

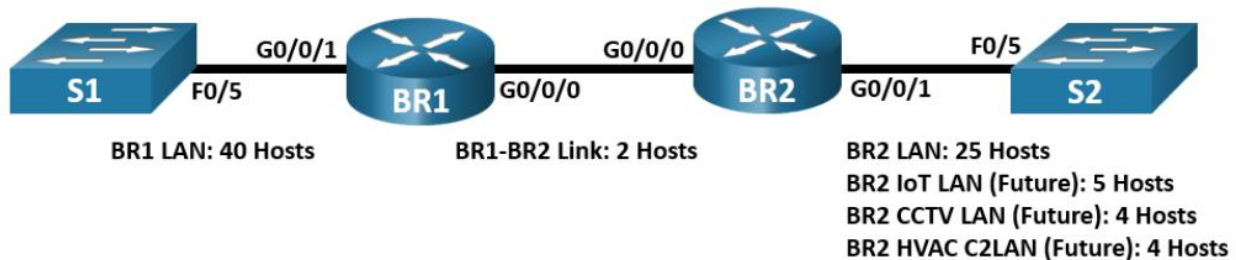
PEMBAHASAN SOLUSI PERHITUNGAN VLSM UNTUK

LAB 11.10.2 PACKET TRACER - Design and Implement a VLSM Addressing Scheme - Physical Mode

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 **192.168.33.128/25** 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 40 hosts (**BR1 LAN**)
- 1 subnet dengan 25 hosts (**BR2 LAN**)
- 1 subnet dengan 5 hosts (**BR2 IoT LAN (Future)**)
- 2 subnet dengan masing-masing 4 hosts (**BR2 CCTV LAN dan BR2 HVAC C2 LAN (Future)**)
- 1 subnet dengan 2 hosts (**BR1-BR2 Link**)

Total jumlah subnet yang dibutuhkan adalah 6 (enam) subnet dengan pembagian 5 (lima) subnet untuk **LAN** dan 1 (satu) subnet untuk **BR1-BR2 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 **BR1 LAN**. Gunakan alamat host pertama dari subnet tersebut untuk *interface* dari *router* **BR1** yang terhubung ke *switch* **S1**.
- Menerapkan subnet kedua dari hasil perhitungan VLSM ke LAN dengan jumlah kebutuhan host terbanyak kedua yaitu **BR2 LAN**. Gunakan alamat host pertama dari subnet tersebut untuk *interface* dari *router* **BR2** yang terhubung ke *switch* **S2**.
- Mencadangkan subnet ketiga, ke empat dan kelima dari hasil perhitungan VLSM ke LAN dengan jumlah kebutuhan host terbanyak ketiga dan ke empat yaitu masing-masing ke

BR2 IoT LAN, BR2 CCTV LAN dan BR2 HVAC C2 LAN untuk penerapan di masa depan (**Future**).

- d. Menerapkan subnet ke enam dari hasil perhitungan VLSM ke **BR1 - BR2 Link**. Gunakan alamat host pertama dari subnet tersebut untuk *interface* dari *router* **BR1** yang terhubung ke **BR2**. Sedangkan alamat host terakhir dari subnet tersebut untuk *interface* dari *router* **BR2** yang terhubung ke **BR1**.

Solusi:

- Alamat subnet **192.168.33.128/25** merupakan alamat **Class C** yang memiliki **25 bit Network ID** dan **7 bit HostID**.
- Perhitungan dimulai dari jumlah kebutuhan host terbanyak.

A. 1 subnet dengan 40 hosts (BR1 LAN)

Menentukan jumlah bit HostID yang harus dicadangkan untuk memenuhi kebutuhan 32 hosts menggunakan rumus:

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

$2^x - 2 \geq 40$ hosts.

$2^6 - 2 \geq 40$ 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 = 7 - 6 = 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 = 7 bit HostID - 1 bit HostID yang diambil = 6 bit HostID sisa.

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

3. Subnet apa saja yang valid?

a. Default subnetmask:

255.255.255.128

↓ konversi decimal HostID ke biner

10000000

↓ disubnet 1 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 : 192.168.33.128/26 (**Dialokasikan untuk BR1 LAN**)

IP Pertama : 192.168.33.129 ← Step 1: +1

IP Terakhir : 192.168.33.190 ← Step 3: -1

IP Broadcast : 192.168.33.191 ← Step 2: -1

Subnet 2 : 192.168.33.192/26 (**Disubnetting kembali untuk 1 subnet dengan 25 hosts (BR2 LAN)**)

IP Pertama : 192.168.33.193 ← Step 1: +1

IP Terakhir : 192.168.33.254 ← Step 3: -1

IP Broadcast : 192.168.33.255 ← 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) atau sama dengan alamat network/subnet yang diberikan 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 25 hosts (BR2 LAN)

Alamat **subnet 2: 192.168.33.192/26** akan disubnet lagi untuk memenuhi kebutuhan 1 jaringan dengan 25 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 25 hosts menggunakan rumus:

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

$2^x - 2 \geq 25$ hosts.

$2^5 - 2 \geq 25$ hosts yaitu menghasilkan 30 hosts per subnet.

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 : 192.168.33.192/27 (**Dialokasikan untuk BR2 LAN**)

IP Pertama : 192.168.33.193 ← Step 1: +1

IP Terakhir : 192.168.33.222 ← Step 3: -1

IP Broadcast : 192.168.33.223 ← Step 2: -1

Subnet 2 : 192.168.33.224/27 (**Disubnetting kembali untuk 1 subnet dengan 5 hosts (BR2 IoT LAN (Future))**)

IP Pertama : 192.168.33.225 ← Step 1: +1

IP Terakhir : 192.168.33.254 ← Step 3: -1

IP Broadcast : 192.168.33.255 ← Step 2: -1

C. 1 subnet dengan 5 hosts (BR2 IoT LAN (Future))

Alamat **Subnet 2: 192.168.33.224/27** pada perhitungan di bagian B akan disubnet lagi untuk memenuhi kebutuhan 1 jaringan dengan 5 hosts (**Variable Length Subnet Mask - VLSM**).

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

Menentukan jumlah bit HostID yang harus dicadangkan untuk memenuhi kebutuhan 5 hosts menggunakan rumus:

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

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

$2^3 - 2 \geq 5$ hosts yaitu menghasilkan 6 hosts per subnet.

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 = $5 - 3 = 2$ 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.

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

$y = 5 \text{ bit HostID} - 2 \text{ bit HostID yang diambil} = 3 \text{ bit HostID sisa}$.

$2^y - 2 = 2^3 - 2 = 6$ hosts per subnet.

3. Subnet apa saja yang valid?

a. Default subnetmask:

255.255.255.224

↓ konversi decimal HostID ke biner

11100000

↓ disubnet 2 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 : 192.168.33.224/29 (Dialokasikan untuk BR2 IoT LAN (Future))

IP Pertama : 192.168.33.225 ← Step 1: +1

IP Terakhir : 192.168.33.230 ← Step 3: -1

IP Broadcast : 192.168.33.231 ← Step 2: -1

Subnet 2 : 192.168.33.232/29 (Dialokasikan untuk BR2 CCTV LAN (Future))

IP Pertama : 192.168.33.233 ← Step 1: +1

IP Terakhir : 192.168.33.238 ← Step 3: -1

IP Broadcast : 192.168.33.239 ← Step 2: -1

Subnet 3 : 192.168.33.240/29 (Dialokasikan untuk BR2 HVAC C2 LAN (Future))

IP Pertama : 192.168.33.241 ← Step 1: +1

IP Terakhir : 192.168.33.246 ← Step 3: -1

IP Broadcast : 192.168.33.247 ← Step 2: -1

Subnet 4 : 192.168.33.248/29 (Disubnetting kembali untuk 1 subnet dengan 2 hosts (BR1 - BR2 Link))

IP Pertama : 192.168.33.249 ← Step 1: +1

IP Terakhir : 192.168.33.254 ← Step 3: -1

IP Broadcast : 192.168.33.255 ← Step 2: -1

Alamat **subnet 2 dan 3** yaitu masing-masing **192.168.33.232/29** dan **192.168.33.240/29** langsung diambil karena jumlah hosts yang tersedia pada subnet tersebut dapat mengakomodir kebutuhan **D** yaitu untuk mengalami 2 jaringan dengan masing-masing 4 hosts (**BR2 CCTV LAN dan BRS HVAC C2 LAN (Future)**).

E. 1 subnet dengan 2 hosts (BR1 – BR2 Link)

Alamat **Subnet 4: 192.168.33.248/29** pada perhitungan di bagian D akan disubnet lagi untuk memenuhi kebutuhan **BR1 – BR2 Link** 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 = $32 - 29 = 2$ 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.

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

$y = 3$ 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 : 192.168.33.248/30 (**Dialokasikan untuk BR1 – BR2 Link**)

IP Pertama : 192.168.33.249 ← Step 1: +1

IP Terakhir : 192.168.33.250 ← Step 3: -1

IP Broadcast : 192.168.33.251 ← Step 2: -1

Subnet 2 : 192.168.33.252/30 (**Sisa**)

IP Pertama : 192.168.33.253 ← Step 1: +1

IP Terakhir : 192.168.33.254 ← Step 3: -1

IP Broadcast : 192.168.33.255 ← 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.	192.168.33.128	255.255.255.192	/26	Dialokasikan untuk BR1 LAN
2.	192.168.33.192	255.255.255.224	/27	Dialokasikan untuk BR2 LAN
3.	192.168.33.224	255.255.255.248	/29	Dialokasikan untuk BR2 IoT LAN (Future)

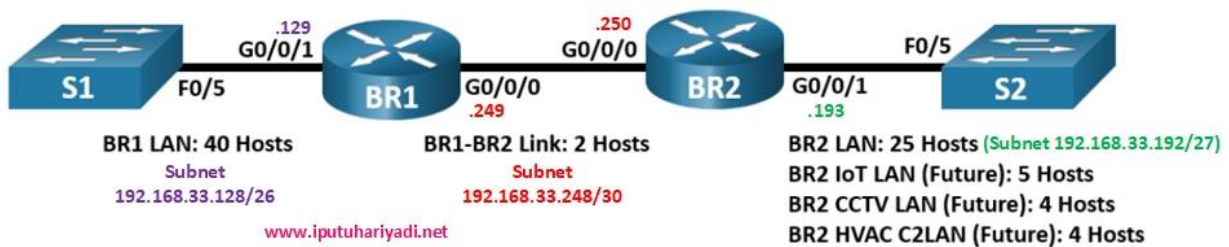
LAB 11.10.2 PACKET TRACER - DESIGN AND IMPLEMENT A VLSM ADDRESSING SCHEME - PHYSICAL MODE

4.	192.168.33.232	255.255.255.248	/29	Dialokasikan untuk BR2 CCTV LAN (Future)
5.	192.168.33.240	255.255.255.248	/29	Dialokasikan untuk BR2 HVAC C2 LAN (Future)
6.	192.168.33.248	255.255.255.252	/30	Dialokasikan untuk BR1 – BR2 Link

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

No.	Perangkat	Interface	Alamat IP	Subnetmask	Device Interface
1.	BR1	G0/0/0	192.168.33.249	255.255.255.252	BR1-BR2 Link
2.		G0/0/1	192.168.33.129	255.255.255.192	40 hosts LAN
3.	BR2	G0/0/0	192.168.33.250	255.255.255.252	BR1-BR2 Link
4.		G0/0/1	192.168.33.193	255.255.255.224	25 hosts LAN

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



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