

# Advanced Addressing at Network Layer

S1 Teknik Telekomunikasi  
Fakultas Teknik Elektro  
Telkom University





# Outline

- VLSM
  - Network Address Translation
  - IPv6
- 



# VLSM

Network layer





# VLSM Subnetting Concept

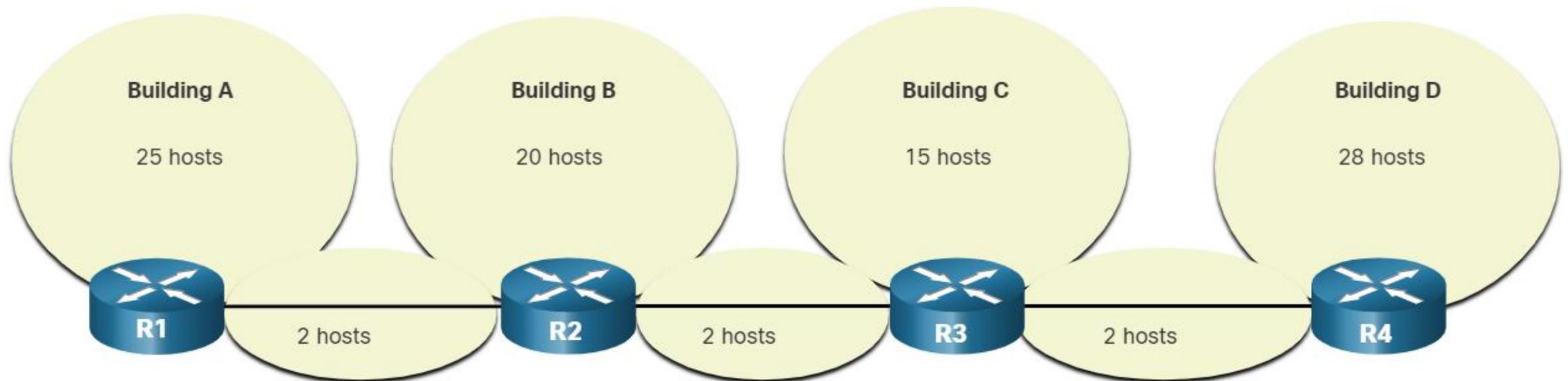
- Konsep subnetting yang telah dibahas pada modul sebelumnya menggunakan nilai subnet mask atau prefix length yang sama pada masing-masing subnet nya
  - Terkadang hal ini dapat menyebabkan tidak terpakainya alokasi IPv4 jika masing-masing subnet memiliki jumlah host yang sangat banyak (misal /8, /16, dst), padahal tidak semua subnet membutuhkan host banyak
  - Terkadang juga terdapat suatu kasus dimana dibutuhkan subnet yang cukup banyak, yang jika menggunakan konsep subnetting sebelumnya, pengalokasian IP tidak akan cukup walaupun di masing-masing subnet terdapat address yang tidak terpakai
  - Oleh karena itu muncul konsep VLSM dimana pemecahan subnet dimulai dari kebutuhan host yang paling banyak sampai kebutuhan host yang paling sedikit
  - Pada akhirnya, efektifitas dalam pengalokasi IPv4 address dapat terpenuhi
- 



## Contoh kasus

- Misal suatu contoh Perusahaan A ingin merencanakan suatu jaringan computer untuk beberapa gedung di perusahaannya. Direktur ingin memisah jaringan setiap gedung tersebut, dengan alokasi kebutuhan masing-masing gedung sebagai berikut :
  - Gedung A 25 host, Gedung B 20 host, Gedung C 15 host, Gedung D 28 host
  - Alamat jaringan yang ingin digunakan adalah 192.168.20.0
- 

- Maka pertama –tama kita dapat menggambarkan topologi jaringan yang diinginkan sebagai berikut
- Ingat bahwa masing-masing gedung memiliki jaringan berbeda, dengan kata lain terdapat router yang menghubungkan antar gedung tersebut





## Contoh kasus

Setelah kita mengetahui kebutuhan total dari alamat yang akan digunakan pada masing-masing gedung dan router, maka kita dapat urutkan kebutuhannya menjadi berikut :

1. Gedung D : 28 host + 2 host (network & broadcast address) = 30
  2. Gedung A : 25 host + 2 host (network & broadcast address) = 27
  3. Gedung B : 20 host + 2 host (network & broadcast address) = 22
  4. Gedung C : 15 host + 2 host (network & broadcast address) = 17
  5. R1 : 2 host + 2 host (network & broadcast address) = 4
  6. R2 : 2 host + 2 host (network & broadcast address) = 4
  7. R3 : 2 host + 2 host (network & broadcast address) = 4
  8. R4 : 2 host + 2 host (network & broadcast address) = 4
- 



# Non-VLSM Method

Berdasarkan daftar urutan kebutuhan, kemudian kita dapat menentukan prefix length yang mencukupi kebutuhan host paling banyak dengan mencari bilangan hasil pangkat 2 yang paling dekat.

Dari contoh kasus, kebutuhan paling banyak adalah Gedung D. Dimana kebutuhan alokasi address sebagai berikut :

Gedung D : 28 host + 2 address (network & broadcast) = 30 address → hasil bilangan pangkat 2 yang paling dekat adalah 32 → atau dengan kata lain hasil dari bilangan  $2^5$  sehingga  $n=5$  → sebagai catatan  $n$  ini adalah jumlah bit 0 pada bagian host portion atau dalam bentuk biner 11111111.11111111.11111111.11**000000** atau dalam bentuk prefix length adalah /27

Jika menggunakan metode subnetting **Non-VLSM**, pendekatan cukup sampai sini, dimana semua jaringan akan menggunakan prefix /27.





# Non-VLSM Method

Sehingga alokasi addressing pada masing-masing gedung adalah sebagai berikut :

Gedung A : network address : 192.168.20.0/27 , broadcast address 192.168.20.31/27

Gedung B : network address : 192.168.20.32/27 , broadcast address 192.168.20.63/27

Gedung C : network address : 192.168.20.64/27 , broadcast address 192.168.20.95/27

Gedung D : network address : 192.168.20.96/27 , broadcast address 192.168.20.127/27

R1 : network address : 192.168.20.128/27 , broadcast address 192.168.20.159/27

R2 : network address : 192.168.20.160/27 , broadcast address 192.168.20.191/27

R3 : network address : 192.168.20.192/27 , broadcast address 192.168.20.223/27

R4 : network address : 192.168.20.224/27 , broadcast address 192.168.20.255/27





## Non-VLSM Method

- Berdasarkan hasil Non VLSM tersebut maka akan terjadi pemborosan alokasi IP address di subnet yang dipakai oleh router (R1 s.d R4)
  - Router hanya membutuhkan 4 alokasi address namun pada metode non-VLSM ini, router sampai mendapatkan 32 alokasi address, sehingga address yang berlebihan di masing-masing subnet router menjadi tidak terpakai.
  - Untuk mengatasi masalah ini, maka akan kita coba menggunakan metode VLSM di slide berikut
- 

# VLSM Method

	Network portion	Host portion	Dotted Decimal	
	11000000.10101000.00010100	.00000000	192.168.20.0/24	
0	11000000.10101000.00010100	.000 00000	192.168.20.0/27	LAN's A, B, C, D
1	11000000.10101000.00010100	.001 00000	192.168.20.32/27	
2	11000000.10101000.00010100	.010 00000	192.168.20.64/27	
3	11000000.10101000.00010100	.011 00000	192.168.20.96/27	
4	11000000.10101000.00010100	.100 00000	192.168.20.128/27	Unused / Available
5	11000000.10101000.00010100	.101 00000	192.168.20.160/27	
6	11000000.10101000.00010100	.110 00000	192.168.20.192/27	
7	11000000.10101000.00010100	.111 00000	192.168.20.224/27	

Subnet 7 will be subnetted further.

Dari gambar ini, kita akan menggunakan subnet 0 s.d 3 untuk gedung A,B,C,D dan hanya satu subnet (subnet 7) untuk semua router (total kebutuhan address di R1,R2,R3,R4 adalah 16 sehingga satu subnet masih cukup untuk memenuhi kebutuhan semua router)

Catatan :

- ✓ ingat prefix length /27 dapat dialokasikan ke 32 address
- ✓ Dipilih subnet 7 karena untuk kerapian di sisi jaringan agar pada saat ingin menambah gedung baru dapat memanfaatkan subnet 4 s.d 6

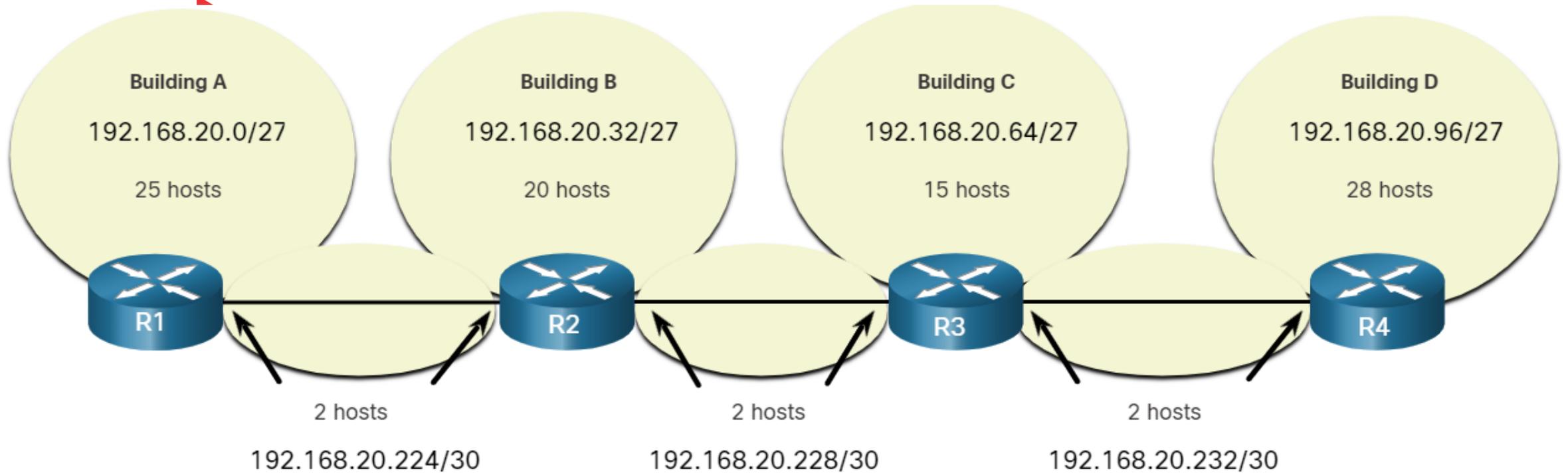
# VLSM Method

	Network portion	Host portion	Dotted Decimal	
7	11000000.10101000.00010100	.111 00000	192.168.20.224/27	
	3 more bits borrowed from subnet ?			
7:0	11000000.10101000.00010100	.111000 00	192.168.20.224/30	WANs
7:1	11000000.10101000.00010100	.111001 00	192.168.20.228/30	
7:2	11000000.10101000.00010100	.111010 00	192.168.20.232/30	
7:3	11000000.10101000.00010100	.111011 00	192.168.20.236/30	
7:4	11000000.10101000.00010100	.111100 00	192.168.20.240/30	Unused / Available
7:5	11000000.10101000.00010100	.111101 00	192.168.20.244/30	
7:6	11000000.10101000.00010100	.111110 00	192.168.20.248/30	
7:7	11000000.10101000.00010100	.111111 00	192.168.20.252/30	

Subnetting a subnet

Dengan skema subnetting VLSM, maka kita lakukan subnetting lagi pada subnet ke 7 untuk menghemat alokasi address (karena setiap router (WAN) cuma membutuhkan 2 buah host. (atau secara total alokasi 4 address ( 2 host address+ 1 network address + 1 broadcast address))

## VLSM Method



Berikut hasil alokasi address pada topologi menggunakan skema VLSM



# Network Address Translation

NAT





# Network Address Translation (NAT)

- Latar belakang munculnya NAT ini untuk mengatasi kebutuhan alamat IPv4 yang semakin banyak, dimana kekurangan alamat ini menjadi suatu masalah serius
  - NAT memungkinkan pengguna memiliki satu set alamat dalam jumlah banyak pada jaringan local yang dapat dipakai juga di jaringan local pengguna lain yang terpisahkan oleh jaringan publik internet
  - Untuk memisahkan set alamat pada jaringan local dan publik internet, otoritas internet telah mengaturnya pada 3 set Range Private address
- 

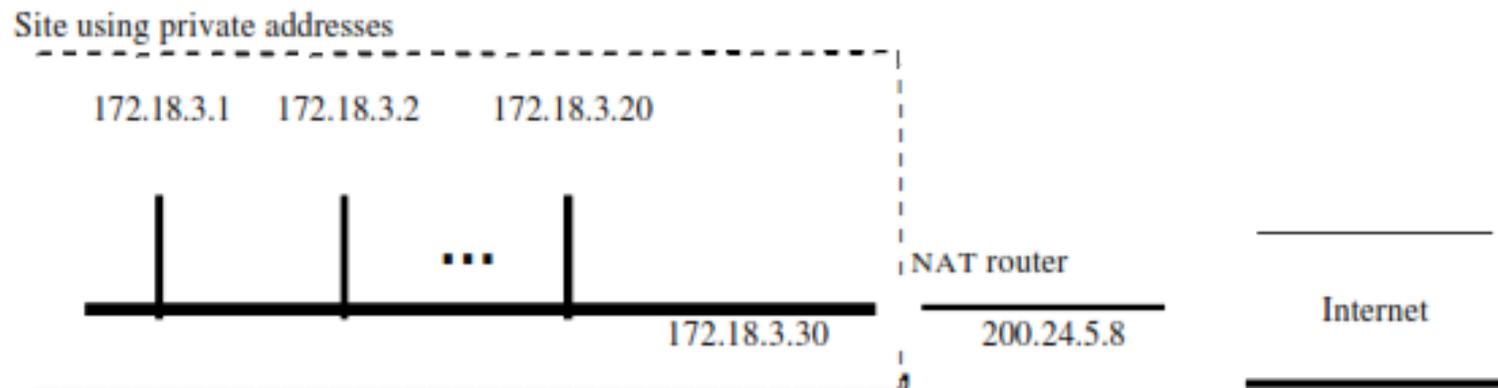


# Alokasi Private Address Range

Network Address and Prefix	RFC 1918 Private Address Range
10.0.0.0/8	10.0.0.0 - 10.255.255.255
172.16.0.0/12	172.16.0.0 - 172.31.255.255
192.168.0.0/16	192.168.0.0 - 192.168.255.255

- ✓ Organisasi apa pun dapat menggunakan alamat dari range ini tanpa izin dari otoritas internet.
  - ✓ Alamat ini unik di dalam suatu organisasi / jaringan lokal, tetapi mereka tidak unik secara global.
  - ✓ Router tidak akan meneruskan paket yang memiliki salah satu dari alamat private ini sebagai alamat tujuan.
  - ✓ Situs harus hanya memiliki satu koneksi tunggal ke Internet global melalui router yang menjalankan NAT.
- 

# Network Address Translation (NAT)



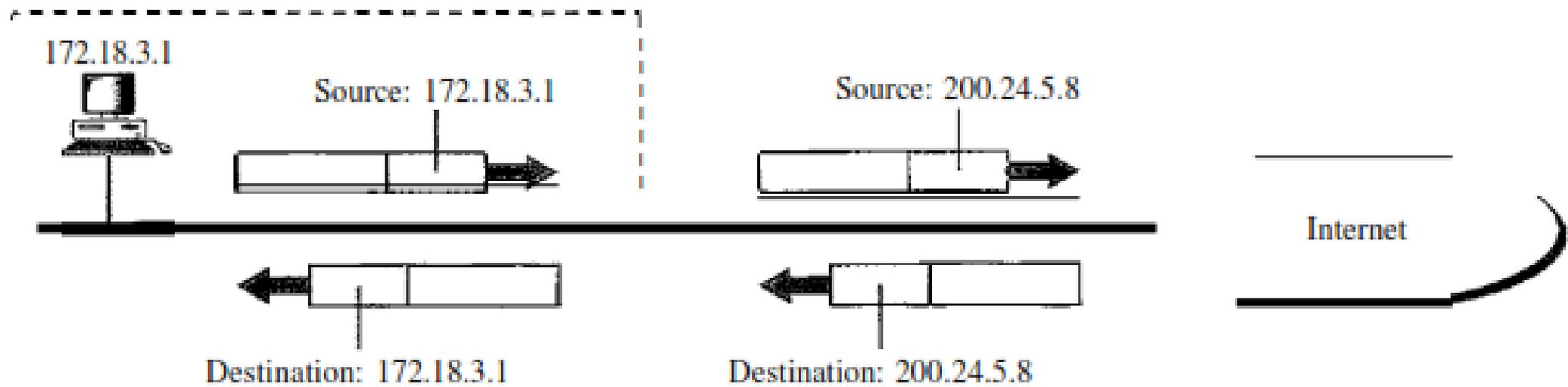
Jaringan private bersifat transparan ke seluruh Internet; sisanya Internet hanya melihat router NAT dengan alamat 200.24.5.8.



## Network Address Translation (NAT)

- Semua paket keluar melalui router NAT, yang menggantikan alamat sumber dalam paket dengan alamat NAT publik.
  - Semua paket yang masuk juga melewati Router NAT, yang menggantikan alamat tujuan dalam paket (router NAT public address) dengan private address yang sesuai.
- 

# Network Address Translation (NAT)





# Internet Protocol Version 6

IPv6





## IPv6 Overview

- Permintaan yang cukup tinggi untuk alokasi Publik IPv4, memunculkan permasalahan dimana alamat Publik IPv4 sudah mulai habis.
  - IPv6 dirancang untuk menjadi penerus IPv4.
  - IPv6 memiliki ruang alamat 128-bit yang lebih besar, memberikan 340 undecillion (mis., 340 diikuti oleh 36 nol) alamat.
- 



## IPv6 Overview

- Salah satu contoh adalah Internet Control Message Protocol versi 6 (ICMPv6), yang mencakup resolusi alamat dan konfigurasi alamat yang tidak ditemukan dalam ICMP untuk IPv4 (ICMPv4)
  - Menipisnya ruang alamat IPv4 telah menjadi faktor pendorong untuk pindah ke IPv6.
  - Ketika Afrika, Asia dan wilayah lain di dunia menjadi lebih terhubung ke internet, alamat IPv4 tidak akan cukup untuk mengakomodasi pertumbuhan ini.
- 



## IPv6 Overview

- Secara teoritis, IPv4 memiliki maksimum 4,3 miliar alamat. Private address dalam kombinasi dengan Network Address Translation (NAT) telah berperan dalam memperlambat penipisan ruang alamat IPv4. Namun, NAT bermasalah untuk banyak aplikasi, menciptakan latensi, dan memiliki keterbatasan yang sangat menghambat komunikasi peer-to-peer.
  - Dengan jumlah perangkat seluler yang terus meningkat, penyedia layanan seluler telah memimpin dalam transisi ke IPv6. Dua penyedia seluler teratas di Amerika Serikat melaporkan bahwa lebih dari 90% lalu lintas mereka melewati IPv6
  - Teknologi Internet yang berkembang ke arah IoT (Internet of Things) menjadi salah satu faktor utama untuk percepatan ke arah IPv6 dikarenakan tidak hanya computer maupun smartphone yang terhubung ke internet, namun semua perangkat sehari-hari seperti TV, kulkas, AC, dsb akan terhubung ke internet.
- 

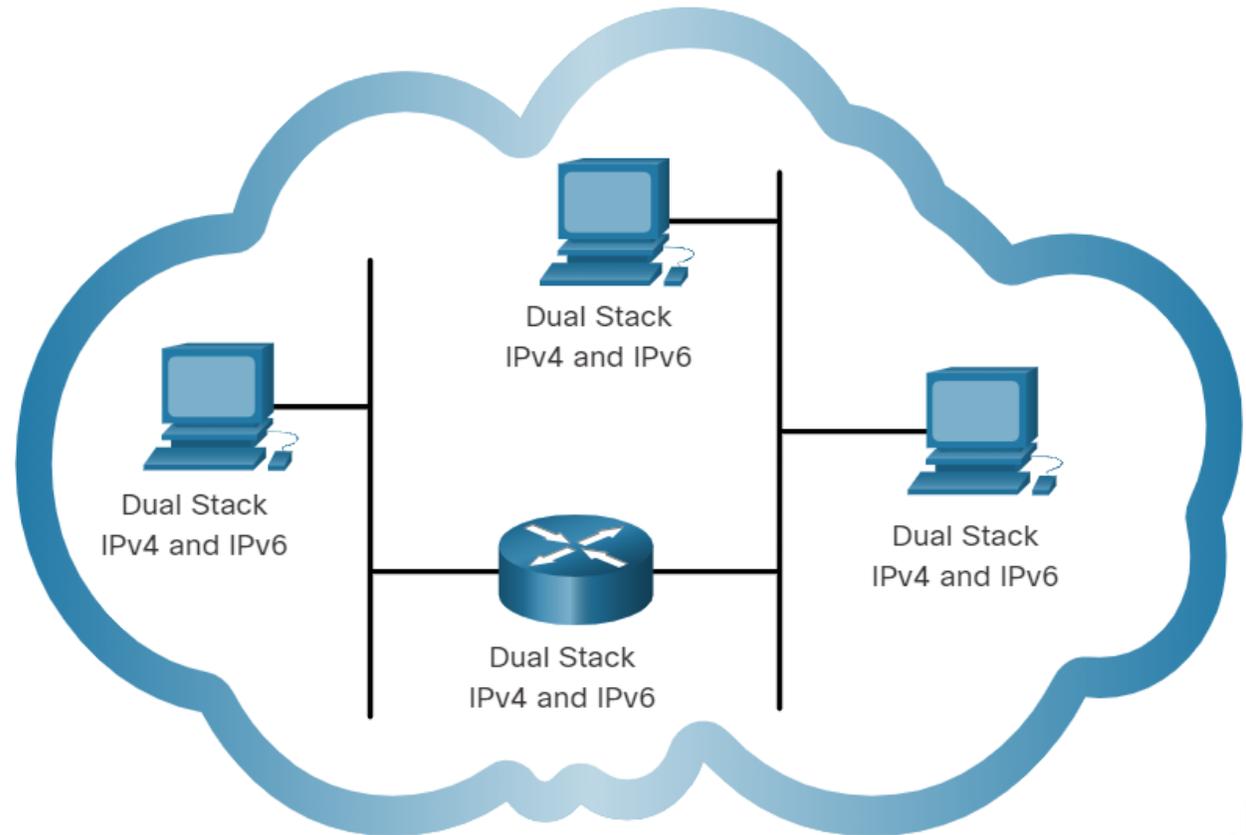


## Transisi IPv4 ke IPv6

- Baik IPv4 dan IPv6 akan hidup berdampingan dalam waktu dekat dan transisi akan memakan waktu beberapa tahun.
  - IETF telah menciptakan berbagai protokol dan alat untuk membantu administrator jaringan memigrasikan jaringan mereka ke IPv6.
  - Teknik migrasi dapat dibagi menjadi tiga kategori:
    1. Dual Stack
    2. Tunneling
    3. Translation
- 

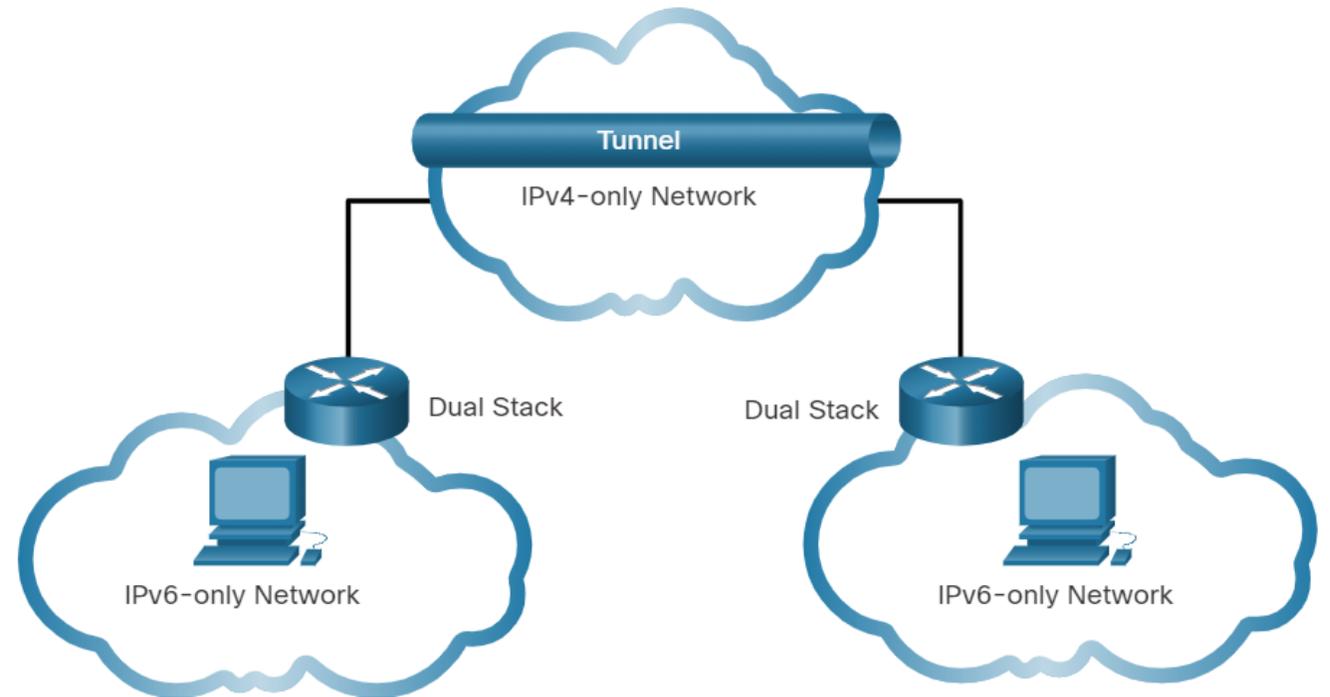
# Dual Stack

- Dual stack memungkinkan IPv4 dan IPv6 untuk hidup berdampingan di segmen jaringan yang sama.
- Perangkat dual stack menjalankan tumpukan protokol IPv4 dan IPv6 secara bersamaan.
- Dikenal sebagai IPv6 asli, ini berarti jaringan pelanggan memiliki koneksi IPv6 ke ISP mereka dan dapat mengakses konten yang ditemukan di internet melalui IPv6.



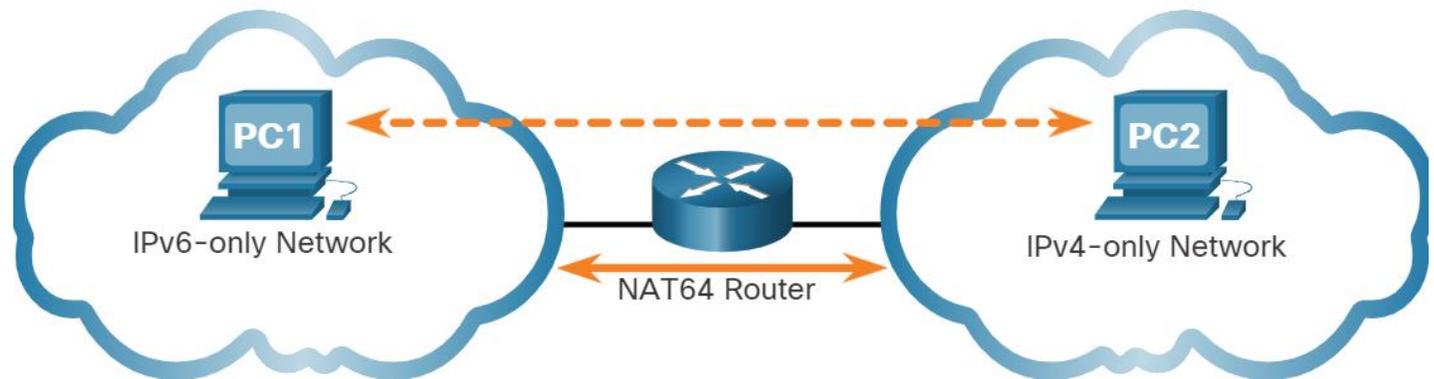
# Tunneling

- Tunneling adalah metode transportasi paket IPv6 melalui jaringan IPv4.
- Paket IPv6 dienkapsulasi di dalam paket IPv4, mirip dengan tipe data lainnya.



# Translation

- Network Address Translation 64 (NAT64) memungkinkan perangkat yang mendukung IPv6 untuk berkomunikasi dengan perangkat yang mendukung IPv4 menggunakan teknik terjemahan yang mirip dengan NAT untuk IPv4.
- Paket IPv6 diterjemahkan ke paket IPv4 dan paket IPv4 diterjemahkan ke paket IPv6.

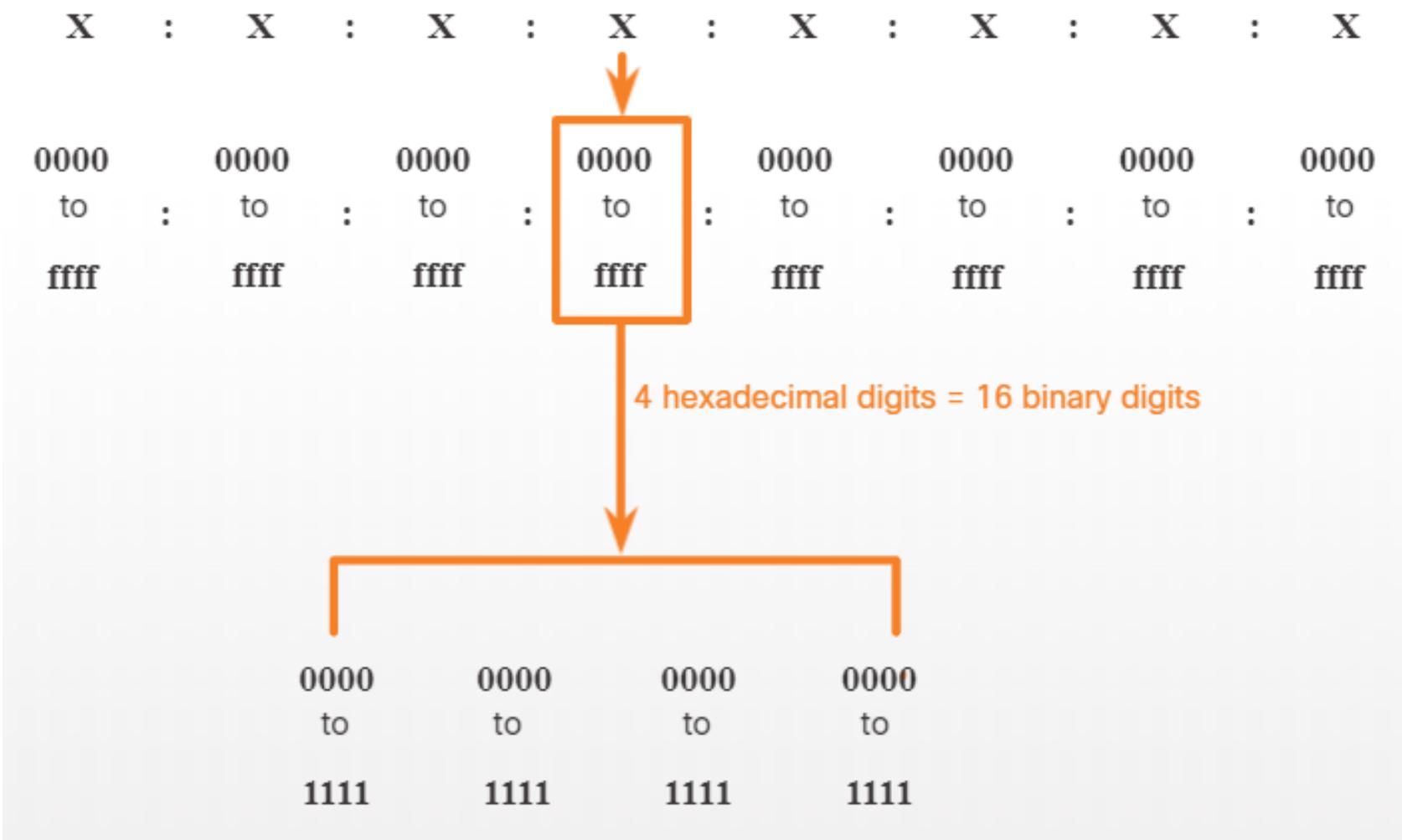




## Format Alamat IPv6

- Alamat IPv6 panjangnya 128 bit dan ditulis sebagai string dengan nilai heksadesimal.
  - Setiap empat bit diwakili oleh digit heksadesimal tunggal; untuk total 32 nilai heksadesimal, seperti yang ditunjukkan pada gambar.
  - Alamat IPv6 bersifat tidak case sensitive, sehingga dapat ditulis dengan huruf besar maupun kecil
- 

# Format Alamat IPv6





## Format Alamat IPv6

- Format penulisan alamat pada IPv6 adalah x:x:x:x:x:x:x:x, dengan setiap "x" terdiri dari empat nilai heksadesimal.
  - Berikut adalah contoh penulisan lengkap dari alamat IPv6  
2001 : 0db8 : 0000 : 00a3 : abcd : 0000 : 0000 : 1234  
2001 : 0db8 : 000a : 0001 : c012 : 9aff : fe9a : 19ac
  - Terdapat 2 buah aturan yang dipakai untuk mempersingkat penulisan alamat pada IPv6, yaitu :
    1. Hilangkan Nol di depan
    2. Double Colon
- 



# 1. Hilangkan nol di depan

- Aturan pertama untuk membantu mengurangi notasi alamat IPv6 adalah dengan menghilangkan 0 (nol) di setiap hextet.
  - Berikut adalah empat contoh cara untuk menghilangkan angka nol di depan:
    - 01ab dapat direpresentasikan sebagai 1ab
    - 09f0 dapat direpresentasikan sebagai 9f0
    - 0a00 dapat direpresentasikan sebagai a00
    - 00ab dapat direpresentasikan sebagai ab
- 



# Contoh Lain Aturan 1

- 2001 : 0db8 : 0000 : 1111 : 0000 : 0000 : 0000 : 0200

Setelah dihilangkan 0 di depan :

2001 : db8 : 0 : 1111 : 0 : 0 : 0 : 200

- 2001 : 0db8 : 0000 : 00a3 : ab00 : 0ab0 : 00ab : 1234

Setelah dihilangkan 0 di depan :

2001 : db8 : 0 : a3 : ab00 : ab0 : ab : 1234





# Double Colon

- Aturan kedua adalah tanda titik dua (::) dapat menggantikan string tunggal yang berdekatan dari satu atau lebih hextet 16-bit yang terdiri dari semua nol
  - Misalnya, 2001:db8:cafe:1:0:0:0:1 (0 terdepan dihilangkan) sehingga dapat direpresentasikan sebagai 2001:db8:cafe:1::1. Kolon ganda (: :) digunakan sebagai pengganti dari ketiga hextets yang semua bernilai 0 (0:0:0)
  - Kolon ganda (: :) hanya dapat digunakan sekali dalam satu alamat. Jika tidak, akan ada lebih dari satu alamat yang mungkin dihasilkan
  - Jika alamat memiliki lebih dari satu string yang berdekatan dari semua-0 hextets, praktik terbaik adalah dengan menggunakan tanda titik dua (: :) pada string terpanjang. Jika string sama, string pertama harus menggunakan titik dua (: :).
- 



## Contoh penulisan alamat IPv6

2001 : 0db8 : 0000 : 1111 : 0000 : 0000 : 0000 : 0200

Dapat dituliskan

2001 : db8 : 0 : 1111 : : 200

Format akhir

2001:db8:0:1111::200

2001 : 0db8 : 0000 : 0000 : ab00 : 0000 : 0000 : 0000

Dapat dituliskan

2001 : db8 : 0 : 0 : ab00 ::

Format akhir

2001:db8:0:0:ab00::

2001 : 0db8 : aaaa : 0001 : 0000 : 0000 : 0000 : 0000

Dapat dituliskan

2001 : db8 : aaaa : 1 ::

Format akhir

2001:db8:aaaa:1::





## IPv6 Prefix Length

- Prefix, atau network portion, dari alamat IPv4 dapat diidentifikasi dengan subnet mask bertitik desimal atau prefix length (notasi garis miring). Misalnya, alamat IPv4 192.168.1.10 dengan subnet mask bertitik-desimal 255.255.255.0 setara dengan 192.168.1.10/24.
  - Dalam IPv4 / 24 disebut prefix. Dalam IPv6 itu disebut prefix length. IPv6 tidak menggunakan notasi subnet mask bertitik-desimal. Mirip seperti IPv4, prefix length pada IPv6 diwakili dalam notasi slash dan digunakan untuk menunjukkan bagian jaringan dari alamat IPv6.
  - Prefix length dapat berkisar dari 0 hingga 128. Prefix length IPv6 yang disarankan untuk LAN dan sebagian besar jenis jaringan lainnya adalah / 64
- 

# IPv6 Prefix length format

64 bits

Prefix

64 bits

Interface ID

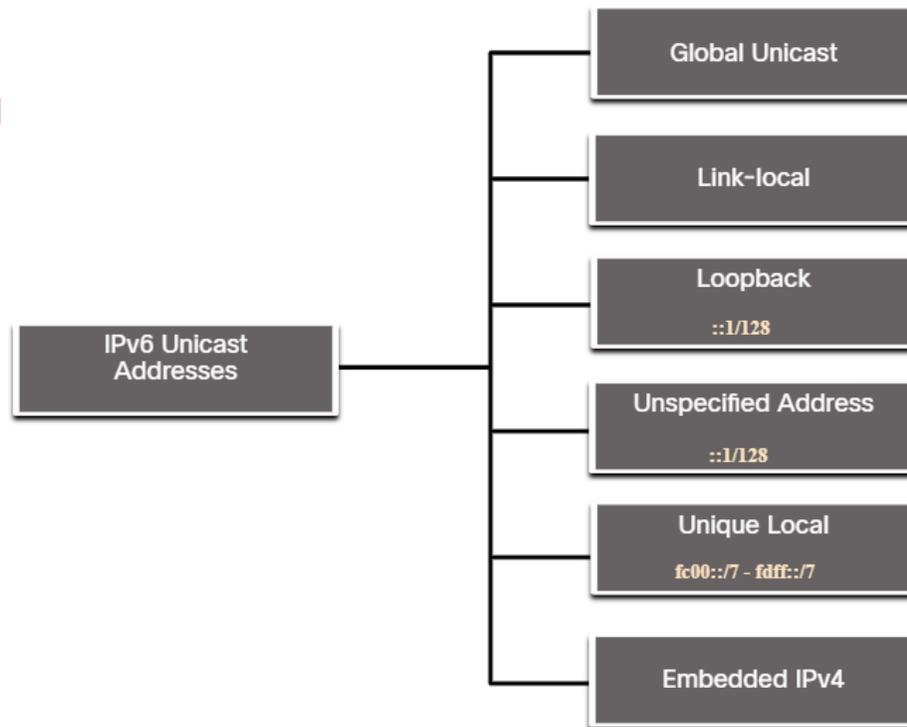
Example: 2001:db8:a::/64

2001:0db8:000a:0000

0000:0000:0000:0000

The prefix or network portion of the address is 64 bits in length, leaving another 64 bits for the interface ID (host portion) of the address.

# IPv6 Unicast Address



Tidak seperti perangkat IPv4 yang hanya memiliki satu alamat, alamat IPv6 biasanya memiliki dua alamat unicast:

- Global Unicast Address (GUA) - Ini mirip dengan alamat IPv4 publik. Ini adalah alamat yang dapat dirutekan secara global dan unik secara global. GUA dapat dikonfigurasi secara statis atau ditetapkan secara dinamis.
- Link-local Address (LLA) - Ini diperlukan untuk setiap perangkat yang mendukung IPv6. LLA digunakan untuk berkomunikasi dengan perangkat lain pada link lokal yang sama. Pada IPv6, istilah link ini merujuk sebagai subnet.

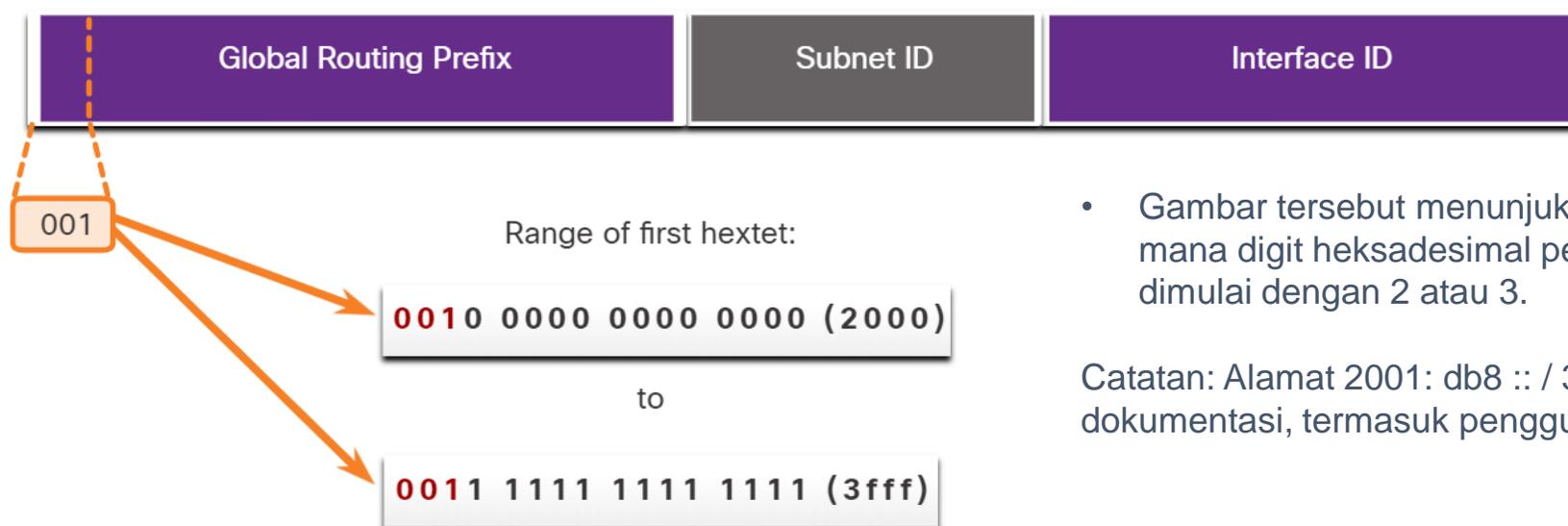
Catatan :

Alamat Unique Local IPv6 memiliki beberapa kesamaan dengan alamat pribadi RFC 1918 untuk IPv4, tetapi ada perbedaan signifikan:

- Alamat Unique Local digunakan untuk pengalamatan lokal di dalam suatu situs atau di antara sejumlah situs yang terbatas.
- Alamat Unique Local dapat digunakan untuk perangkat yang tidak perlu mengakses jaringan lain.
- Alamat Unique Local tidak dirutekan secara global atau diterjemahkan ke alamat IPv6 global.

# IPv6 GUA

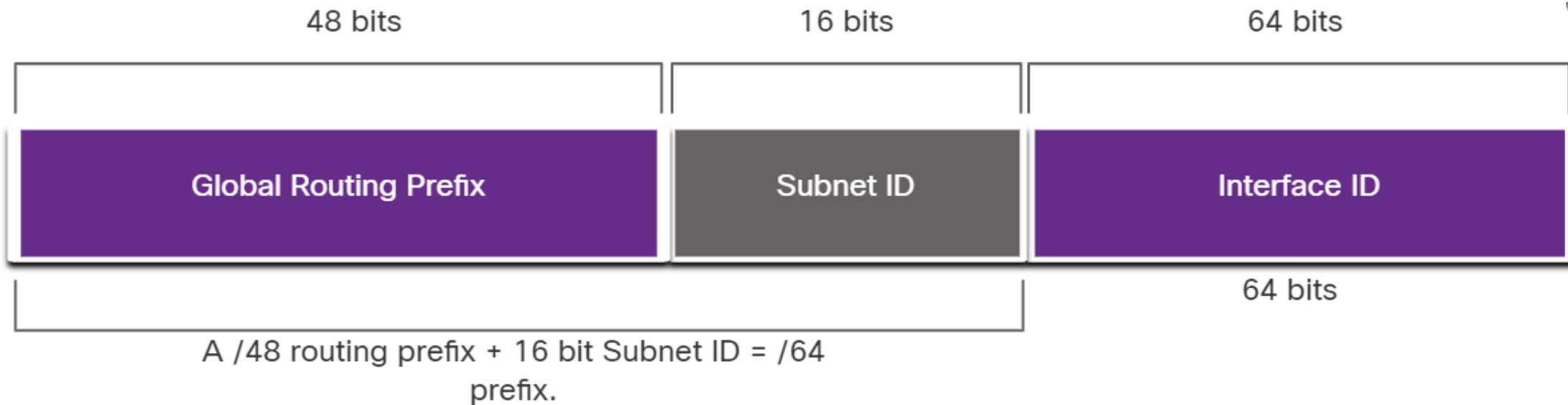
- Alamat unicast global IPv6 (GUA) secara global bersifat unik dan dapat dirutekan ke internet IPv6. Alamat ini setara dengan alamat IPv4 publik. Internet Committee for Assigned Names and Numbers (ICANN), operator IANA, mengalokasikan blok alamat IPv6 ke lima RIR. Saat ini, hanya GUA dengan tiga bit pertama dari 001 atau 2000 :: / 3 yang diassign.



- Gambar tersebut menunjukkan range dari nilai hextet pertama di mana digit heksadesimal pertama untuk GUA yang tersedia saat ini dimulai dengan 2 atau 3.

Catatan: Alamat 2001: db8 :: / 32 telah dicadangkan untuk keperluan dokumentasi, termasuk penggunaan dalam contoh.

# Contoh IPv6 GUA



A GUA has three parts:

- Global Routing Prefix
- Subnet ID
- Interface ID



# Global Routing Prefix

- Global Routing Prefix adalah prefix, atau network, bagian dari alamat yang telah ditetapkan oleh penyedia, seperti ISP, kepada pelanggan atau situs. Prefix ini bervariasi tergantung pada kebijakan ISP.
  - Misalnya, alamat IPv6 2001: db8: acad :: / 48 memiliki global routing prefix yang mengindikasikan bahwa 48 bit pertama (3 hextets) (2001: db8: acad) adalah prefix (network).
  - Kolon ganda (: :) setelah panjang awalan / 48 berarti seluruh alamat berisi angka 0 semua.
  - Ukuran dari global routing prefix menentukan ukuran dari subnet ID.
- 



## Subnet ID

- Field Subnet ID adalah field yang berada di antara Global Routing Prefix dan Interface ID.
  - Subnet ID digunakan oleh organisasi untuk mengidentifikasi subnet di dalam situsnya.
  - Semakin besar subnet ID, semakin banyak subnet yang tersedia.
- 



# Interface ID

- The IPv6 interface ID ekuivalen dengan bagian host portion dari format alamat IPv4. Disebut sebagai Interface ID karena setiap host mungkin saja memiliki multiple interface, masing-masing dapat memiliki satu atau lebih alamat IPv6.
  - Sangat direkomendasikan di sebagian besar kasus untuk menggunakan subnet /64, yang akan membuat 64-bit interface ID. 64-bit interface ID memungkinkan 18 triliyun perangkat atau host per subnet.
  - Subnet /64 atau prefix (Global Routing Prefix + Subnet ID) menyisakan n64 bits untuk interface ID. Ini sangat direkomendasikan untuk memperbolehkan perangkat SLAAC-enabled untuk membuat secara otomatis 64-bit interface ID. Hal ini juga akan membuat pengembangan perencanaan pengalamatan pada IPv6 mudah dan efektif.
- 



## Catatan

- Tidak seperti pada IPv4, pada IPv6, semua angka 0 dan semua angka 1 pada host address dapat ditetapkan di suatu perangkat.
  - Alamat yang memiliki semua angka 1 dapat digunakan karena broadcast addresses tidak ada di IPv6.
  - Alamat yang memiliki semua angka 0 juga dapat digunakan, namun ini direservasi sebagai alamat subnet anycast dari Router, dan seharusnya hanya ditetapkan untuk router.
- 

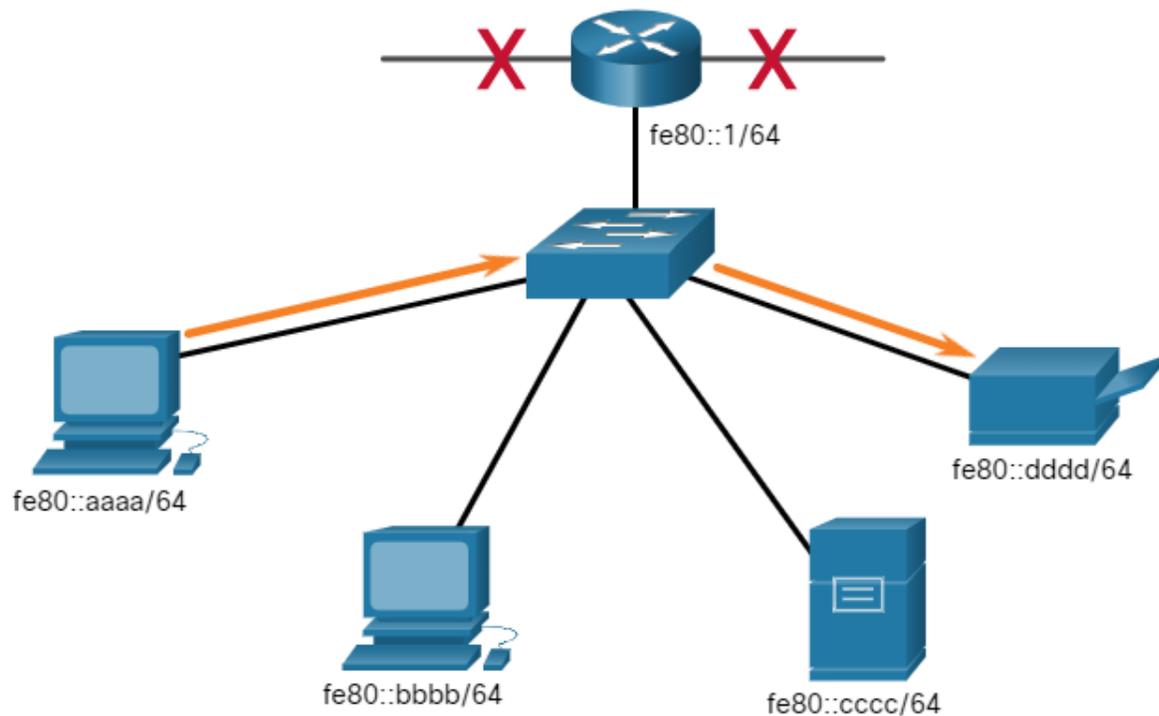
# IPv6 LLA

- IPv6 link-local address (LLA) memungkinkan suatu perangkat untuk berkomunikasi dengan perangkat IPv6 lain di link yang sama dan hanya di link tersebut (subnet). Packets dengan sebuah source atau destination LLA tidak dapat dirutekan di luar link dari mana paket tersebut berasal.
- GUA pada IPv6 bukanlah suatu keharusan. Namun, setiap interface jaringan yang mengaktifkan IPv6 wajib memiliki LLA.
- Jika LLA tidak dikonfigurasi secara manual pada interface perangkat, maka secara otomatis perangkat akan membuatnya sendiri tanpa berkomunikasi dengan server DHCP. Host yang mendukung IPv6 akan membuat IPv6 LLA secara otomatis bahkan jika perangkat belum diberi alamat IPv6 unicast global.
- Ini memungkinkan perangkat yang mendukung IPv6 untuk berkomunikasi dengan perangkat yang mendukung IPv6 lainnya pada subnet yang sama. Ini termasuk komunikasi dengan gateway default (router).
- IPv6 LLA berada dalam kisaran  $fe80 :: /10$ . Prefix / 10 menunjukkan bahwa 10 bit pertama adalah 1111 1110 10xx xxxx. Hextet pertama memiliki kisaran 1111 1110 1000 0000 (fe80) hingga 1111 1110 1011 1111 (febf).

# Contoh Komunikasi Link Local IPv6

IPv6 Packet

Source IPv6 Address fe80::aaaa	Destination IPv6 Address fe80::dddd
-----------------------------------	--



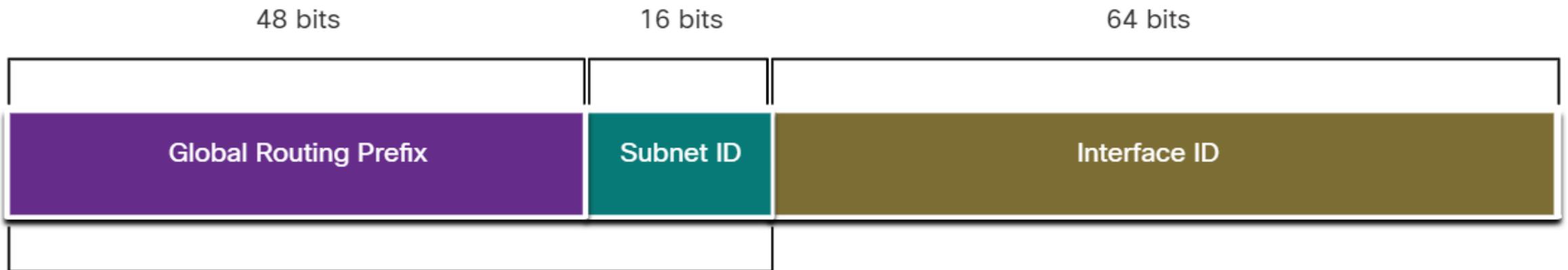


## LLA IPv6

Ada dua cara perangkat dapat memperoleh LLA:

- Statis - Perangkat telah dikonfigurasi secara manual.
  - Dinamis - Perangkat membuat ID antarmuka sendiri dengan menggunakan nilai yang dihasilkan secara acak atau menggunakan metode Extended Unique Identifier (EUI), yang menggunakan alamat MAC klien bersama dengan bit tambahan.
- 

# Subnetting pada IPv6



A /48 routing prefix + 16 bit Subnet ID = /64 prefix

Contoh subnetting pada GUA IPv6 dengan 16-bit Subnet ID



## Subnetting IPv6

- Manfaat dari alamat 128-bit adalah dapat mendukung lebih dari cukup subnet dan host per subnet, untuk setiap jaringan.
- Misalnya, jika global routing prefix adalah / 48, dan menggunakan 64 bit untuk interface ID, ini akan menyisakan subnet ID 16-bit

Subnet ID 16-bit - Membuat hingga 65.536 subnet.

Interface ID 64-bit - Mendukung hingga 18 triliyun host alamat IPv6 per subnet (mis., 18.000.000.000.000.000.000.000.000).



# Contoh Subnetting IPv6

- Sebagai contoh, anggap sebuah organisasi telah diberi global routing prefix 2001:db8:acad::/48 dengan subnet ID 16 bit.
- Ini akan memungkinkan organisasi untuk membuat 65.536 /64 subnet.
- Perhatikan bagaimana awalan perutean global sama untuk semua subnet.
- Hanya hextet subnet ID yang ditambahkan dalam heksadesimal untuk setiap subnet.

Increment subnet ID to create  
65,536 subnets

```
2001:db8:acad:0000::/64
2001:db8:acad:0001::/64
2001:db8:acad:0002::/64
2001:db8:acad:0003::/64
2001:db8:acad:0004::/64
2001:db8:acad:0005::/64
2001:db8:acad:0006::/64
2001:db8:acad:0007::/64
2001:db8:acad:0008::/64
2001:db8:acad:0009::/64
2001:db8:acad:000a::/64
2001:db8:acad:000b::/64
2001:db8:acad:000c::/64
Subnets 13 - 65,534 not shown
2001:db8:acad:ffff::/64
```

# Contoh topologi menggunakan subnetting IPv6

