



Konsep Pengalamatan Jaringan

Membahas konsep pengalamatan jaringan komputer

01

Konsep Pengalamatan

Alamat Pengirim & Penerima

Untuk mengetahui sumber dan tujuan dari informasi yang dikirim

Nama Unik

Setiap alamat harus memiliki nama yang unik:

- ✓ Setiap rumah dalam satu lokasi memiliki alamat yang beda
- ✓ Jika dalam satu lokasi ada rumah yang memiliki alamat sama, maka akan terjadi kerancuan.



02

Jenis Pengalamatan Jaringan

MAC
Address

Fisik

- Pengalamatan perangkat keras
- Lokal

Logik

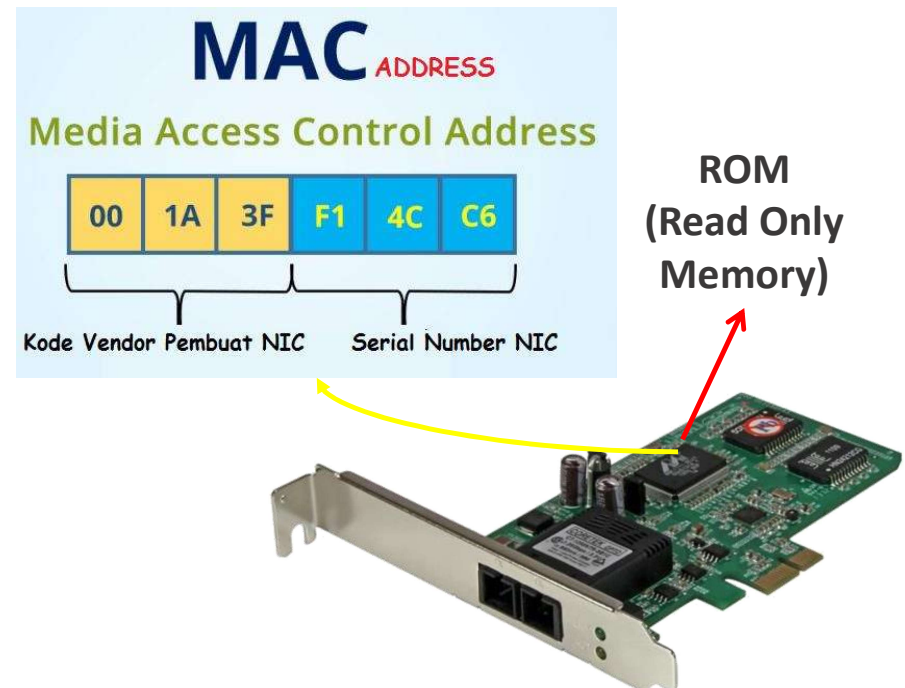
- Pengalamatan perangkat lunak
- Interlokal

IP
Address

03

Pengalamatan Fisik: MAC Address

- ❑ Pengalamatan pada sisi perangkat keras (*hardware*).
- ❑ Terletak pada Layer 2 (*Data Link Layer*)
- ❑ MAC Address tersimpan di dalam **ROM** pada kartu jaringan (*Network Interface Card - NIC*)
- ❑ Setiap PC, Notebook/Laptop, router, switch, hub, access point dan semua perangkat jaringan memiliki MAC Address.
- ❑ MAC Address pada umumnya “**tidak dapat diubah**”.
- ❑ Jumlah MAC Address suatu PC / Laptop tergantung pada berapa NIC yang terpasang (kabel ataupun nirkabel).



(3.1) Menemukan MAC Address

- Buka terminal console
- Ketik **ipconfig /all**

MAC Address
Perangkat NIC

MAC Address
Perangkat Bluetooth

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\BigDi>ipconfig /all

Windows IP Configuration

Host Name . . . . . : BigDi-PC
Primary Dns Suffix . . . . . :
Node Type . . . . . : Hybrid
IP Routing Enabled. . . . . : No
WINS Proxy Enabled. . . . . : No


Ethernet adapter Local Area Connection:

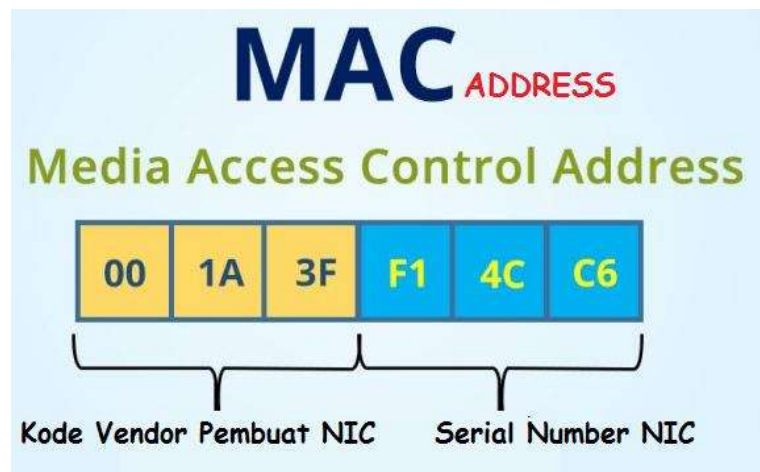
   Connection-specific DNS Suffix  . :
   Description . . . . . : Atheros AR8151 PCI-E Gigabit Ethernet Con
   Physical Address. . . . . : F4-6D-04-C0-DD-FA
   DHCP Enabled. . . . . : Yes
   Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
   Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::28dd:ddda:d317:92ae%13(Preferred)
   IPv4 Address. . . . . : 192.168.0.158(Preferred)
   Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.255
   Lease Obtained. . . . . : 16 Mei 2019 13:34:08
   Lease Expires . . . . . : 16 Mei 2019 18:04:08
   Default Gateway . . . . . : 192.168.0.129
   DHCP Server . . . . . : 192.168.0.129
   DHCPv6 IAID . . . . . : 401894660
   DHCPv6 Client DUID. . . . . : 00-01-00-01-20-AD-6D-C8-E0-B9-A5-21-25-25

   DNS Servers . . . . . : 192.168.255.1
   NetBIOS over Tcpip. . . . . : Enabled


Ethernet adapter Bluetooth Network Connection:

   Media State . . . . . : Media disconnected
   Connection-specific DNS Suffix  . :
   Description . . . . . : Bluetooth Device (Personal Area Network)
   Physical Address. . . . . : 74-F0-6D-DB-30-04
   DHCP Enabled. . . . . : Yes
   Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
```

(3.2) Format MAC Address



- **MAC address** terdiri dari **6 bytes**, atau 48 bit (1 byte=8 bit)
- **MAC address** menggunakan penamaan **heksadesimal**.
- MAC address ini terdiri dari dua bagian :
 - ✓ **3 byte (24 bit) pertama**, merupakan OUI (Organizationally Unique Identifier) yaitu kode unik si produsen *network card*.
 - ✓ **3 byte (24 bit) berikutnya**, merupakan serial number dari *network card*

(3.3) Vendor dari NIC

Salah satu cara mengetahui nama produsen/vendor kartu jaringan yaitu dengan mengetikkan alamat MAC Address pada website berikut :

- ✓ <http://www.arcai.com/mac-address-query/>
- ✓ <https://www.macvendorlookup.com/>

MAC Address Details



Company	ASUSTek COMPUTER INC.
Address	Taipei 112 TAIWAN, PROVINCE OF CHINA
Range	F4:6D:04:00:00:00 - F4:6D:04:FF:FF:FF
Type	IEEE MA-L



04

Pengalamatan Logik: IP Address

- Pengalamatan pada sisi perangkat lunak (*software*).
- Terletak pada Layer 3 (*Network Layer*)
- IP address dikonfigurasi melalui sistem operasi yang digunakan
- IP Address “dapat diubah”.

IP Address adalah suatu **identitas numerik** yang dilabelkan kepada perangkat-perangkat komunikasi yang terhubung ke jaringan

Fungsi IP Address

Identifikasi Host

Identitas yang dimiliki oleh komputer yang terhubung ke dalam suatu jaringan internet

Alamat lokasi jaringan

Menunjukkan lokasi suatu komputer yang terhubung ke dalam suatu jaringan internet

(4.1) Jenis Pengalamatan Logik

IPv4

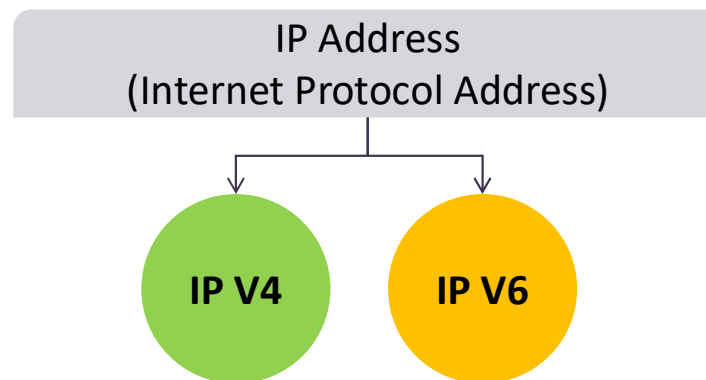
Deployed 1981

Address Size:
32-bit number

Address Format:
Dotted Decimal Notation:
192.149.252.76

Prefix Notation:
192.149.0.0/24

Number of Addresses:
 $2^{32} = \sim 4,294,967,296$



IPv6

Deployed 1999

Address Size:
128-bit number

Address Format:
Hexadecimal Notation:
3FFE:F200:0234:AB00:0123:4567:8901:ABCD

Prefix Notation:
3FFE:F200:0234::/48

Number of Addresses:
 $2^{128} =$
 $\sim 340,282,366,920,938,463,463,374,$
 $607,431,768,211,456$

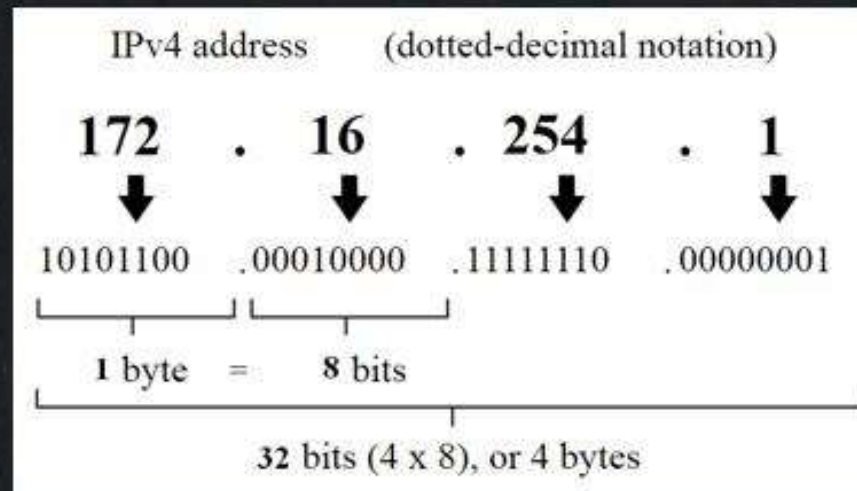
(4.2) IPv4

Bilangan Desimal

- Memudahkan manusia dalam membaca dan mengkonfigurasinya

Bilangan Biner

- Pengalaman perangkat keras menggunakan bilangan biner (1 & 0)
- Panjang **32 bit** atau 4 milyar



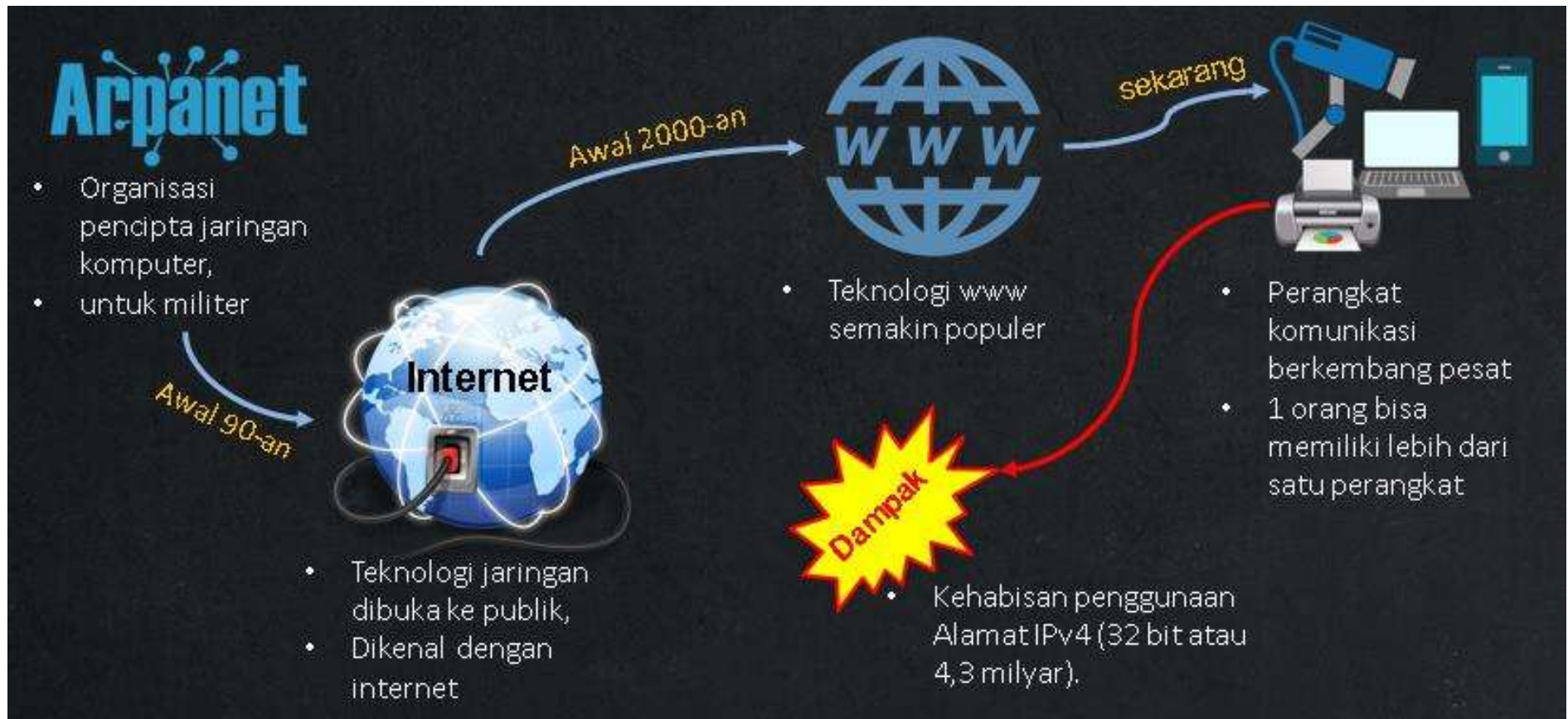
Dotted-Decimal

IP address ditulis dengan bilangan desimal yang masing-masing dipisahkan oleh titik

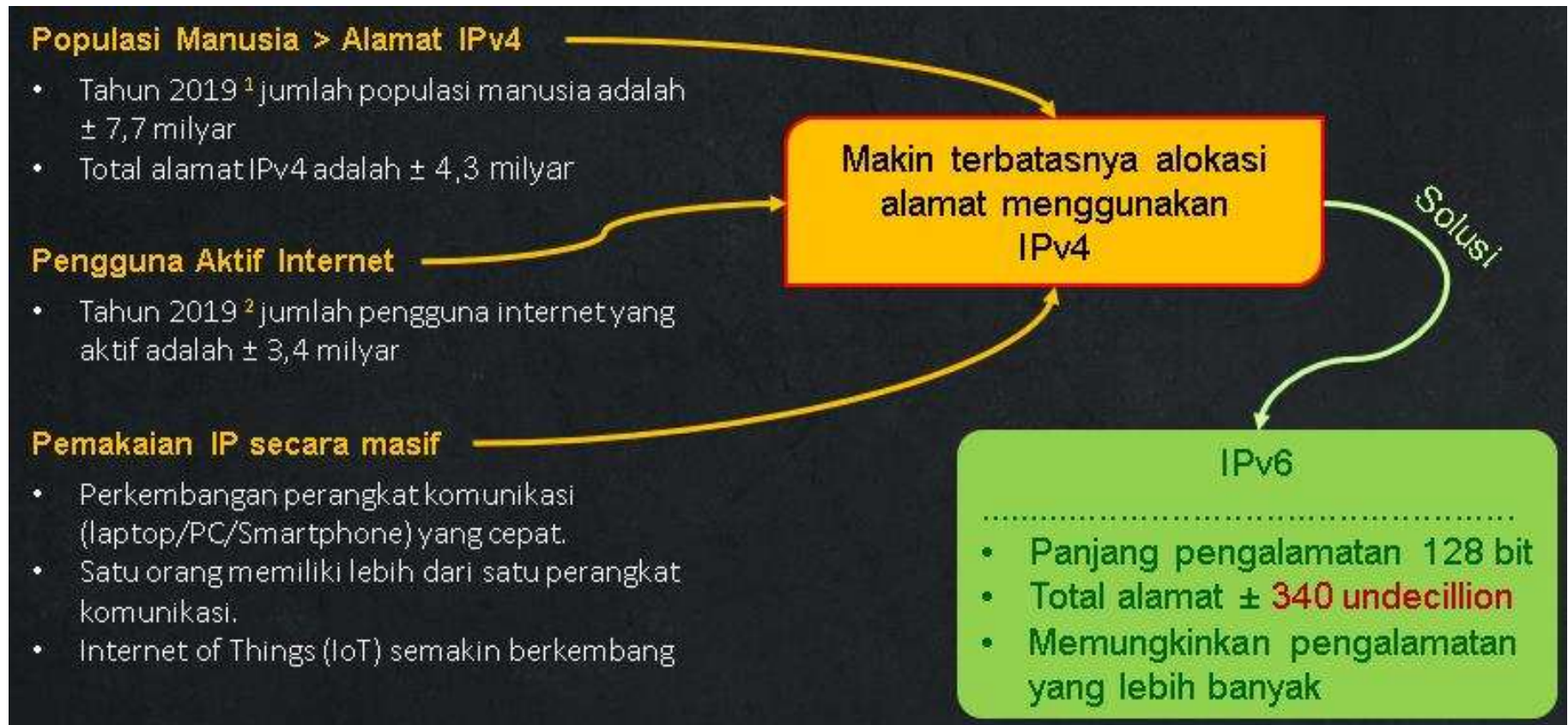
Oktet

Suatu blok angka pada sebuah alamat IP yang dipisahkan tanda *dotted-decimal* dengan panjang **8 bit**.

(4.3) Keterbatasan IPv4



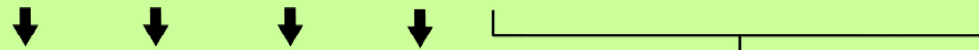
(4.4) Munculnya IPv6



(4.5) IPv6

An IPv6 address (in hexadecimal)

2001:0DB8:AC10:FE01:0000:0000:0000:0000



2001:0DB8:AC10:FE01:: Zeroes can be omitted

0010000000000001:0000110110111000:1010110000010000:1111111000000001:

0000000000000000:0000000000000000:0000000000000000:0000000000000000

Bilangan Heksadesimal

Disajikan dalam bilangan heksadesimal

Bilangan Biner

- Pengalamatan perangkat keras menggunakan bilangan biner (1 & 0)
- Panjang 128 bit
- Dibagi 8 blok dengan panjang 16 bit
- Setiap blok terdapat 4 bilangan heksadesimal



IPv4

Membahas konsep pengalamatan jaringan dengan IPv4

01

Konsep IPv4

Bilangan Biner

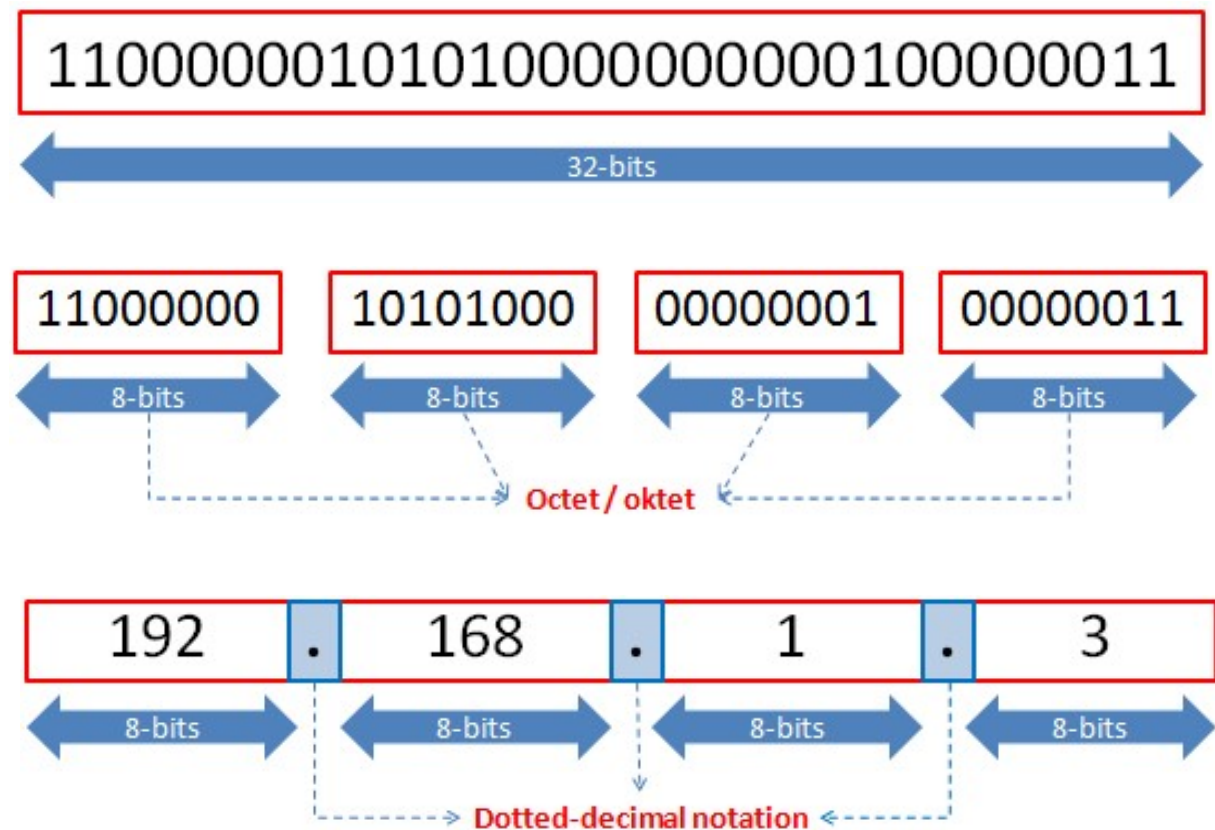
- Pengalamatan perangkat keras menggunakan bilangan biner (1 & 0)
- Panjang 32 bit atau 4 milyar

Oktet

32 bit dibagi menjadi 4 bagian yang masing-masing terdiri dari 8 bit

Bilangan Desimal

- Memudahkan manusia dalam membaca dan mengkonfigurasinya.
- IP address dipisahkan oleh titik (*Dotted-Decimal*)



02

Sistem Bilangan Biner dan Desimal

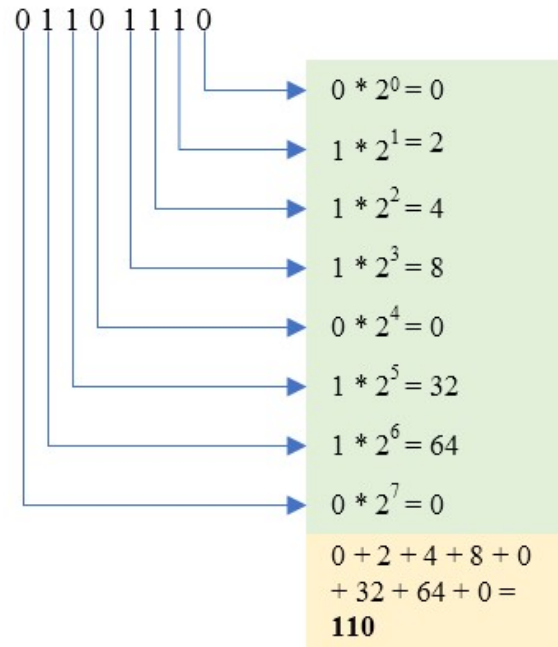
Bilangan Biner

- Terdiri dari angka **1** dan **0**.
- Mempunyai basis 2
- Setiap kenaikan nilai pada bilangan biner adalah 2^n

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
128	64	32	16	8	4	2	1

Bilangan Desimal

- Terdiri dari angka **0,1,2,3,4,5,6,7,8** dan **9**.
- Mempunyai basis 10



**Konversi Biner
ke Desimal**

$$\begin{aligned}
 25 : 2 &= 12, \text{ sisa } 1 \\
 12 : 2 &= 6, \text{ sisa } 0 \\
 6 : 2 &= 3, \text{ sisa } 0 \\
 3 : 2 &= 1, \text{ sisa } 1 \\
 1 : 2 &= 0, \text{ sisa } 1
 \end{aligned}$$

jadi $25_{(10)} = 11001_{(2)}$

**Konversi bilangan desimal 25
menjadi bentuk biner**

03

Konsep Subnetmask

Subnetmask

- Dikenal dengan nama lain **Netmask**
- Memiliki **panjang 32 bit**

Cara menentukan Subnetmask

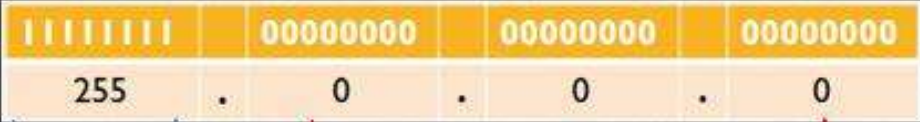
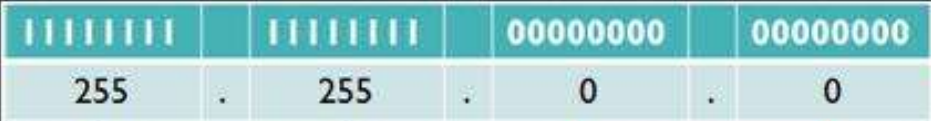
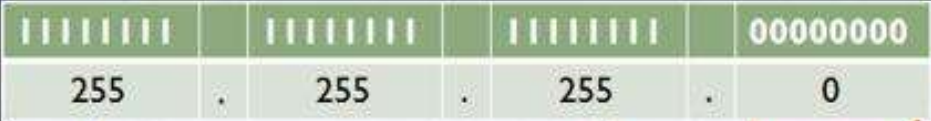
- Melakukan perbandingan antara subnetmask dan IP address bit per bit.
- Bagian yang **bernilai "1"** pada subnetmask adalah **network identifier (NetID)**
- Bagian yang **bernilai "0"** merepresentasikan **host identifier (HostID)**

Mengapa Subnetmask

- IP address terdiri dari 2 bagian :
 - ✓ **Network Identifier (NetID)** : Bagian IP address yang menunjukkan alamat atau ID sebuah jaringan
 - ✓ **Host Identifier (HostID)** : Bagian IP address yang menunjukkan identitas komputer didalam jaringan
- **Fungsi utama** adalah menentukan pembagian porsi untuk *host identifier* dan *network identifier*

04

Klasifikasi Subnetmask

Kelas A	 255 . 0 . 0 . 0 <div> <div>NetID</div> <div>HostID</div> </div>	Jumlah HostID : 2^{24} jumlah host : $16,777,216 - 2$
Kelas B	 255 . 255 . 0 . 0 <div> <div>NetID</div> <div>HostID</div> </div>	Jumlah HostID : 2^{16} Jumlah host : $65,536 - 2$
Kelas C	 255 . 255 . 255 . 0 <div> <div>NetID</div> <div>HostID</div> </div>	Jumlah HostID : 2^8 Jumlah host : $256 - 2$



05

Jenis IP Address

IP Public	IP Private	IP Khusus
<ul style="list-style-type: none">• Alamat IP yang diperlukan untuk dapat mengakses Internet.• Alamat IP ini diperoleh dari Internet Service Provider (ISP), dimana sebelumnya telah melakukan registrasi terlebih dahulu ke IANA ((Lembaga yang mengatur penggunaan dan pengalokasian IP di planet bumi)	<ul style="list-style-type: none">• Alamat IP yang digunakan untuk jaringan lokal (LAN)• Dapat digunakan langsung tanpa perlu registrasi ke IANA	Alamat IP yang penggunaannya sudah ditentukan oleh otoritas jaringan dan tidak boleh dirubah

06

IP Public

Kelas	Oktet 1 Desimal	Oktet 1 Biner	Awal Alamat	Akhir Alamat	Network/ Host	Default Subnet Mask
A	1-126	00000001-01111110	0.0.0.0	126.255.255.255	N.H.H.H	255.0.0.0
B	128-191	10000000-10111111	128.0.0.0	191.255.255.255	N.N.H.H	255.255.0.0
C	192-223	11000000-11011111	192.0.0.0	223.255.255.255	N.N.N.H	255.255.255.0
D	224-239	11100000-11101111	224.0.0.0	239.255.255.255		
E	240-255	11110000-11111111	240.0.0.0	254.255.255.255		

Catatan IP khusus

- IP **0.0.0.0** tidak digunakan untuk alamat host
- IP **127.0.0.1** : untuk localhost (loopback).
- IP **255.255.255.255** : untuk broadcast

Catatan Kelas D dan E

- **Kelas D** : untuk jaringan multicast (keperluan streaming baik audio maupun video)
- **Kelas E** : untuk riset dan pengembangan

Catatan

- Alamat **host (HostID)** **tidak boleh** diisi angka **0** semua atau **1 semua**.
- Jika **HostID** diisi angka **0 semua**, maka secara otomatis akan dianggap alamat jaringan (NetID).
- Jika **HostID** diisi angka **1 semua**, maka secara otomatis akan dianggap alamat *broadcast*

(lanjutan) IP Public: Jumlah Host dan Network

Kelas IP Address	Default Subnet Mask	Jumlah Network dalam kelas	Jumlah Host untuk setiap Network
A	255.0.0.0	128 Network	16.777.214 Host
B	255.255.0.0	16.384 Network	65.534 Host
C	255.255.255.0	2.097.150 Network	254 Host
D			
E			

07

IP Private

Kelas	Oktet 1 Desimal	Oktet 1 Biner	Alamat Awal	Alamat Akhir	Network/ Host	Default Subnet Mask
A	10	0 0001010	10.0.0.0	10.255.255.255	N.H.H.H	255.0.0.0
B	172	10 101100	172.16.0.0	172.31.255.255	N.N.H.H	255.255.0.0
C	192	110 00000	192.168.0.0	192.168.255.255	N.N.N.H	255.255.255.0

Kelas	Jumlah Jaringan	Jumlah Host per Jaringan
CLASS A	126	16,646,144
CLASS B	16,383	65,024
CLASS C	2,097,151	254

08

Mengartikan IP Address

Contoh kelas A

- IP Address : 26 . 104 . 0 . 19
- Subnetmask : 255 . 0 . 0 . 0
- NetID : 26 . 0 . 0 . 0
- HostID : 26 . 104 . 0 . 19
- BroadcastID : 26 . 255 . 255 . 255

Contoh kelas B

- IP Address : 128 . 66 . 12 . 1
- Subnetmask : 255 . 255 . 0 . 0
- NetID : 128 . 66 . 0 . 0
- HostID : 128 . 66 . 12 . 1
- BroadcastID : 128 . 66 . 255 . 255

Contoh kelas C

- IP Address : 192 . 178 . 16 . 1
- Subnetmask : 255 . 255 . 255 . 0
- NetID : 192 . 178 . 16 . 0
- HostID : 192 . 178 . 16 . 1
- BroadcastID : 192 . 178 . 16 . 255

09

Pembuktian NetID – Kasus 1

Subnetmask

- Alat yang digunakan untuk menentukan NetID dan HostID pada suatu IP Address
- **NetID** : angka **biner "1"**
- **Host** : angka **biner "0"**
- Operasi **AND**

Contoh Kelas A

- IP Address : 10 . 252 . 240 . 19
- Subnetmask : **255 . 255 . 255 . 0**

Untuk melihat NetID, konversikan ke **biner** dan **AND**

- IP Address : 00001010 . 11111100 . 11110000 . 00000110
 - Subnetmask : 1111 1111 . 11111111 . 1111 1111 . 00000000
-
- AND**
- 00001010 . 11111100 . 11110000 . 00000000

Hasil **AND**, dikonversi ke **Desimal** kembali

- **NetID** : 10 . 252 . 240 . 0
- Dalam satu jaringan, NetID akan sama

10

Pembuktian NetID – Kasus 2

Kasus

Apakah kedua IP Address dibawah ini dalam satu jaringan yang sama?

- IP Address : 10.252.230.6,
subnetmask : 255.255.0.0
- IP Address : 10.252.250.249,
subnetmask : 255.255.0.0

Kesimpulan

Kedua IP Address tersebut berada pada jaringan yang sama, karena memiliki NetID yang sama

```
• IP Address      : 10 . 252 . 230 . 6
• Subnetmask      : 255 . 255 . 0 . 0

• IP Address      : 00001010 . 11111100 . 11100110 . 00000110
• Subnetmask      : 11111111 . 11111111 . 00000000 . 00000000
                        _____ AND
                        00001010 . 11111100 . 00000000 . 00000000

NetID              : 10 . 252 . 0 . 0
```

```
• IP Address      : 10 . 252 . 250 . 249
• Subnetmask      : 255 . 255 . 0 . 0

• IP Address      : 00001010 . 11111100 . 11110101 . 11111001
• Subnetmask      : 11111111 . 11111111 . 00000000 . 00000000
                        _____ AND
                        00001010 . 11111100 . 00000000 . 00000000

NetID              : 10 . 252 . 0 . 0
```



ARP

(Address Resolution Protocol)

Membahas konsep ARP



01

Konsep ARP

Definisi

Protokol untuk mendapatkan informasi alamat fisik (MAC address) berdasarkan informasi alamat logik (IP Address)

Lokasi

Terletak pada layer 3

Tabel ARP

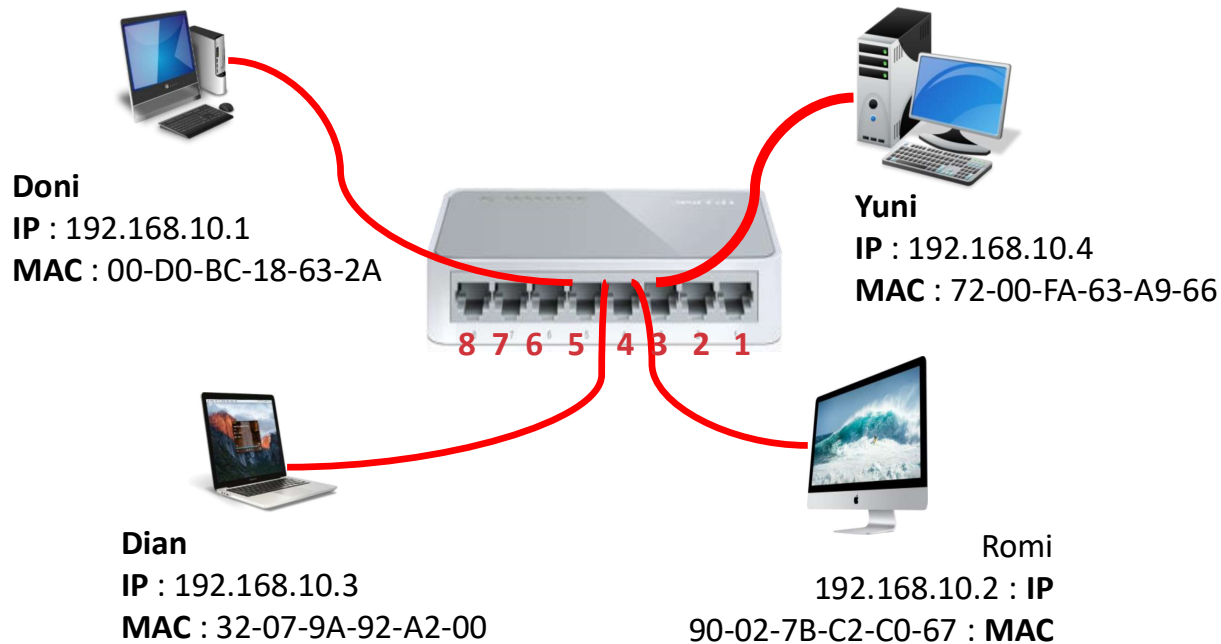
- Mapping (pemetaan) IP Address ke MAC Address
- Tabel ARP didapatkan dari broadcast ke jaringan

Kenapa ARP

- Kartu jaringan (NIC) bekerja secara *broadcast*, artinya hanya mengenali MAC Address.
- Jika suatu *host* (komputer) ingin berkomunikasi dengan IP Address host tertentu, Komputer sumber akan melakukan pengecekan nomor MAC Address dari komputer tujuan di **Tabel ARP**

02

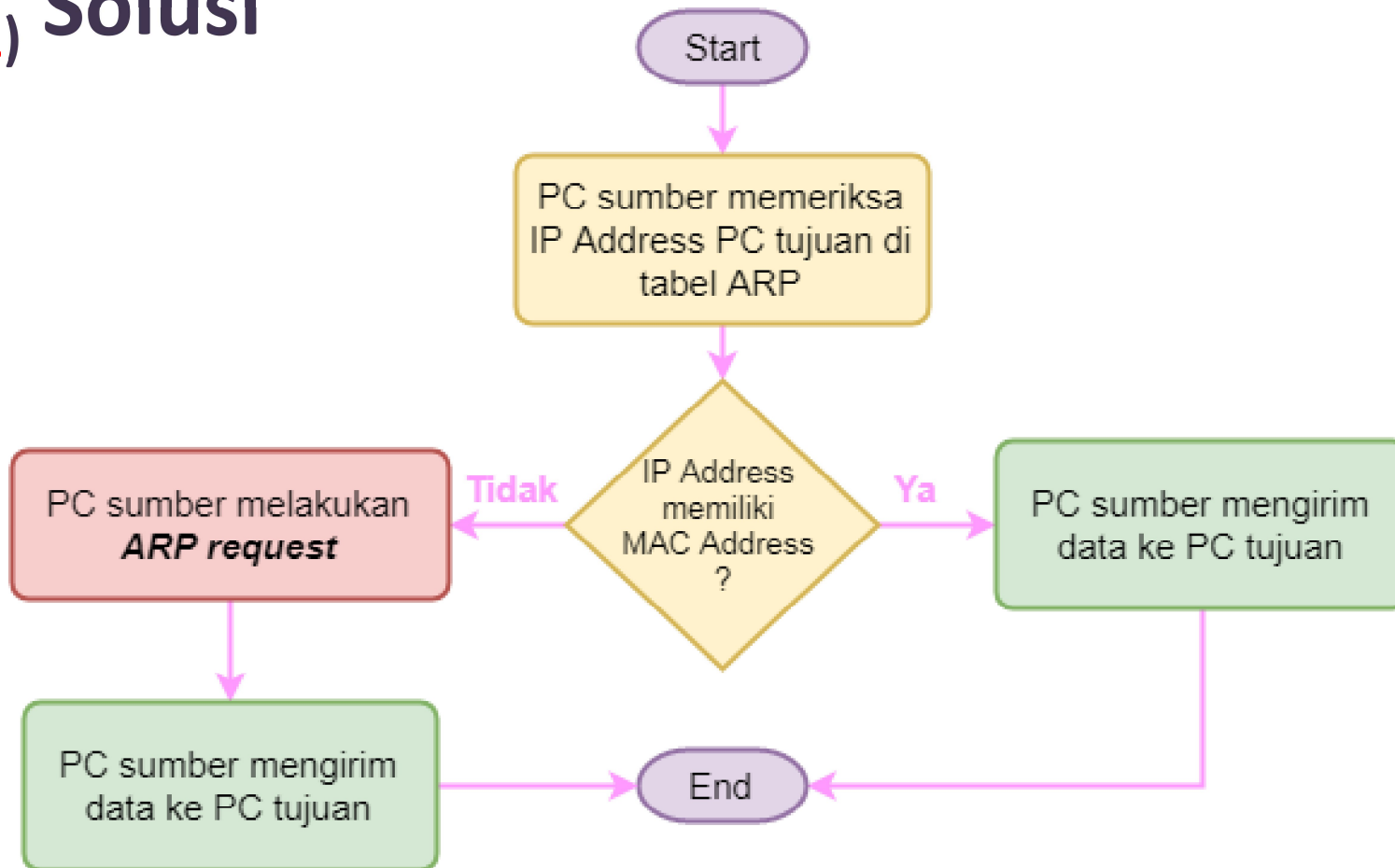
Studi Kasus



Deskripsi Persoalan

- Sebuah jaringan LAN terdiri dari 4 PC yang terhubung melalui Switch
- Jaringan baru dipasang
- Bagaimana caranya **PC Doni** mengirim pesan ke **PC Yuni** ?

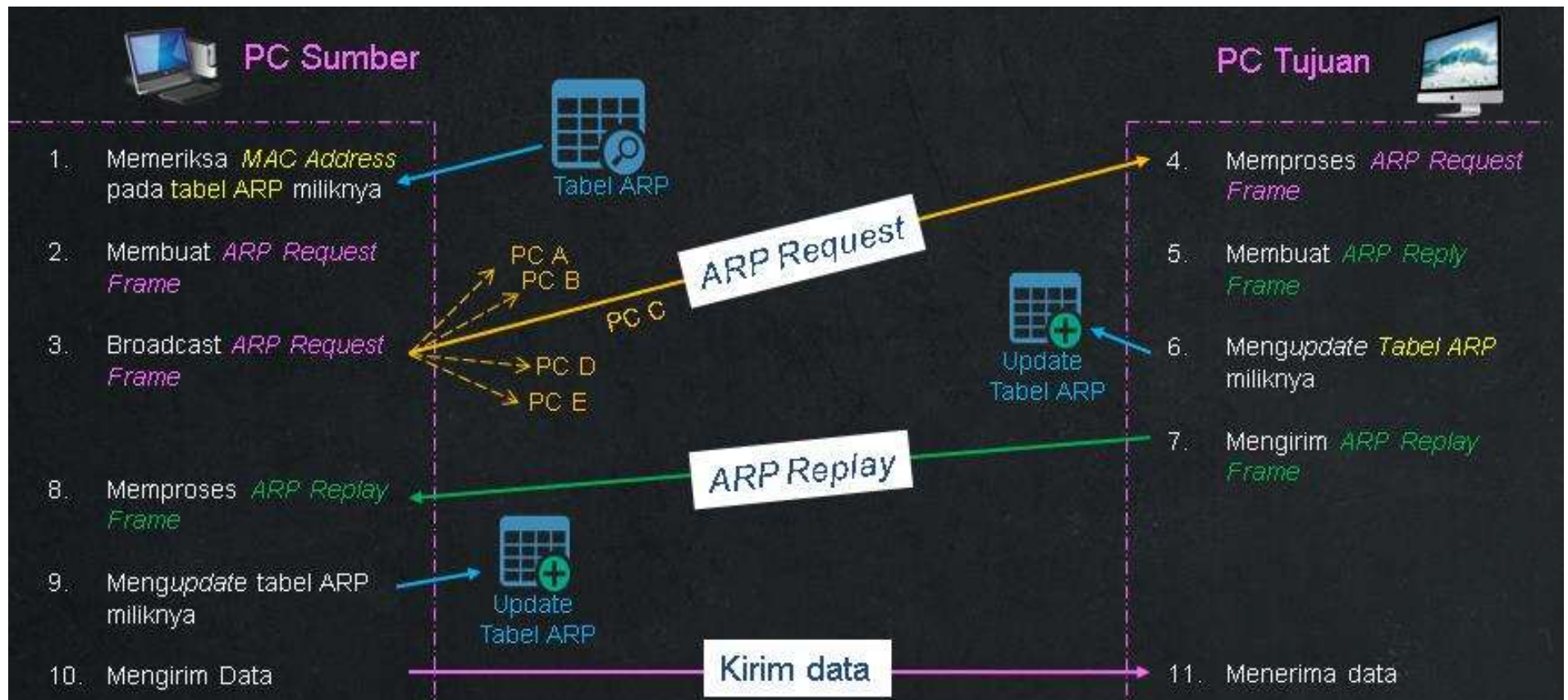
(2.1) Solusi



(2.2) Proses ARP Request

1. **ARP Request** (permintaan ARP) → PC Doni mengirimkan **ARP Request Frame** secara *broadcast* ke jaringan, "**Siapa yang memiliki alamat IP ini?**"
2. **ARP Reply** (balasan ARP) → PC Yuni mengatakan ke PC Doni, "**Saya pmilik IP tersebut dengan alamat MAC ini.**"
3. **ARP Reply** → PC Yuni **mengupdate tabel ARP** miliknya dengan memasukkan IP Address dan MAC Address milik PC Doni.
4. **ARP Replay** → PC Yuni mengirimkan MAC Address miliknya ke PC Doni.
5. **ARP Replay** → PC Doni menerima MAC Address milik PC Yuni dan memasukkannya kedalam tabel ARP miliknya
6. PC Doni kemudian bisa mengirimkan secara langsung data ke PC Yuni

(2.3) Konsep ARP Request



Ethernet Header		ARP Request (28 Byte)				
Data Link	Data Link	ARP	MAC Address	IP Address	MAC Address	IP Address
Tujuan	Sumber	Header	Sumber	Sumber	Tujuan	Tujuan
72-00-FA-63-A9-66	00-D0-BC-18-63-2A	OP = 1	00-D0-BC-18-63-2A	192.168.10.1	72-00-FA-63-A9-66	192.168.10.4

TABEL ARP	
IP Address	MAC Address
192.168.10.4	72-00-FA-63-A9-66

SWITCH TABLE		
PORT	DEVICE	MAC ADDRESS
1	Detected	72-00-FA-63-A9-66
2	Detected	90-02-7B-C2-C0-67
3	Detected	32-07-9A-92-A2-00
4	Detected	00-D0-BC-18-63-2A
5		
6		
7		
8		

TABEL ARP	
IP Address	MAC Address
192.168.10.1	00-D0-BC-18-63-2A

Doni
IP : 192.168.10.1
MAC : 00-D0-BC-18-63-2A

Doni kirim pesan
ke Yuni

Yuni
IP : 192.168.10.4
MAC : 72-00-FA-63-A9-66

Dian
IP : 192.168.10.3
MAC : 32-07-9A-92-A2-00

Romi
192.168.10.2 : IP
90-02-7B-C2-C0-67 : MAC



(2.5) Format Data ARP Request

Format Data ARP Request :

Ethernet Header		ARP Request (28 Byte)				
Data Link	Data Link	ARP	MAC Address	IP Address	MAC Address	IP Address
Tujuan	Sumber	Header	Sumber	Sumber	Tujuan	Tujuan
		OP = 1				

Format Data ARP Replay :

Ethernet Header		ARP Request (28 Byte)				
Data Link	Data Link	ARP	MAC Address	IP Address	MAC Address	IP Address
Tujuan	Sumber	Header	Sumber	Sumber	Tujuan	Tujuan
		OP = 1				



03

Mengapa Butuh IP Address dan MAC Address

Manajemen Jaringan

- MAC Address dapat digunakan untuk jaringan komputer skala kecil (LAN).
- Jika jaringan tumbuh semakin besar, MAC address akan susah untuk di manajemen.
- IP Address mudah di manajemen untuk jaringan skala besar (WAN)

Perbedaan MAC vs IP

- MAC Address untuk menunjukkan alamat fisik perangkat komunikasi yang terhubung ke jaringan.
- IP Address untuk menunjukkan lokasi perangkat komunikasi pada suatu jaringan.

THANK **Y**OU!

Universitas Tidar, Magelang