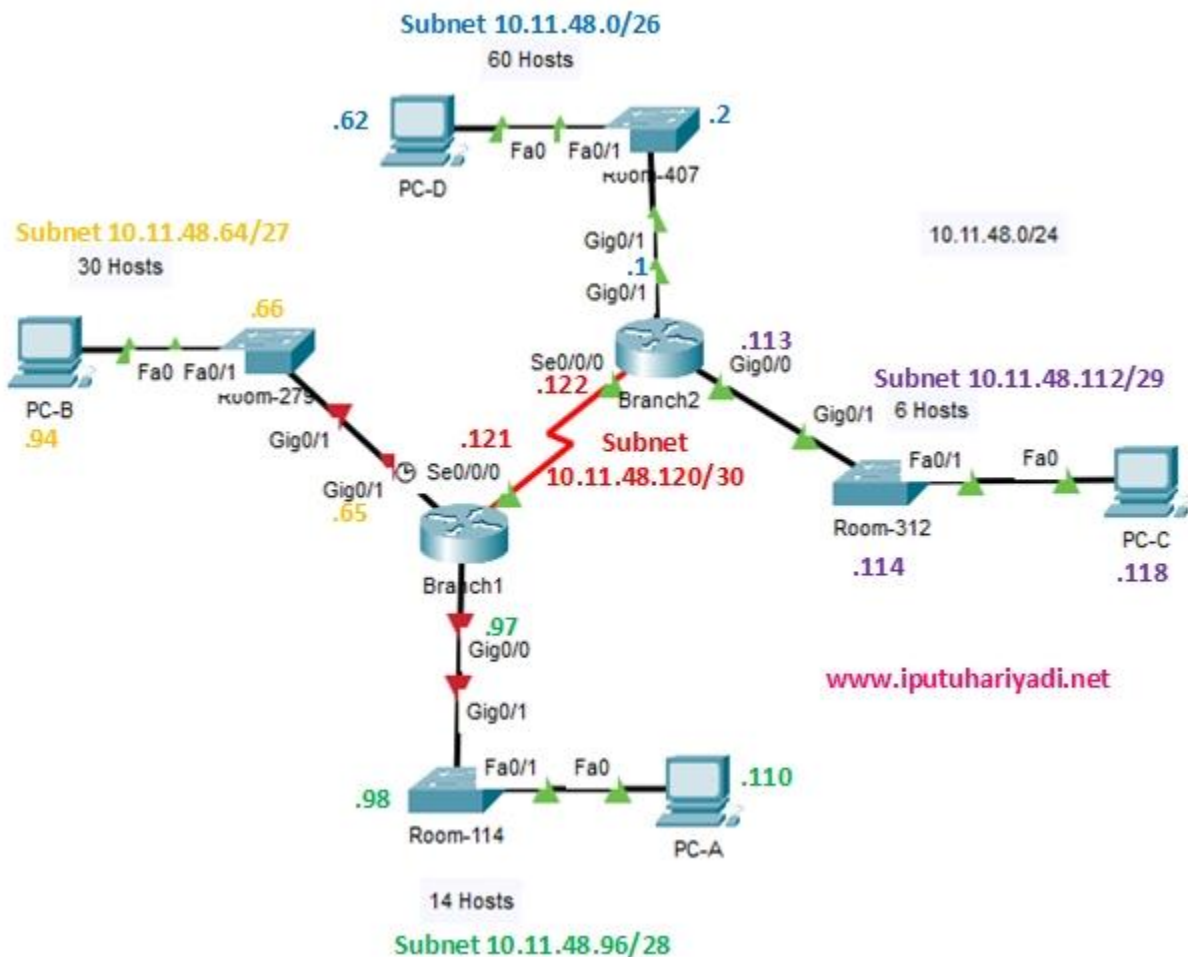
No.	Alamat Subnet	Subnetmask	Prefix	Keterangan
1.	10.11.48.0	255.255.255.192	/26	Dialokasikan untuk LAN Room-407
2.	10.11.48.64	255.255.255.224	/27	Dialokasikan untuk LAN Room-279
3.	10.11.48.96	255.255.255.240	/28	Dialokasikan untuk LAN Room-114
4.	10.11.48.112	255.255.255.248	/29	Dialokasikan untuk LAN Room-312
5.	10.11.48.120	255.255.255.252	/30	Dialokasikan untuk WAN Link Branch1 – Branch2

Sedangkan alokasi pengalamatan pada setiap interface dari perangkat jaringan, seperti terlihat pada tabel berikut:

No.	Perangkat	Interface	Alamat IP	Subnetmask	Default Gateway
1.	Branch1	G0/0	10.11.48.97	255.255.255.240	-
2.		G0/1	10.11.48.65	255.255.255.224	-
3.		S0/0/0	10.11.48.121	255.255.255.252	-
4.	Branch2	G0/0	10.11.48.113	255.255.255.248	-

5.		G0/1	10.11.48.1	255.255.255.192	-
6.		S0/0/0	10.11.48.122	255.255.255.252	-
7.	Room-114	VLAN 1	10.11.48.98	255.255.255.240	10.11.48.97
8.	Room-279	VLAN 1	10.11.48.66	255.255.255.224	10.11.48.65
9.	Room-312	VLAN 1	10.11.48.114	255.255.255.248	10.11.48.113
10.	Room-407	VLAN 1	10.11.48.2	255.255.255.192	10.11.48.1
11.	PC-A	FastEthernet0	10.11.48.110	255.255.255.240	10.11.48.97
12.	PC-B	FastEthernet0	10.11.48.94	255.255.255.224	10.11.48.65
13.	PC-C	FastEthernet0	10.11.48.118	255.255.255.248	10.11.48.113
14.	PC-D	FastEthernet0	10.11.48.62	255.255.255.192	10.11.48.1

Desain jaringan yang memuat alokasi pengalasan IP berdasarkan tabel tersebut, seperti terlihat pada gambar berikut:



Semoga bermanfaat. Apabila terdapat pertanyaan, silakan disampaikan melalui email admin@iputuhariyadi.net. Terimakasih.