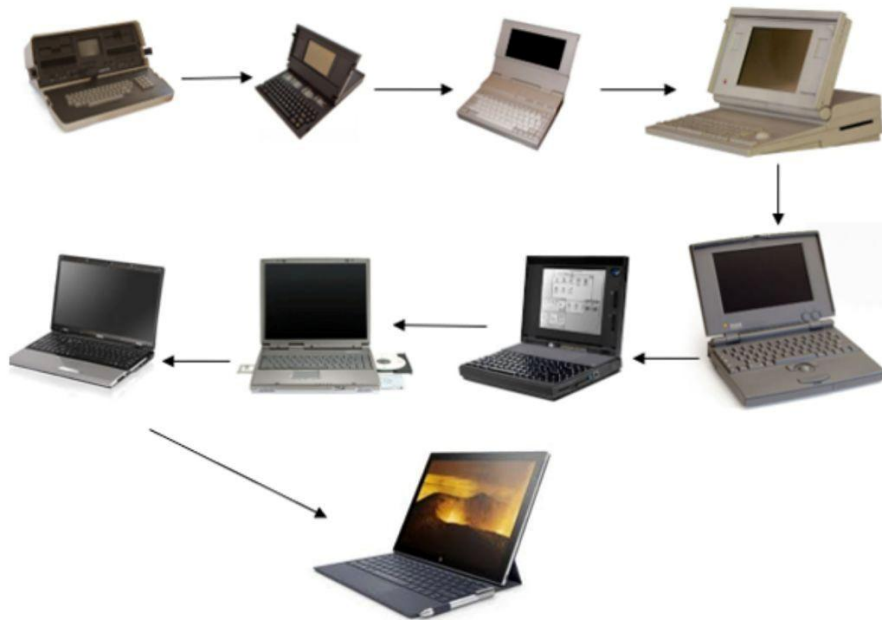


Jaringan Komputer Dasar

Open System Interconnection (OSI Layer)

Kenapa Ada Open System Interconnection (OSI) Layer ?



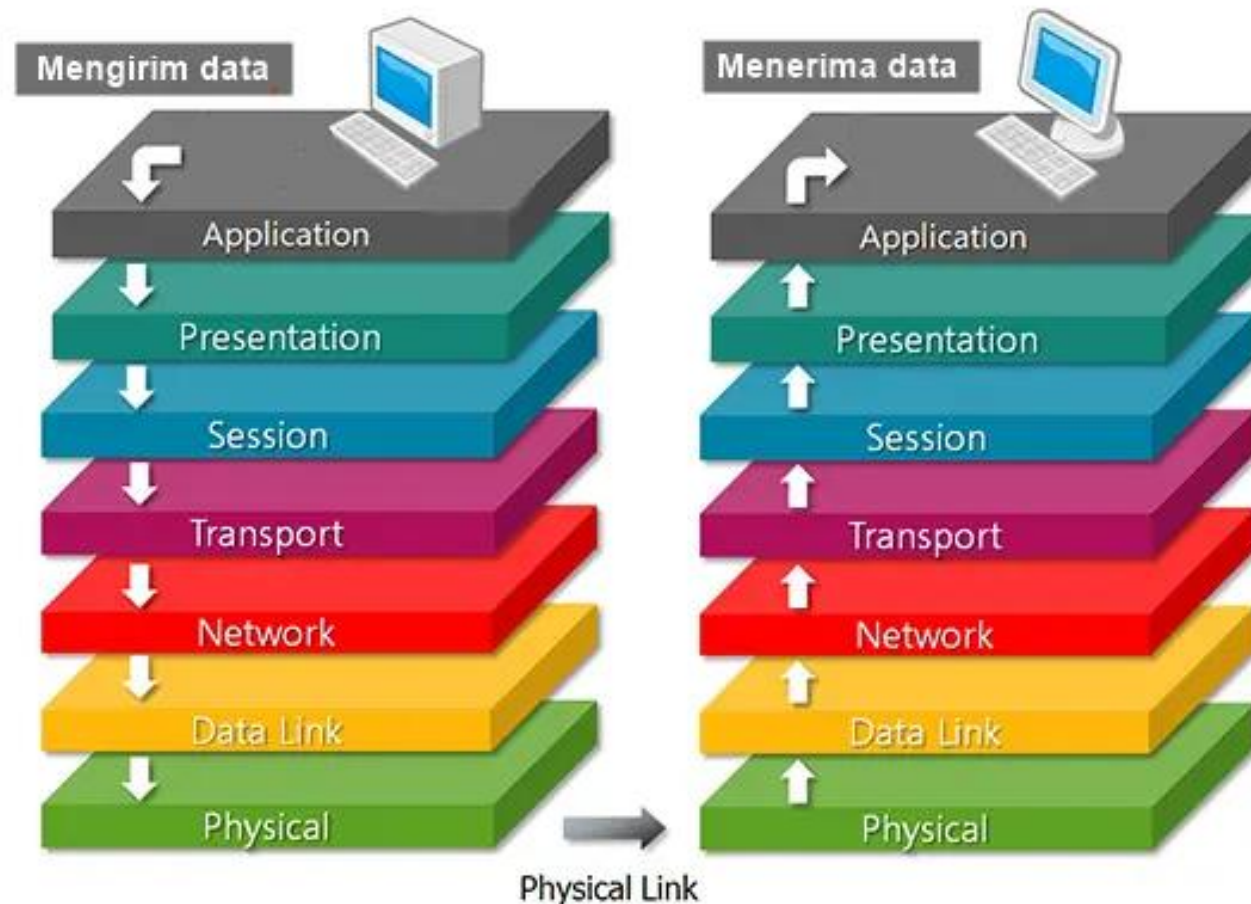
- OSI datang sebagai **standar** atau "**aturan main**" bersama.
- Tujuannya biar perangkat jaringan dari merek A bisa "ngobrol" atau terhubung dengan perangkat dari merek B tanpa masalah.

Apa itu Open System Interconnection (OSI) Layer ?

- OSI Layer merupakan sebuah arsitektur jaringan yang dikembangkan ISO pada tahun 1977 sebagai konsep standard komunikasi data dalam sebuah jaringan komputer.
- Tujuannya adalah untuk **menstandarisasi fungsi-fungsi komunikasi jaringan** agar sistem komputer atau telekomunikasi yang berbeda dapat berkomunikasi satu sama lain secara efektif, tanpa perlu memikirkan perbedaan teknologi atau infrastruktur dasar yang mereka gunakan.

Bagaimana Open System Interconnection (OSI) Layer Bekerja?

CARA KERJA OSI LAYER



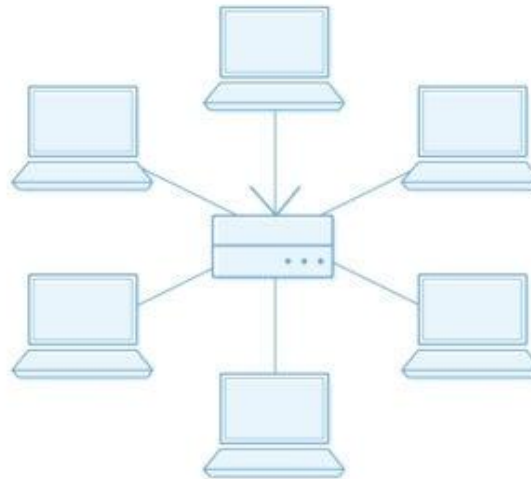
TOPOLOGI JARINGAN

Kenapa Perlu Topologi Jaringan?

Logical vs Physical Network Diagrams

Logical Network Diagram

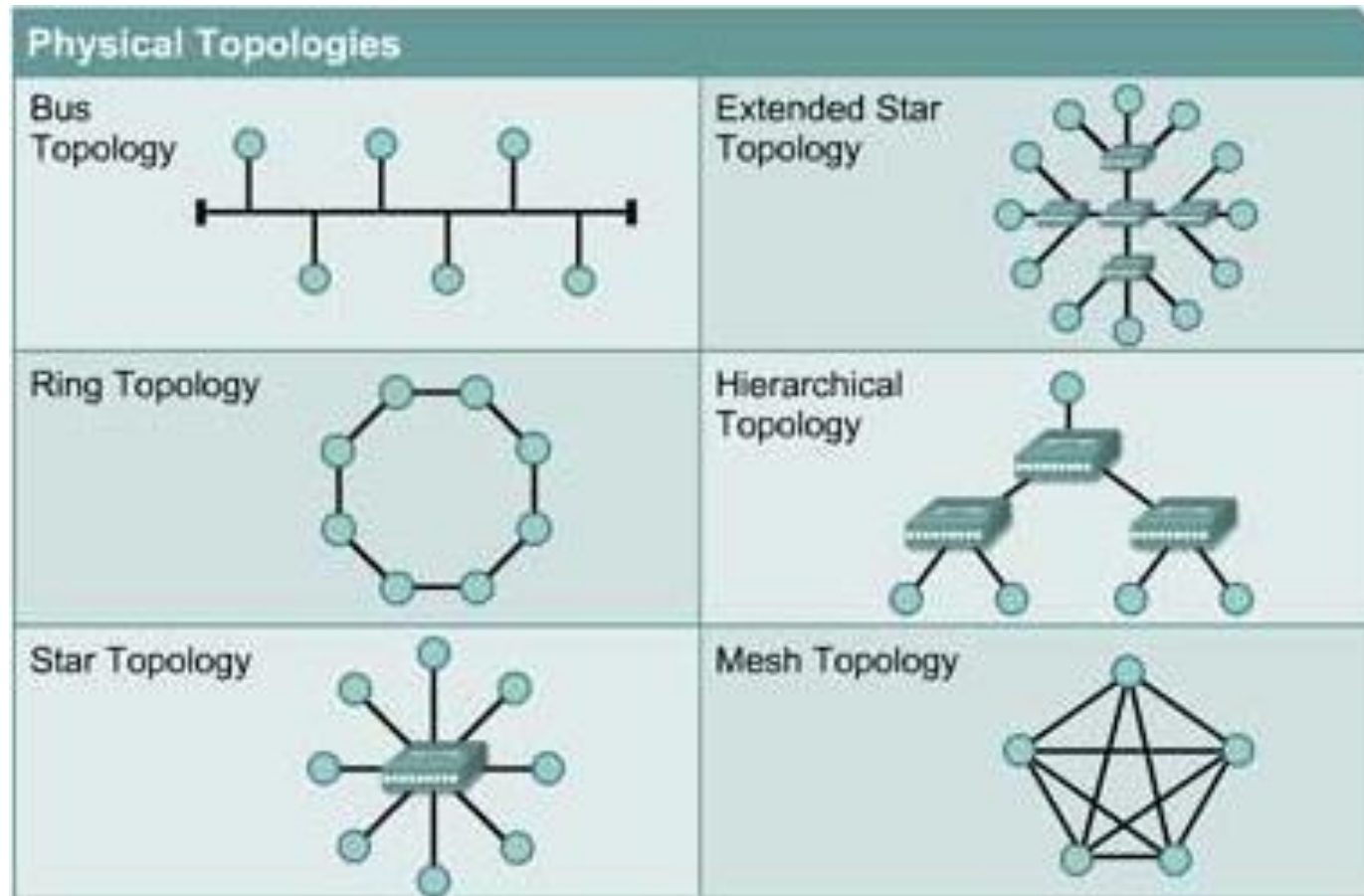
- Shows how data behaves between network devices
- Lines represent data flow, not physical cables



Physical Network Diagram

- Represents your network's physical devices and cables
- Lines represent cable connections rather than data flow

Apa itu Topologi Jaringan?



IP ADDRESS

Dasar-dasar TCP/IP

Ketika membahas TCP/IP, maka ada dua hal penting yang harus dipahami :

1. OSI Layer → merupakan model referensi standar bagaimana sebuah komunikasi atau transmisi data terjadi didalam sebuah komputer
2. IP Address → alamat yang dimiliki oleh sebuah komputer

IP Address

- IP Address merupakan sekumpulan angka yang digunakan sebagai pengalamatan sebuah komputer yang ada didalam jaringan.
- IP Address memiliki 2 versi : IPv4 dan IPv6
- IPv4 adalah IP yang paling banyak digunakan, mencakup 4.200jt host
- Sedangkan berdasarkan jenisnya, IP Address terbagi menjadi : IP Public dan IP Private

IP Public & IP Private

- IP Public adalah IP Address yang digunakan oleh jaringan internet (global) secara langsung, biasanya didapat dari ISP.
- IP Private adalah IP Address yang digunakan oleh jaringan lokal (LAN). Berdasarkan aturan RFC1918, IP Private seperti berikut :

Private IP address space	
From	To
10.0.0.0	10.255.255.255
172.16.0.0	172.31.255.255
192.168.0.0	192.168.255.255



IP Static & IP Dynamic

- Alamat **IP Private** yang ditetapkan secara manual ke sebuah perangkat dan tidak berubah kecuali diubah lagi secara manual.
- Biasanya digunakan untuk server, printer jaringan, atau perangkat yang alamatnya perlu tetap agar mudah diakses.
- Alamat **IP Dynamic** yang ditetapkan secara otomatis ke perangkat ketika terhubung ke jaringan oleh server DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol).
- Alamat ini bisa berubah setiap kali perangkat terhubung kembali ke jaringan atau setelah periode waktu tertentu (lease time).

Kelas IP Address

- IP address terbagi menjadi beberapa kelas, yang sering digunakan diantaranya : Kelas A, B dan C.
- Pembagian kelas IP address bertujuan untuk melakukan segmentasi/pengelompokkan.

Kelas	Start	End	Maks. Net ID	Maks. Host ID	Subnet Mask
A	0.0.0.0	127.255.255.255	128 (2^7)	16,777,216 (2^{24})	255.0.0.0
B	128.0.0.0	191.255.255.255	16,384 (2^{14})	65,536 (2^{16})	255.255.0.0
C	192.0.0.0	223.255.255.255	2,097,152 (2^{21})	256 (2^8)	255.255.255.0
D	224.0.0.0	239.255.255.255	Hanya untuk keperluan multicasting dan eksperimen		
E	240.0.0.0	255.255.255.255			

IP Kelas A

- Kelas A. Alamat IP Kelas A dikenali dari oktet pertamanya yang bernilai antara **1 hingga 126**. Default subnet mask untuk Kelas A adalah **255.0.0.0** atau /8. Ini berarti, oktet pertama adalah untuk Network ID, dan tiga oktet sisanya untuk Host ID.
- Contoh Alamat IP Kelas A: **10.20.30.40**
- Network ID-nya adalah: **10.0.0.0**
- Host ID-nya adalah: **20.30.40** (menunjukkan perangkat spesifik dalam jaringan 10.0.0.0)

IP Kelas B

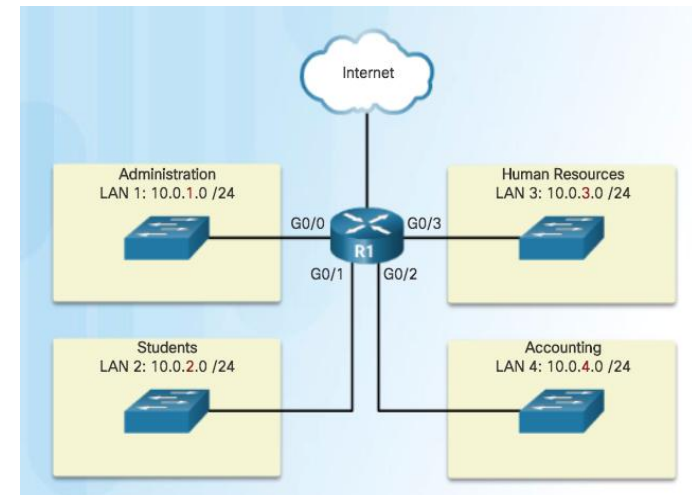
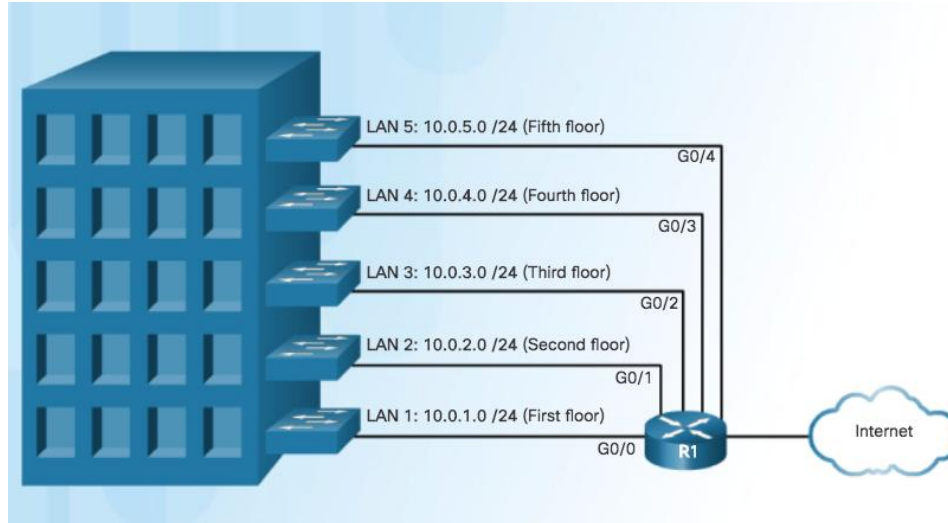
- Kelas B. Oktet pertama untuk Kelas B berkisar antara 128 hingga 191. Default subnet mask-nya adalah **255.255.0.0** atau /16. Artinya, dua oktet pertama adalah Network ID, dan dua oktet terakhir adalah Host ID.
- Contoh Alamat IP Kelas B: **172.16.50.60**
- Network ID-nya adalah: **172.16.0.0**
- Host ID-nya adalah: **50.60**

IP Kelas C

- Kelas C. Oktet pertama alamat Kelas C berada dalam rentang 192 hingga 223. Default subnet mask-nya adalah **255.255.255.0** atau /24. Di sini, tiga oktet pertama adalah Network ID, dan hanya oktet terakhir yang menjadi Host ID.
- Contoh Alamat IP Kelas C: **192.168.1.100**
- Network ID-nya adalah: **192.168.1.0**
- Host ID-nya adalah: **100**

Subnetting IP Address

Subnetting merupakan sebuah teknik yang digunakan untuk mengefisienkan alokasi IP Address dalam suatu jaringan agar lebih maksimal penggunaannya, dengan cara memecah satu kelas IP Address menjadi beberapa subnet dengan jumlah host yang lebih sedikit.



Tabel Subnetting Detail

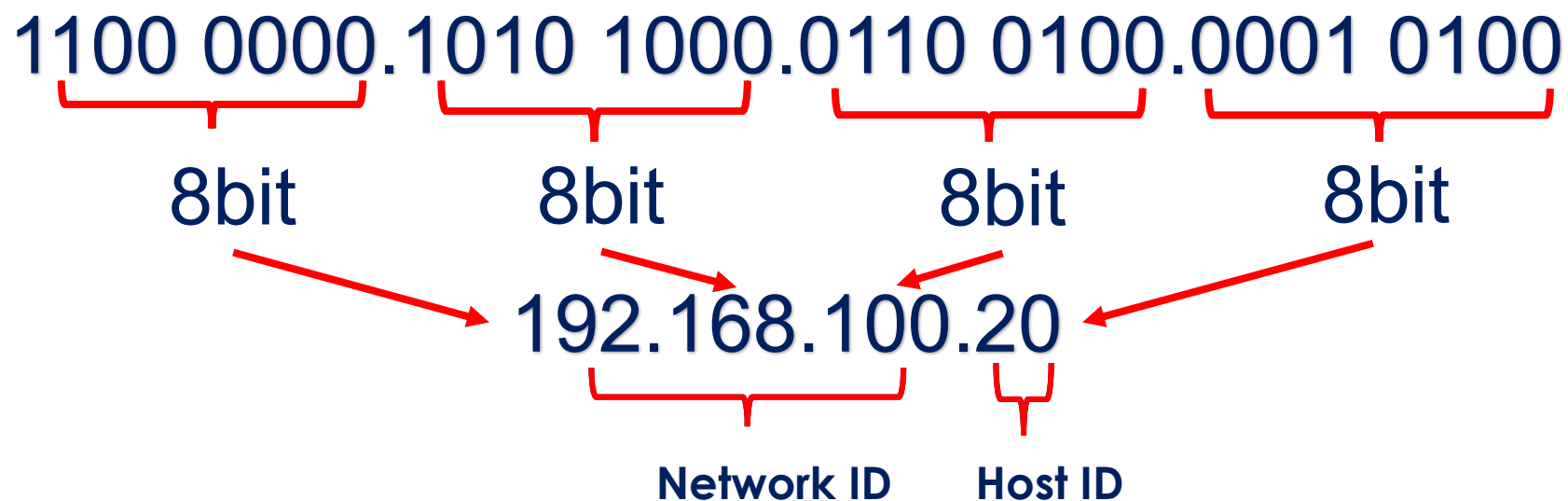
Subnet mask quick reference							
Host Bit length	math	Max hosts	Subnet mask	Mask octet	Binary mask	Mask length	Subnet length
0	2 ⁰ =	1	255.255.255.255	4	11111111	32	0
1	2 ¹ =	2	255.255.255.254	4	11111110	31	1
2	2 ² =	4	255.255.255.252	4	11111100	30	2
3	2 ³ =	8	255.255.255.248	4	11111000	29	3
4	2 ⁴ =	16	255.255.255.240	4	11110000	28	4
5	2 ⁵ =	32	255.255.255.224	4	11100000	27	5
6	2 ⁶ =	64	255.255.255.192	4	11000000	26	6
7	2 ⁷ =	128	255.255.255.128	4	10000000	25	7
8	2 ⁸ =	256	255.255.255.0	3	11111111	24	8
9	2 ⁹ =	512	255.255.254.0	3	11111110	23	9
10	2 ¹⁰ =	1024	255.255.252.0	3	11111100	22	10
11	2 ¹¹ =	2048	255.255.248.0	3	11111000	21	11
12	2 ¹² =	4096	255.255.240.0	3	11110000	20	12
13	2 ¹³ =	8192	255.255.224.0	3	11100000	19	13
14	2 ¹⁴ =	16384	255.255.192.0	3	11000000	18	14
15	2 ¹⁵ =	32768	255.255.128.0	3	10000000	17	15
16	2 ¹⁶ =	65536	255.255.0.0	2	11111111	16	16
17	2 ¹⁷ =	131072	255.254.0.0	2	11111110	15	17
18	2 ¹⁸ =	262144	255.252.0.0	2	11111100	14	18
19	2 ¹⁹ =	524288	255.248.0.0	2	11111000	13	19
20	2 ²⁰ =	1048576	255.240.0.0	2	11110000	12	20
21	2 ²¹ =	2097152	255.224.0.0	2	11100000	11	21
22	2 ²² =	4194304	255.192.0.0	2	11000000	10	22
23	2 ²³ =	8388608	255.128.0.0	2	10000000	9	23
24	2 ²⁴ =	16777216	255.0.0.0	1	11111111	8	24



IP ADDRESS – Subnetting

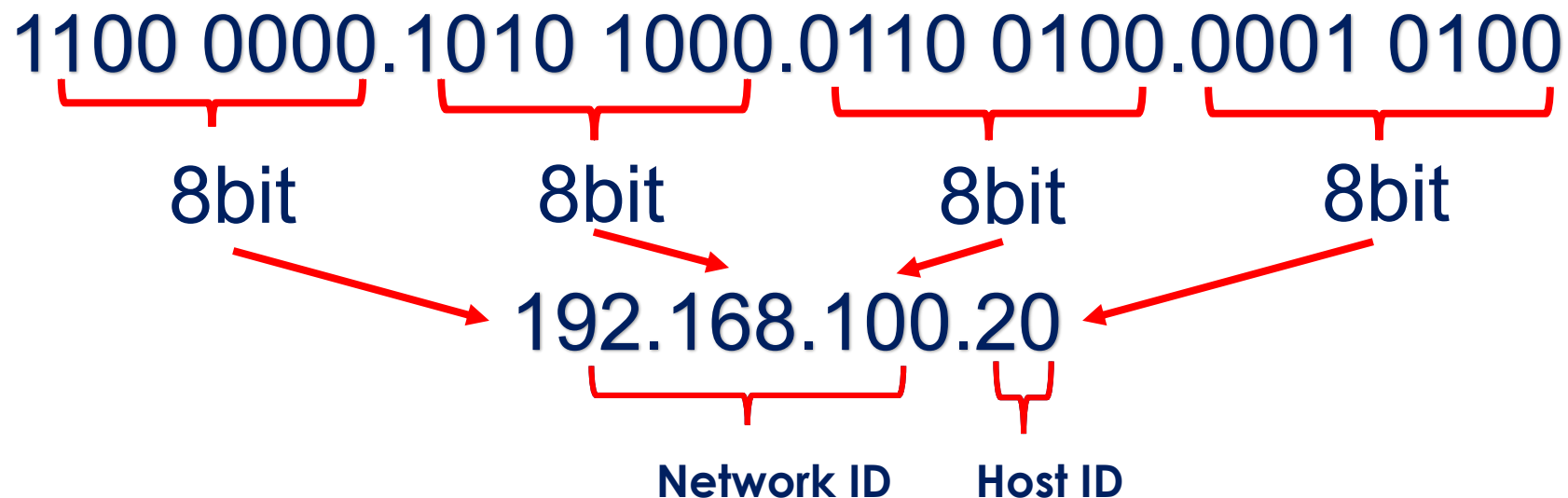
IP Address versi 4

- IPv4 terdiri dari 32 bit dengan aturan 4 oktet
- Setiap 1 oktet terdiri dari 8 bit bilangan biner
- 8 bilangan biner **dikonversi menjadi 1 bilangan desimal** (0-255)



IP Address versi 4

- **1111 1111** : **1**=128 , **1**=64 , **1**=32 , **1**=16 , **1**=8 , **1**=4 , **1**=2 , **1**=1
- **1100 0000** = Angka yang bernilai 1 di hitung dengan cara ditambahkan berdasarkan nilai decimal diatas
- **1100 0000** = 128+64 = 192



Contoh Subnetting ke-1

- IP Address → 192.168.0.1/25
 - Netmask : 255.255.255.128
 - Jumlah Host : 128
 - Usable IP : 126
 - IP Network : 192.168.0.0
 - Host IP Pertama : 192.168.0.1
 - Host IP Terakhir : 192.168.0.126
 - IP Broadcast : 192.168.0.127

Contoh Subnetting Penentuan Subnet Mask

- **Biner To Decimal 1111 1111 : 1=128 , 1=64 , 1=32 , 1=16, 1=8 , 1=4 , 1=2 , 1=1**
- IP Address → 192.168.0.1/25
- Gampangnya lihat nilai prefixnya atau slashnya bernilai = **/25** .
- 25 dikonversikan dan dihitung dari banyaknya angka 1 sebanyak 25 kali karena bernilai **/25 = 1111111.1111111.1111111.10000000 =**
- Maka Hasilnya 255.255.255.**128** Untuk **SUBNET MASK** .

Contoh Subnetting Penentuan Jumlah IP Keseluruhan

- Hasilnya dari prefix **/25** adalah 255.255.255.**128** Untuk **SUBNET MASK** .
- Untuk menghitung jumlah ip , dipengalokasian IP ADDRESS ada yang Namanya nilai "**Konstanta Tetap** bernilai **256** , yang diambil dari 0-255 = 256"
- Untuk Menentukan Nilai Jumlah Host Rumusnya adalah "**Konstanta tetap – Nilai Oktet Terakhir dari Subnetmasknya yang berdasarkan pada network ID**"
- **256 – 128 = 128 Jumlah IP Keseluruhan**

Contoh Subnetting Penentuan Jumlah IP yang bisa digunakan di endpoint device

- **128 Jumlah IP Keseluruhan**
- Untuk Menentukan Jumlah IP yang bisa digunakan oleh endpoint device adalah dengan menggunakan Rumus **“Jumlah IP Keseluruhan – 2”**
- Kenapa dikurangi 2 ?
- Karena **1 IP Untuk Network ID angka Paling awal , biasanya diawali angka 0**
“Tergantung Prefix tergantung kebutuhan jd tidak akan selalu 0”
- Dan **1 IP Untuk Broadcast ID “Angka Host Paling Akhir”**
- Maka , **$128 - 2 = 126$** IP Yang bisa digunakan di Endpoint Device
- Maka ip yang bisa digunakan adalah **IP Di Akhiri 1-126**

Contoh Subnetting Penetapan IP ENDPOINT Device

- **128** Jumlah IP Keseluruhan artinya rangenya adalah $0-127 = 128$ IP
- **IP AWAL DIGUNAKAN UNTUK NETWORK ID**
- **IP TERAKHIR DIGUNAKAN UNTUK BROADCAST IP**
- $128 - 2 = 126$ IP Yang bisa digunakan di Endpoint Device
- Maka ip yang bisa digunakan adalah **IP Di Akhiri 1-126**

- Network id : 192.168.0.0
- Range IP : **1-126**
- First IP : 192.168.0.1
- Last IP : 192.168.0.126
- Broadcast IP : 192.168.0.127

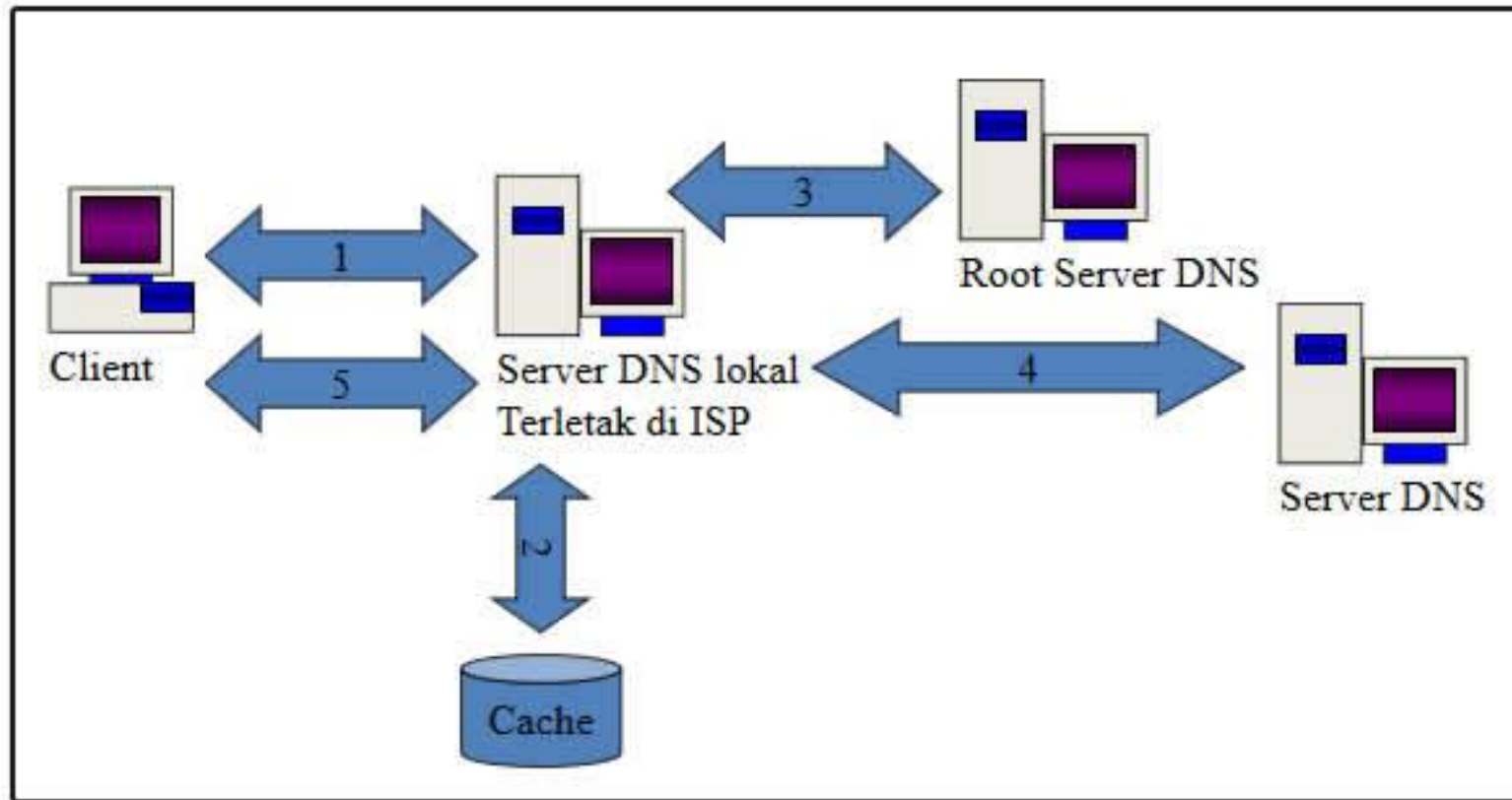
DNS DAN DHCP

DNS (Domain Name System)

- **Fungsi:** DNS adalah sistem yang menerjemahkan nama domain (seperti "[google.com](https://www.google.com)") menjadi alamat IP (seperti "172.217.160.142").
- **Resolusi Nama Domain Terbalik (Reverse DNS Lookup):** Menerjemahkan alamat IP menjadi nama domain (kurang umum digunakan oleh pengguna akhir, tetapi penting untuk beberapa layanan server).

DNS (Domain Name System)

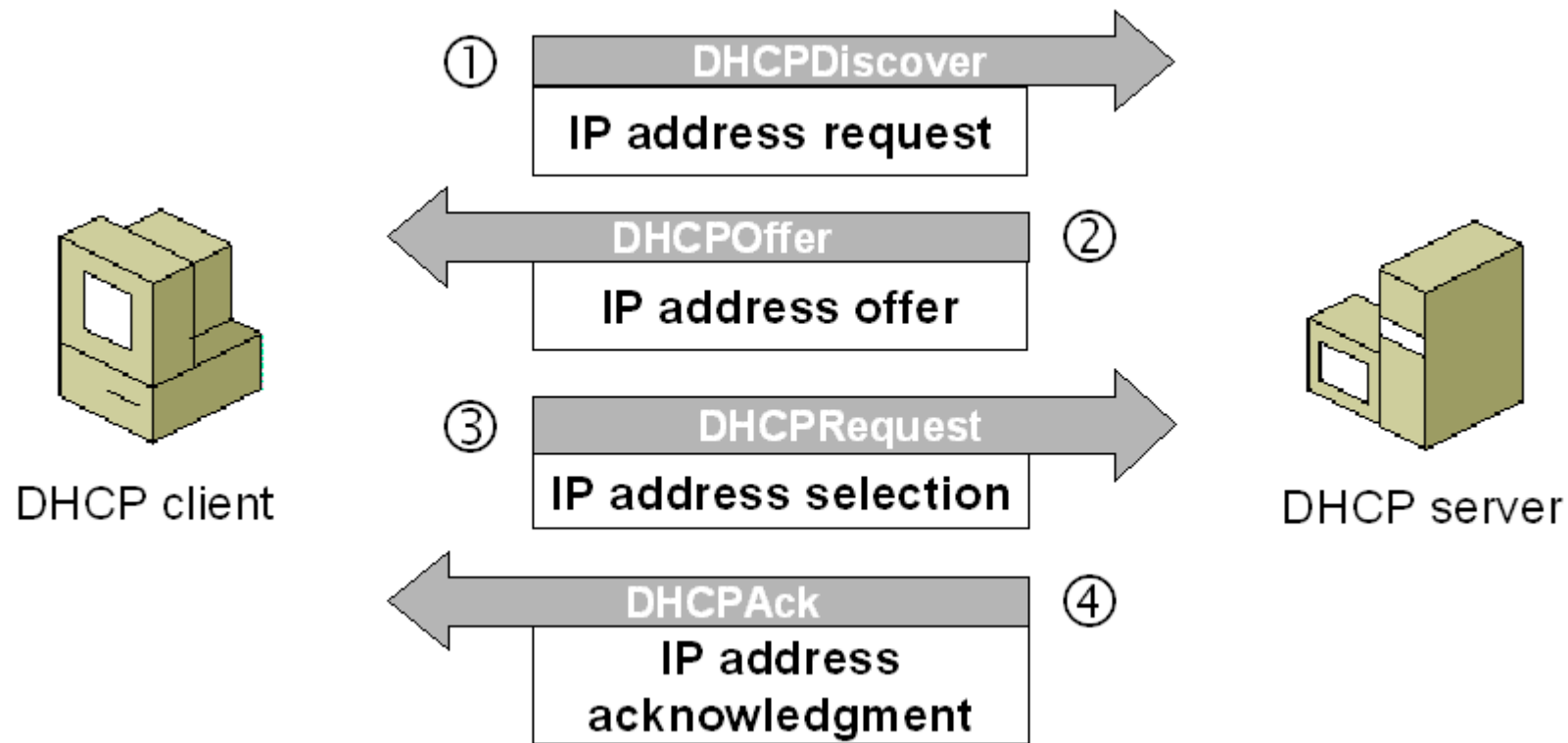
Cara Kerja DNS Server



DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

- **Fungsi:** DHCP adalah protokol yang secara otomatis memberikan alamat IP dan konfigurasi jaringan lainnya kepada perangkat yang terhubung ke jaringan.
- Ini menghilangkan kebutuhan untuk mengonfigurasi alamat IP secara manual pada setiap perangkat.

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

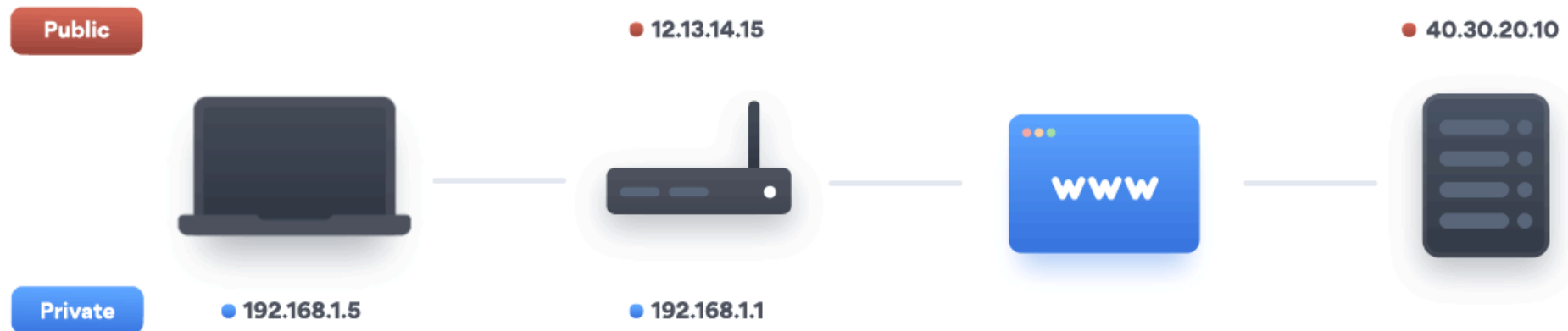


NAT (Network Address Translation)

- Masalah:
- Alamat IP publik (yang digunakan untuk terhubung ke internet) terbatas.
- Setiap perangkat yang ingin terhubung ke internet biasanya membutuhkan alamat IP publik yang unik.

- Solusi: NAT:
- NAT adalah teknik yang memungkinkan beberapa perangkat dalam jaringan lokal (menggunakan alamat IP pribadi) untuk berbagi satu alamat IP publik.
- NAT bekerja dengan menerjemahkan alamat IP pribadi menjadi alamat IP publik saat lalu lintas jaringan keluar dari jaringan lokal, dan sebaliknya.

NAT (Network Address Translation)



Router dan Implementasi Routing

Routing

- **Routing** adalah proses menentukan jalur terbaik bagi data untuk melakukan perjalanan dari sumber ke tujuan dalam jaringan komputer.
- Elemen Utama Routing :
 - Router: Perangkat jaringan yang mengarahkan paket data antara jaringan yang berbeda.
 - Router membuat keputusan berdasarkan alamat IP tujuan paket dan informasi routing yang tersimpan dalam tabel routing-nya.

Jenis Routing

- **Static Routing:**

- Administrator jaringan secara manual menetapkan rute dalam tabel routing.
- Rute ini tetap dan tidak berubah kecuali diubah oleh administrator.
- Cocok untuk jaringan kecil dengan sedikit perubahan topologi.

- **Keuntungan:** Kontrol penuh dan prediktabilitas.

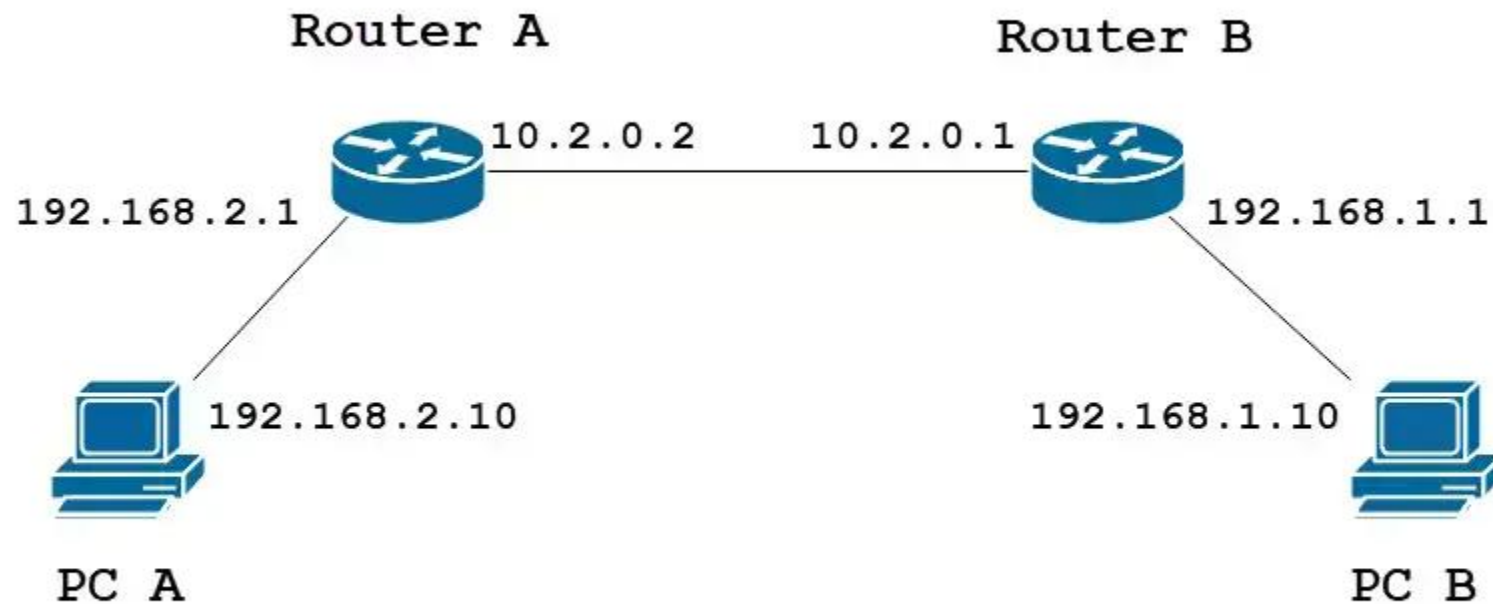
- **Kelemahan:** Tidak efisien untuk jaringan besar atau dinamis.

- **Contoh :**

- ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 192.168.1.1
- Di sini, paket yang ditujukan ke jaringan 192.168.2.0 akan dikirim melalui gateway 192.168.1.1.

Jenis Routing

- **Static Routing:**



Jenis Routing

- **Dynamic Routing:**

- Router secara otomatis mengidentifikasi jalur terbaik berdasarkan perubahan dalam topologi jaringan menggunakan protokol routing.
- Protokol routing memperbarui tabel routing dengan informasi terbaru tentang jalur yang tersedia.
- Cocok untuk jaringan besar dan dinamis yang sering mengalami perubahan topologi.

- **Kelemahan:** Lebih kompleks dan dapat memperkenalkan overhead tambahan.

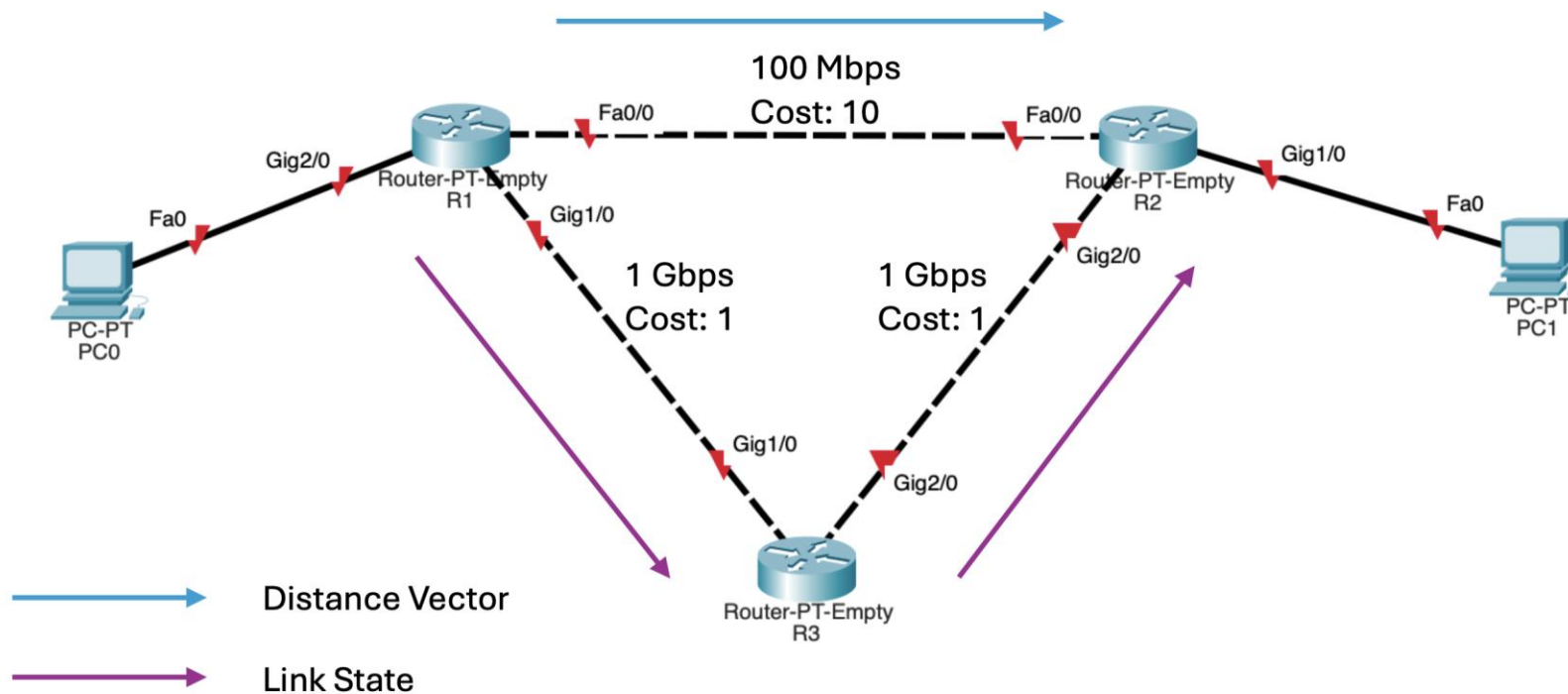
- **Keuntungan:** Adaptif dan dapat menyesuaikan dengan perubahan jaringan.

- **Contoh Protokol:**

- **RIP:** Menggunakan algoritma distance-vector, menghitung jalur terbaik berdasarkan jumlah hop.
- **OSPF:** Menggunakan algoritma link-state, mempertimbangkan biaya dari setiap link untuk menentukan jalur terbaik.
- **BGP:** Digunakan untuk routing antar domain otonom di Internet, menentukan jalur berdasarkan kebijakan routing.

Jenis Routing

- Dynamic Routing:



Gateway & Default Gateway

- Static Routing dilakukan dengan pengaturan arah paket data yang melalui router, dengan menentukan **gateway** untuk **dst- address/network** tertentu
- Gateway bisa berupa : **IP Address** atau **Interface**
- **IP Gateway** router adalah IP yang masih satu subnet dengan router (directly connected network)
- Router akan memilih gateway untuk network tujuan yang lebih spesifik (netmask lebih besar)
- **Default gateway** adalah pengaturan untuk dst-address 0.0.0.0/0, karena ip 0.0.0.0/0 menggantikan semua ip yang ada di internet.