

Network Fundamental **&** **Basic MikroTik Configuration**

www.luxsmart.net

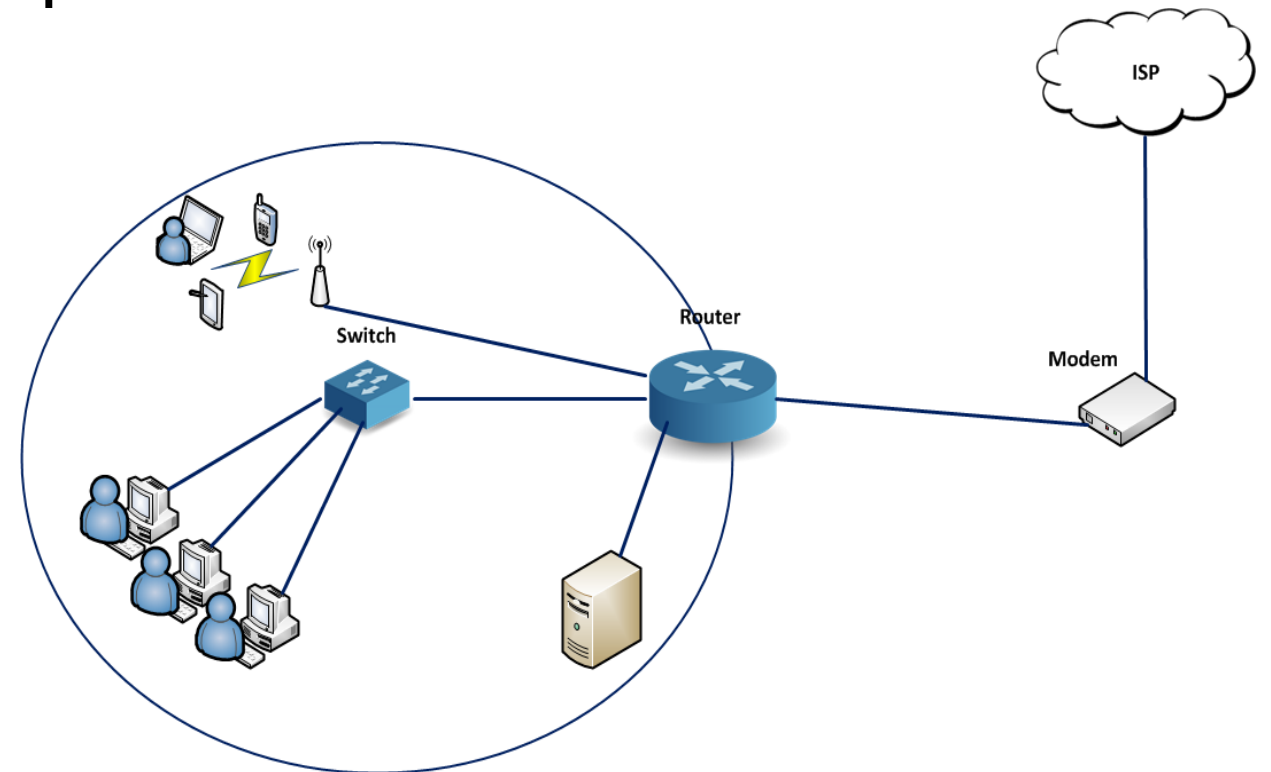
Materi

- Perencanaan Topologi
- Network Fundamental
- Router & MikroTik
- Konsep Dasar Konfigurasi Router MikroTik

Perencanaan Topologi

Perencanaan Topologi

- Untuk membangun Jaringan LAN yang terhubung ke Internet perlu mempersiapkan beberapa hal berikut:
 1. Koneksi Internet
 2. Modem
 3. Router
 4. Switch
 5. Radio
 6. Komputer Client



1. Koneksi Internet

- Koneksi internet bisa berlangganan dengan *Internet Service Provider (ISP)*, Contoh:
 1. Telkom (IndiHome, Gold, dan AstiNet)
 2. Biznet,
 3. Firstmedia (FastNet)
 4. MNC Play



2. Modem

- Modulator – Demodulator

Data dari komputer yang berbentuk sinyal *digital* diberikan kepada modem untuk diubah menjadi sinyal *analog* (**Modulator**), ketika modem menerima data dari luar berupa sinyal *analog*, modem mengubahnya kembali ke sinyal *digital* (**Demodulator**) supaya dapat diproses lebih lanjut oleh komputer. Sinyal *analog* tersebut dapat dikirimkan melalui beberapa media telekomunikasi seperti telepon dan radio.

Setibanya di modem tujuan, sinyal *analog* tersebut diubah menjadi sinyal *digital* kembali dan dikirimkan kepada komputer. Terdapat dua jenis modem secara fisiknya, yaitu modem eksternal dan modem internal.



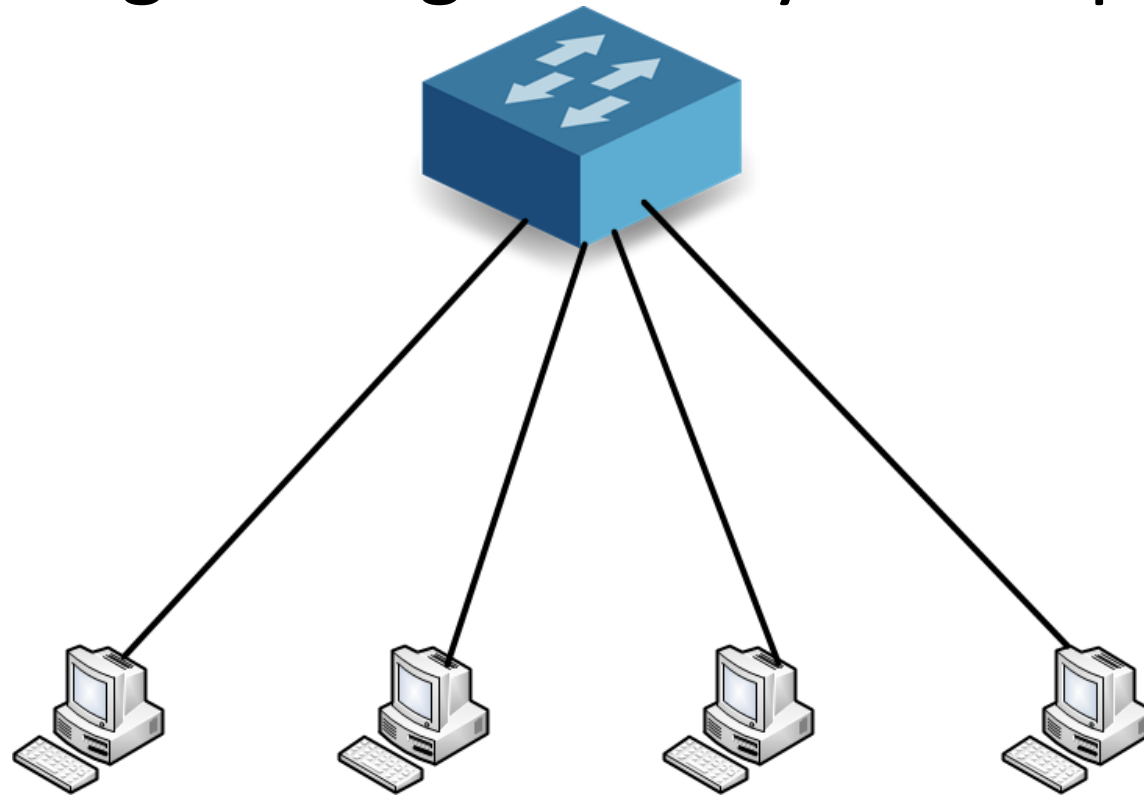
3. Router

- Untuk membagi (*share*) internet sekaligus untuk manajemen jaringan client.
 1. Cisco
 2. MikroTik
 3. Juniper
 4. PC Router



4. Switch

- Untuk memperluas segmen jaringan, sehingga dapat menghubungkan banyak komputer.



5. Radio Wireless

- Perangkat yang menyebarkan sinyal Wi-Fi (gelombang elektromagnetik) sebagai media penyaluran data lewat wireless (tanpa kabel).



6. Komputer Client

- End-user, untuk mengakses aplikasi jaringan, game online. Komputer disini bisa berarti Smartphone, iPhone, Tablet, dsb.



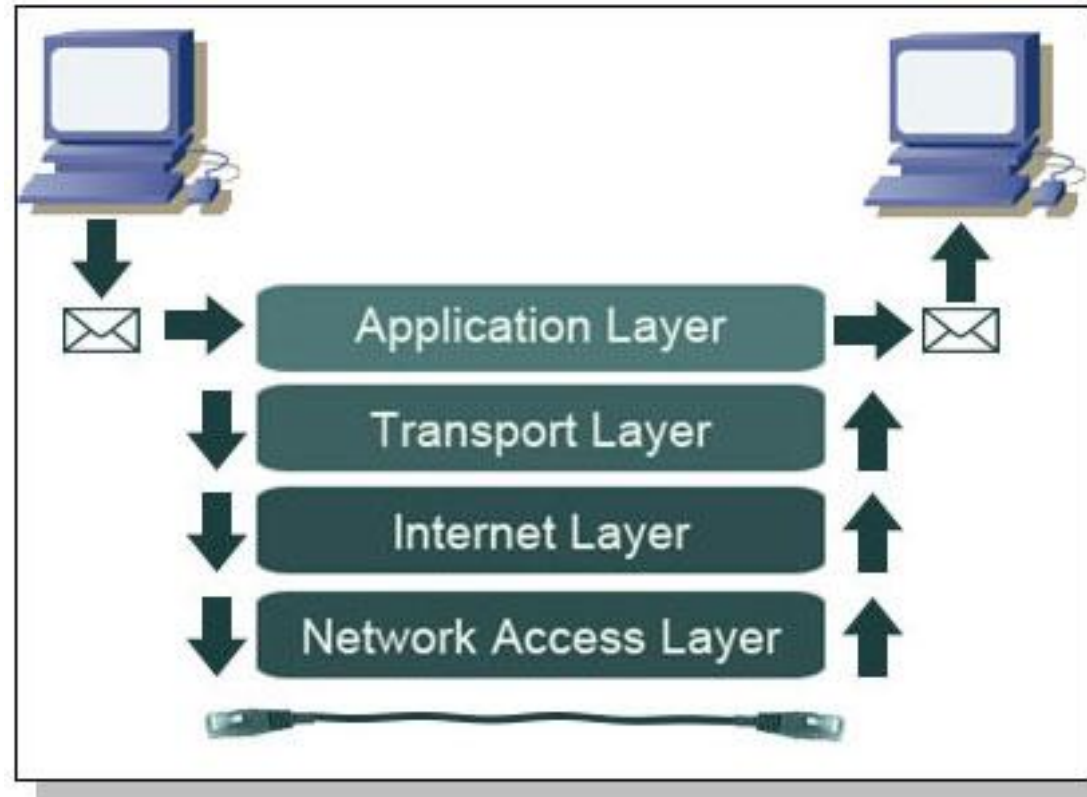
Network Fundamental

Network Fundamental

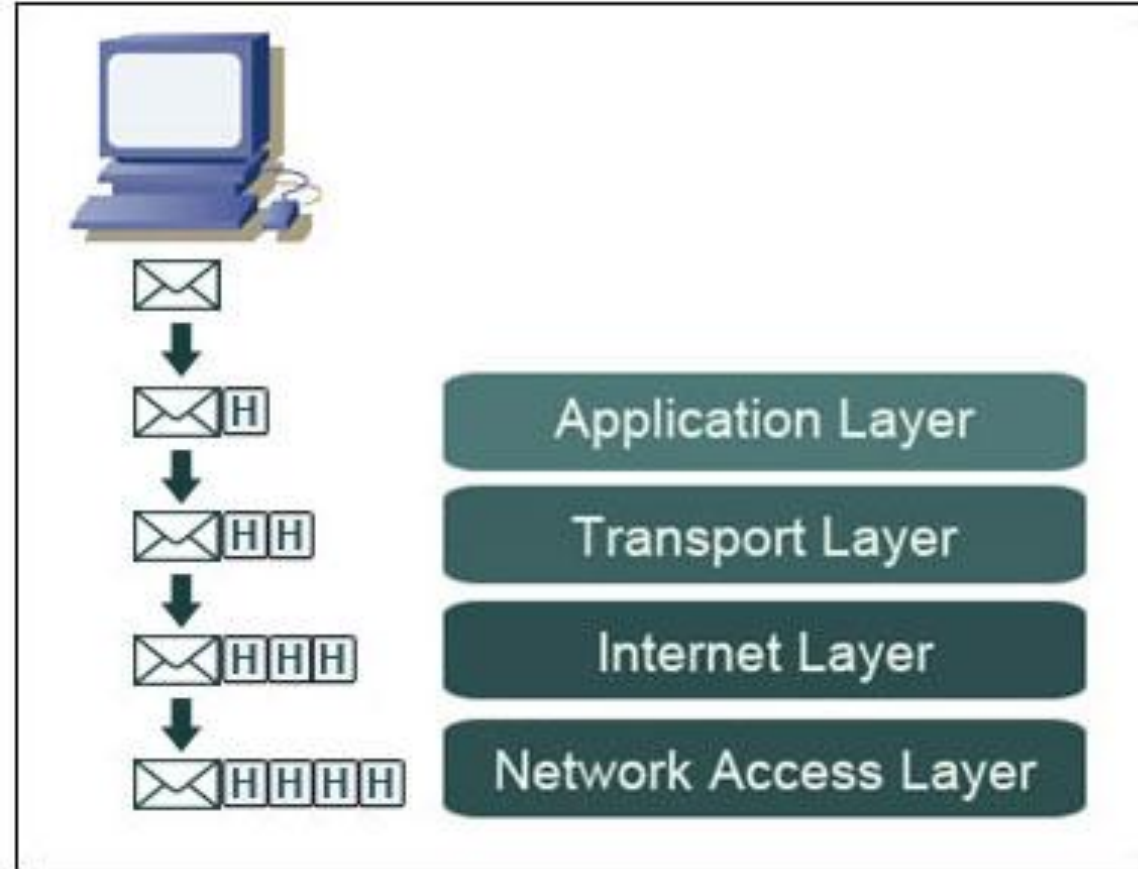
- **Basic Networking**
 1. TCP/IP Model
 2. OSI Layer
 3. IP Addressing (v4)

1. TCP/IP Model

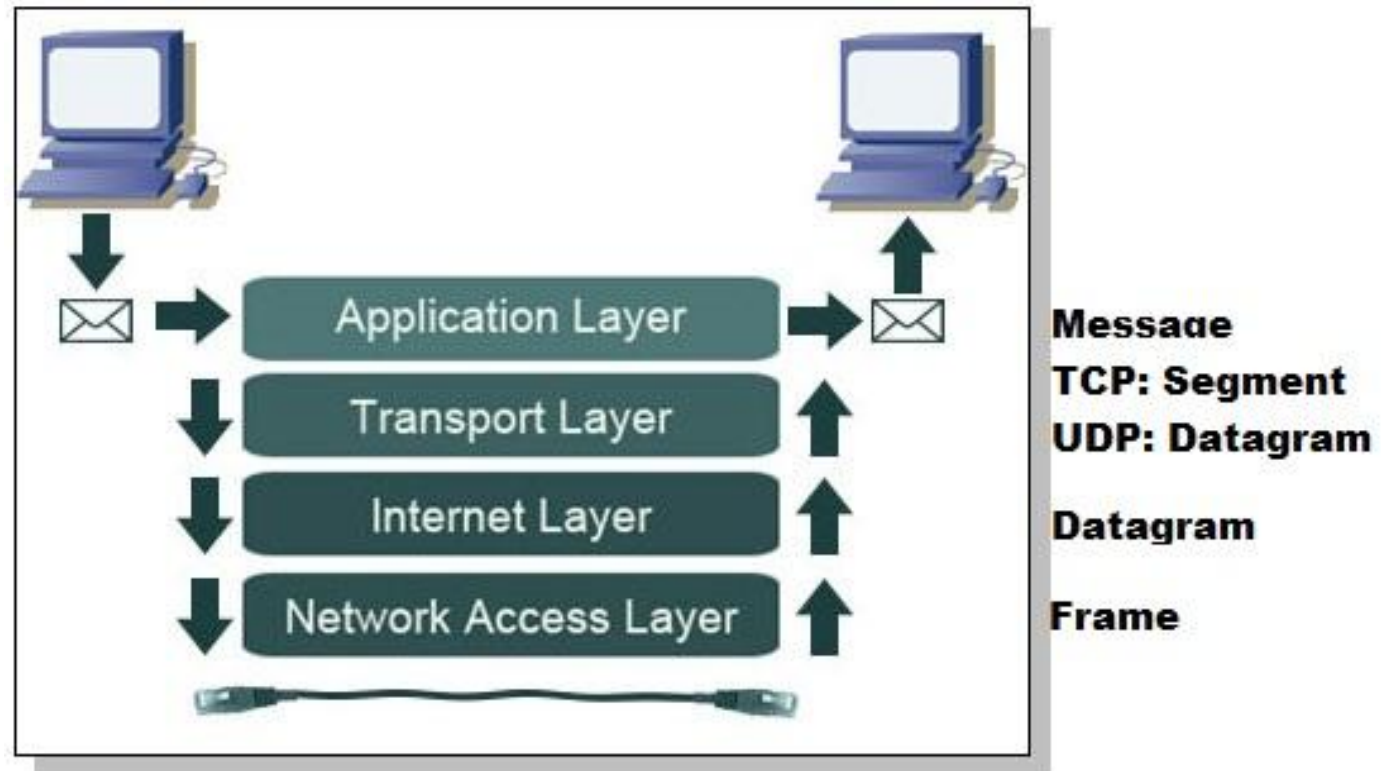
- Merupakan model teoritis sebagai standar bagi programmer maupun network engineer, bukan model fisik.



- Masing-masing layer ditambahkan Header.



- Masing-masing packet dilayer TCP/IP memiliki nama yang berbeda.



2. OSI Model

- **Data Encapsulation**

Encapsulation: Proses memecah data menjadi packet dan menambahkan header untuk setiap packet data yang akan dikirim melalui media transmisi.

1. Upper layers (Application, Presentation and Session) convert the message to data and send it to the Transport layer.
2. The Transport layer converts the data to segments and sends it down to the Network layer.
3. The Network layer converts the segments to packets and sends them to the Data Link layer.
4. The Data Link layer converts the packets to frames and sends them to the Physical layer.
5. The Physical layer converts the frames to 1's and 0's (electrical signals) and sends them across the network.

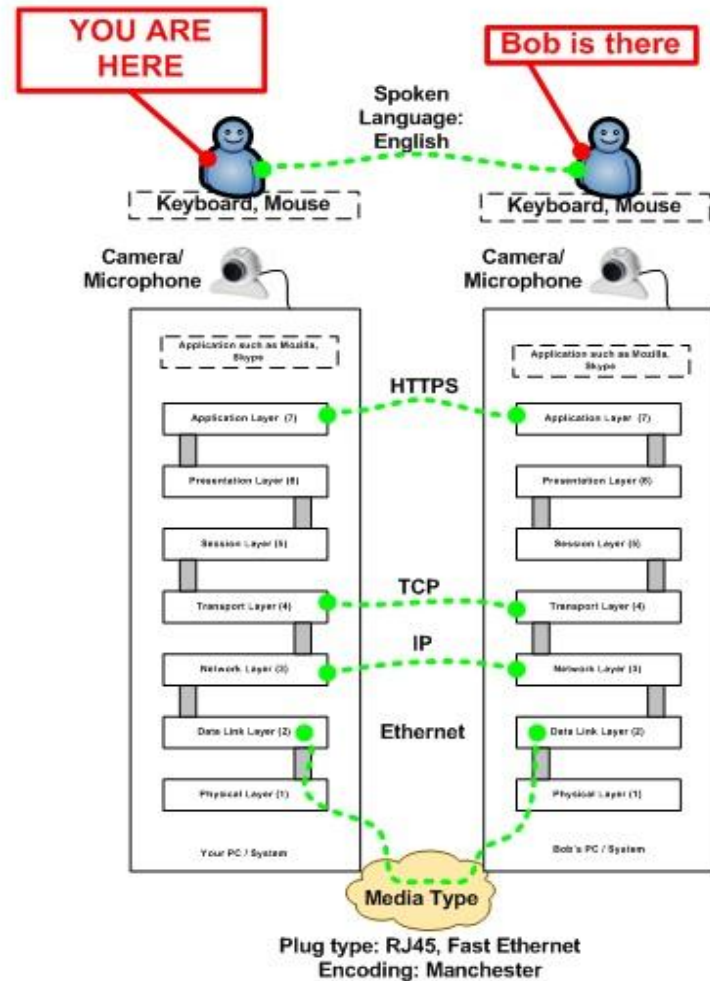
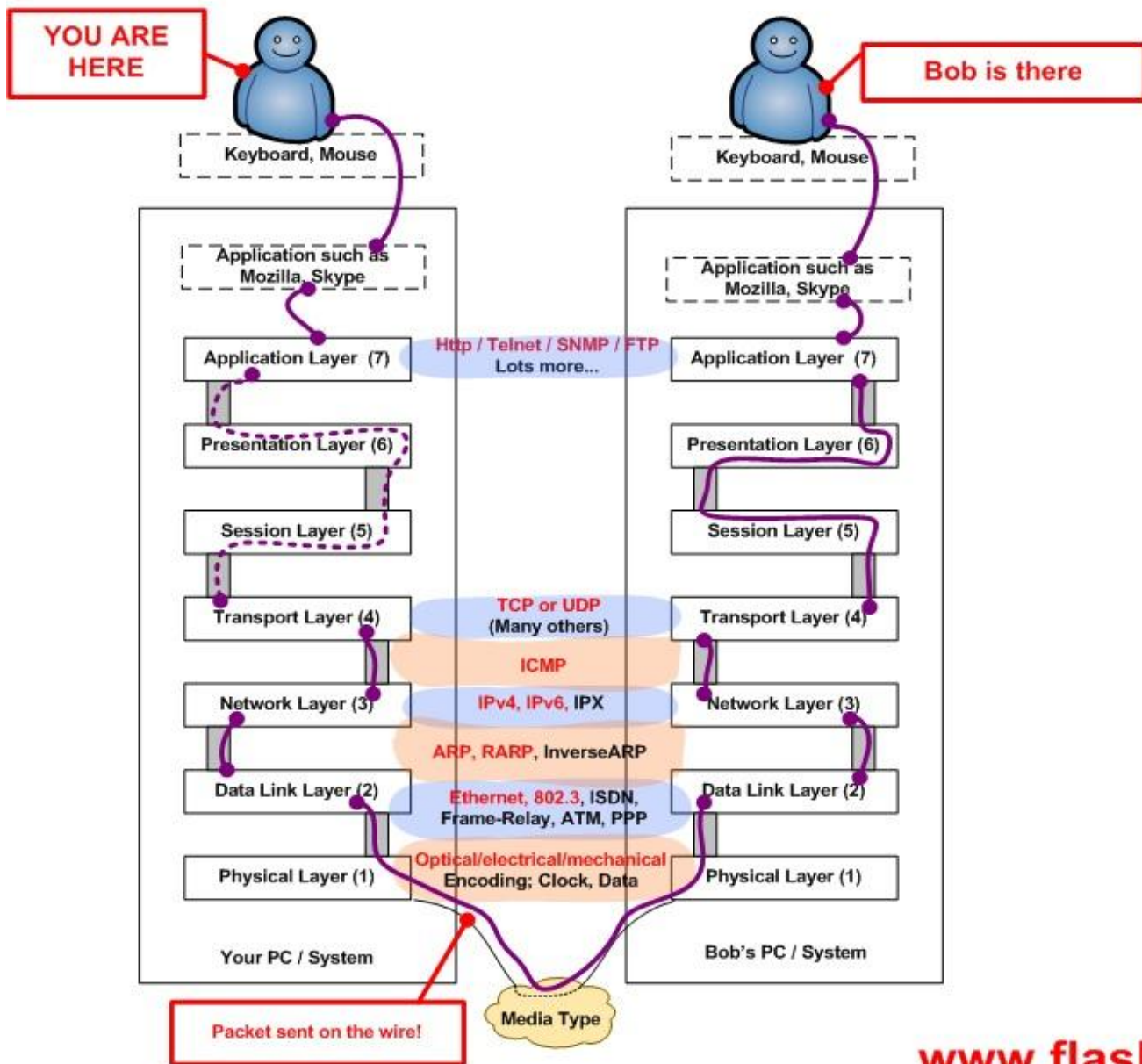
- **Data Deencapsulation**

Deencapsulation: Proses membongkar/membaca header dari packet yang akan datang.

Protocol interaction / encapsulation

VS

Protocol communication



• Fungsi masing-masing OSI Layer

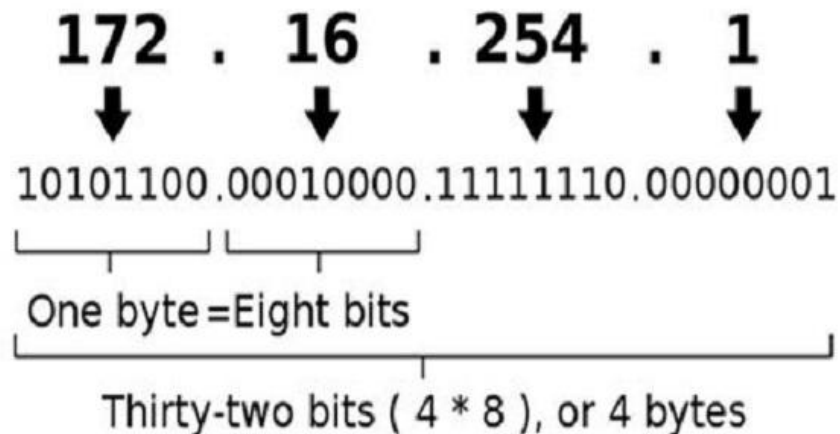
Layer	Description and Keyword	Protocol
Application	<ul style="list-style-type: none"> • Menyediakan interface service • Enable dan identifikasi komunikasi partner 	<ul style="list-style-type: none"> • HTTP • Telnet • FTP • TFTP • SNMP
Presentation	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan format data (file formats) • Encryption, translation dan compression • Menentukan format data dan pertukarnya 	<ul style="list-style-type: none"> • JPEG, BMP,TIFF, PICT • MPEG,WMV,AVI • ASCII,EBCDIC • MIDI,WAV
Session	<ul style="list-style-type: none"> • Menjaga aliran data agar tetap terpisah (session identification). • Setup, maintain, dan mengakhiri sesi komunikasi. 	<ul style="list-style-type: none"> • NFS • Apple Session Protocol (ASP)
Transport	<ul style="list-style-type: none"> • Menyediakan komunikasi yang reliable (connection-oriented) dan unreliable (connectionless). • Menyediakan end-to-end flow control • Menentukan port dan socket numbers. • Menggunakan segmentation, squencing, dan combination. 	<ul style="list-style-type: none"> • TCP (Connection-oriented) • UDP (Connectionless)

Network	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan logical addresses (host dan network) • Menggunakan path determination (identification dan selection). • Merutekan packet 	<ul style="list-style-type: none"> • IP • IPX • AppleTalk
Data Link	<ul style="list-style-type: none"> • Konversi bit menjadi byte dan byte into frame • Menggunakan MAC address • Menentukan topologi logical network • Menentukan metode akses media • Implementasi host-to-host flow control • Menggunakan parity dan CRC 	<ul style="list-style-type: none"> • LAN Protocol: 802.2(LLC), 802.3 (Ethernet), 802.5(Token Ring), 802.11(Wireless) • WAN Protocol: PPP, Frame Relay, ISDN
Physical	<ul style="list-style-type: none"> • Move bit melalui media • Menentukan cable, connector, dan posisi pin • Menentukan sinyal elektrik (voltage, sinkronisasi bit) • Menentukan topologi physical (network layout) 	<ul style="list-style-type: none"> • EIA/TIA 232 (serial signaling) • V.35 (Modem signalling) • Cat5 • RJ45

3. IP Addressing (v4)

- 32-bit address
- Ditulis dalam format “dotted decimal”
 - Terdiri dari 4 group 8 bit
 - Masing-masing group 8 bit disebut octet
- Setiap 8 bit disebut juga byte
- Konversi decimal ke binary untuk mendapatkan notasi binary digit (biner)

An IPv4 address (dotted-decimal notation)



IPv4 Addresses Type

- Network Address
 - IP Pertama dalam sebuah network, reserved dan tidak bisa digunakan oleh host
- Broadcast Address
 - IP terakhir dalam sebuah network, reserved dan tidak bisa digunakan oleh host
 - Semua host merespon traffik pada IP ini
- Host Address
 - IP yang digunakan oleh host
- Network Prefixes
 - Prefix length yaitu jumlah bit didalam network portion sebuah address
 - Ketika dikonversi menjadi decimal, akan berupa subnet mask
 - Penting untuk subnetting dan classless Inter-Domain Routing (CIDR)
 - Biasanya dikombinasikan dengan network address, misalnya 192.168.1.0/24

- Kalkulasi Address
 - Jumlah bit prefix dimulai dari sebelah kiri, biasanya disebut bit network
 - Sisa disebelah kanan disebut bit host
 - Network address: bit host 0 semua
 - Broadcast address: bit host 1 semua
 - Host address: bit antara network address dan broadcast address
- Tipe Packet
 - Unicast: one-to-one
 - Multicast: one-to-many
 - Traffic dikirim ke spesifik penerima
 - Broadcast
 - Limited broadcast – 255.255.255.255 – tidak diforward oleh router
 - Directed broadcast – 192.168.1.255 – diforward oleh router
- Range IP
 - Host Address – 0.0.0.0 to 223.255.255.255
 - Multicast Address – 224.0.0.0 to 239.255.255.255
 - Experimental Addrees – 240.0.0.0 to 255.255.255.254
 - Tidak dirutekan
 - Private Address – 10.0.0.0/8, 192.168.0.0/16, 172.16.0.0/12
 - Tidak dirutekan di Internet
 - NAT- Network Address Translation, translate IP Private menjadi IP Public
 - Public Address – IP Host dikurangi IP Privat

- Special IPv4 Addresses
 - Default route 0.0.0.0
 - Merutekan semua trafik ke “default gateway” atau “gateway of last resort”
 - Loopback – 127.0.0.1
 - Mengirimkan trafik ke IP stack host sendiri, digunakan untuk testing driver/NIC
 - Tidak dirutekan
 - Link-Local – 169.254.0.0 to 169.254.255.25
 - Secara otomatis assign IP sendiri ketika tidak ada DHCP Server
 - Disebut juga APIPA (Automatic Privat IP Addressing) address
 - Tidak dirutekan
 - Test-Net Address - 192.0.2.0 to 192.0.2.255
 - Untuk edukasi

Address Type	Considerations
Private	<ul style="list-style-type: none">• 10.0.0.0 to 10.255.255.255• 172.16.0.0 to 172.31.255.255• 192.168.0.0 to 192.168.255.255• Agar dapat melakukan koneksi ke internet, router harus dikonfigurasi NAT
Public	<ul style="list-style-type: none">• Step 1. ICANN dan IANA mengumpulkan IPv4 Public address secara regional• Step 2. IANA mengalokasikan range IP address ke Regional Internet Registries (RIR)• Step 3. RIR membagi space address ke National Internet Registries (NIR) atau Local Internet Registries (LIR). (ISP biasanya LIR)• Step 4. Masing-masing Internet Registry (IR) membagi ke organisasi end-user untuk digunakan.

Regional Internet Registry (RIR)



Router & MikroTik

Router & MikroTik

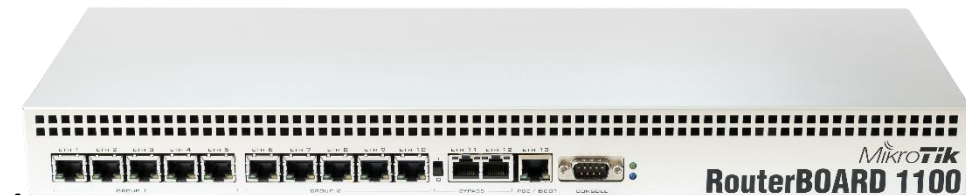
- **Router**

Router adalah sebuah alat yang mengirimkan paket data melalui sebuah jaringan atau Internet menuju tujuannya, melalui sebuah proses yang dikenal sebagai **routing**. Proses **routing** terjadi pada Layer 3 (Lapisan jaringan seperti Internet Protocol) dari tujuh Layer OSI.

- **MikroTik**

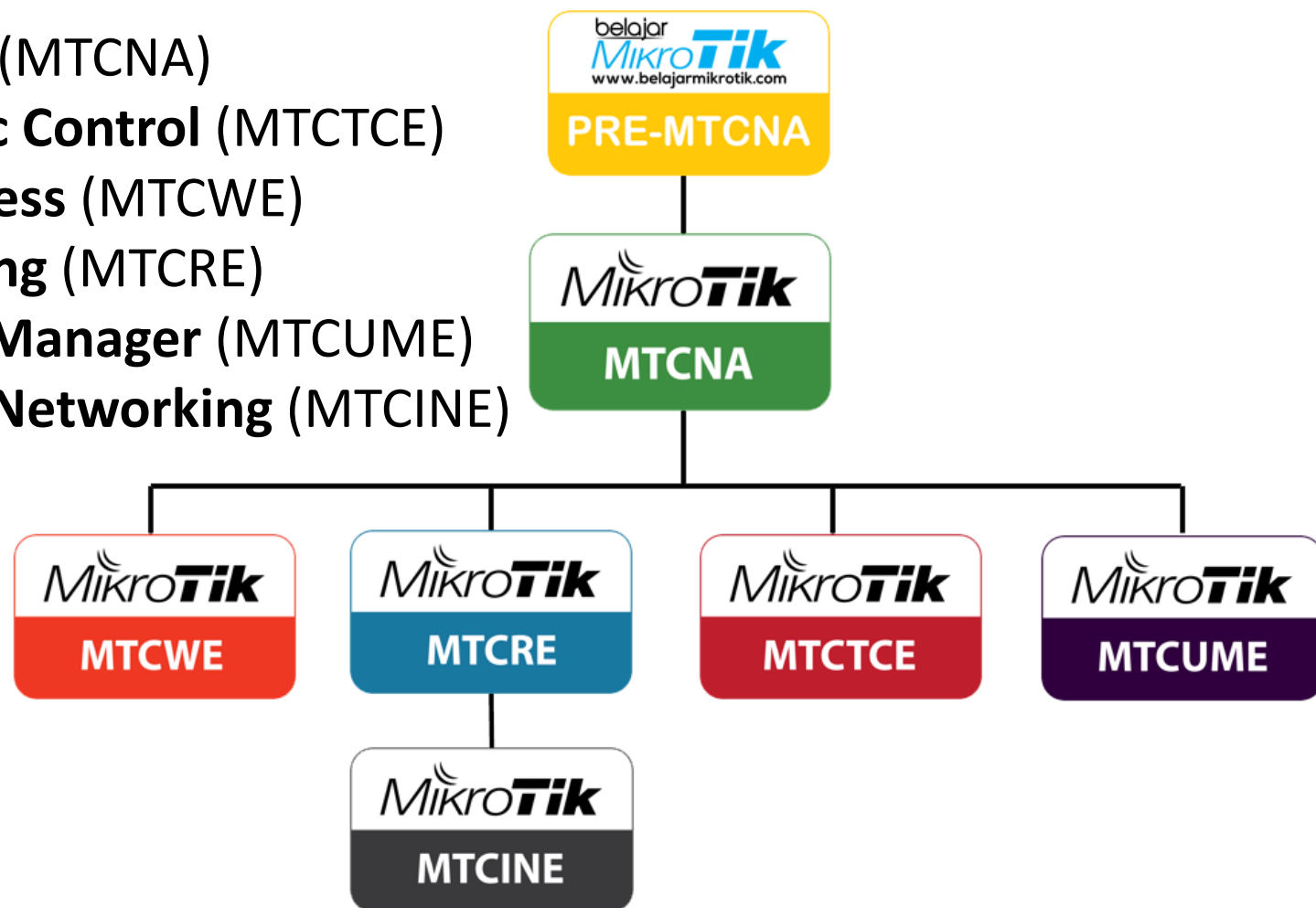
Perangkat Router, tetapi memiliki fitur lebih dari sebuah “Router”.

- Software Router (RouterOS)
 - Menjadikan sebuah PC bisa memiliki fungsi router yang lengkap
- Hardware Jaringan (RouterBoard)



Sertifikasi MikroTik

- Basic Mikrotik Training - **Essentials** (MTCNA)
- Advanced Mikrotik Training - **Traffic Control** (MTCTCE)
- Advanced Mikrotik Training - **Wireless** (MTCWE)
- Advanced Mikrotik Training - **Routing** (MTCRE)
- Advanced Mikrotik Training - **User Manager** (MTCUME)
- Advanced Mikrotik Training - **Inter Networking** (MTCINE)



Fitur MikroTik

- **IP Routing**

 - Static route & Policy route

 - Dynamic Routing (RIP, OSPF, BGP)

 - Multicast Routing

- **Interface**

 - Ethernet, V35, G703, ISDN, Dial Up Modem

 - Wireless : PTP, PTMP, Nstream, WDS, Mesh

 - Bridge, Bonding, STP, RSTP

 - Tunnel : EoIP, IPSec, IPIP, L2TP, PPPoE, PPTP, VLAN, MPLS, OpenVPN, SSTP

- **Firewall**

 - Mangle, NAT, Address List, Filter Rules, L7 protocol

- **Bandwidth Management**

HTB, PFIFO, BFIFO, SFQ, PCQ, RED

- **Services (Server)**

Proxy (cache), Hotspot, DHCP, IP Pool, DNS, NTP, Radius Server (User-Manager), Samba (v6.xx)

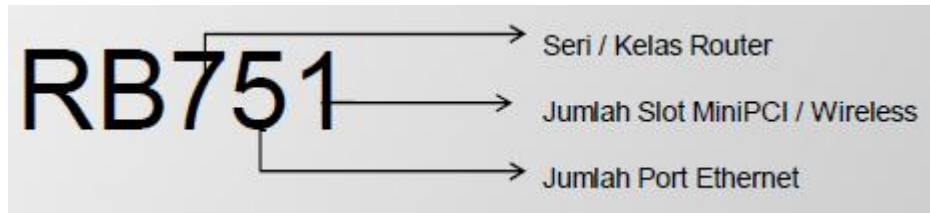
- **AAA**

PPP, Radius Client

IP Accounting, Traffic Flow

- RouterBoard-Type

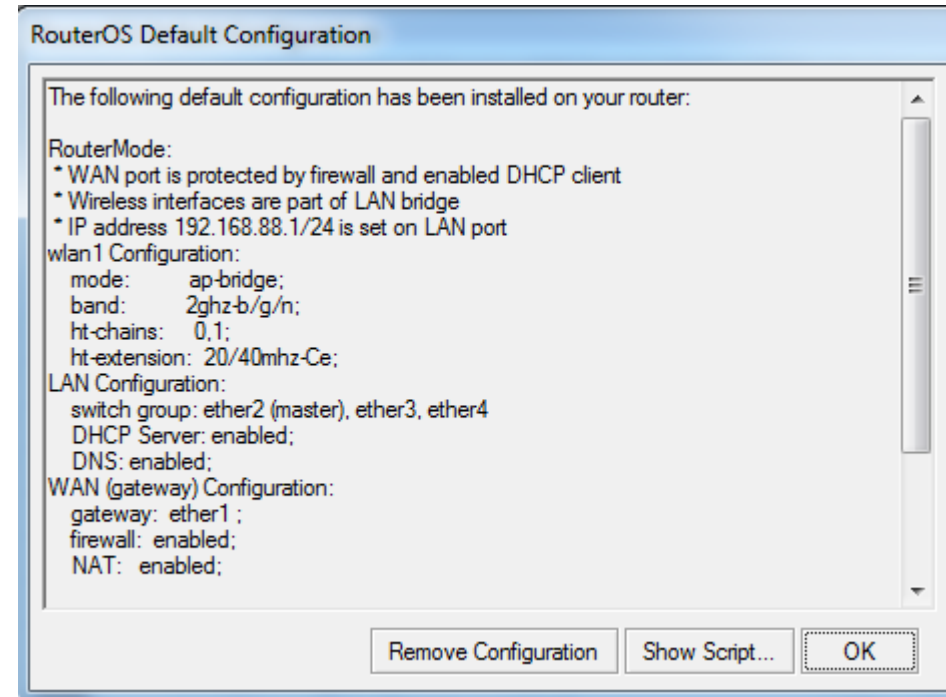
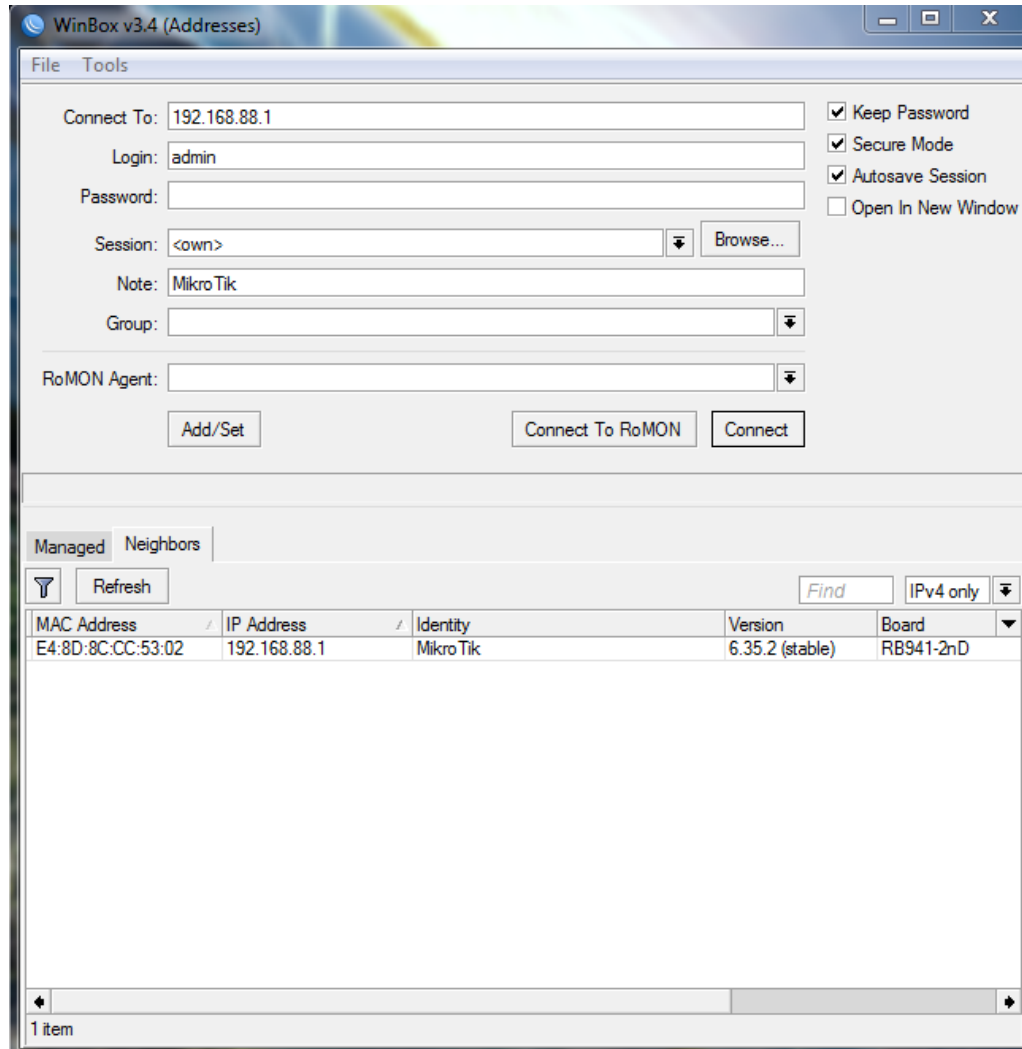
- Routerboard memiliki sistem kode tertentu:



- Kode lain ada dibelakang type:
 - U - dilengkapi port USB
 - A - Advanced, biasanya diatas lisensi level 4
 - H - High Performance, processor lebih tinggi
 - R - dilengkapi wireless card embedded.
 - G - dilengkapi port ethernet Gigabit
 - 2nD – dual channel

Konfigurasi Dasar MikroTik

Secara Default Routerboard MikroTik sudah terkonfigurasi, kita bisa melihat default konfigurasinya ketika si Routerboard baru, atau saat kita melakukan Reset ulang Routerboard.
Contoh Default konfigurasi RB 941-2nD-TC (hAP-Lite):



- Quick Set
- CAPsMAN
- Interfaces
- Wireless
- Bridge
- PPP
- Switch
- Mesh
- IP
- IPv6
- MPLS
- Routing
- System
- Queues
- Files
- Log
- Radius
- Tools
- New Terminal
- Make Supout.rtf
- Manual
- New WinBox
- Exit

Interface List

Interface	Ethernet	EoIP Tunnel	IP Tunnel	GRE Tunnel	VLAN	VRRP	Bonding	LTE
::: defconf								
R	bridge	Bridge						
	ether1	Ethernet						
RS	ether2-master	Ethernet						
S	ether3	Ethernet						
S	ether4	Ethernet						
S	wlan1	Wireless (Atheros AR9...						

Firewall

#	Action	Chain	Src. Address	Dst. Address	Proto...	Src. Port	Dst. Port	In. Inter...	Out. Int...	By
::: defconf: masquerade										
0	mas...	srcnat							ether1	

Address List

Address	Network	Interface
::: defconf		
192.168.88.1/...	192.168.88.0	bridge

DNS Settings

Servers:

Dynamic Servers:

Allow Remote Requests

Max UDP Packet Size:

Query Server Timeout: s

Query Total Timeout: s

OK Cancel Apply Static Cache

DHCP Server

Name	Interface	Relay	Lease Time	Address Pool	Add AR...
::: defconf					
defconf	bridge		00:10:00	default-dhcp	no

DHCP Client

Interface	Use P...	Add D...	IP Address	Expires After	Status
::: defconf					
ether1	yes	yes			searching...

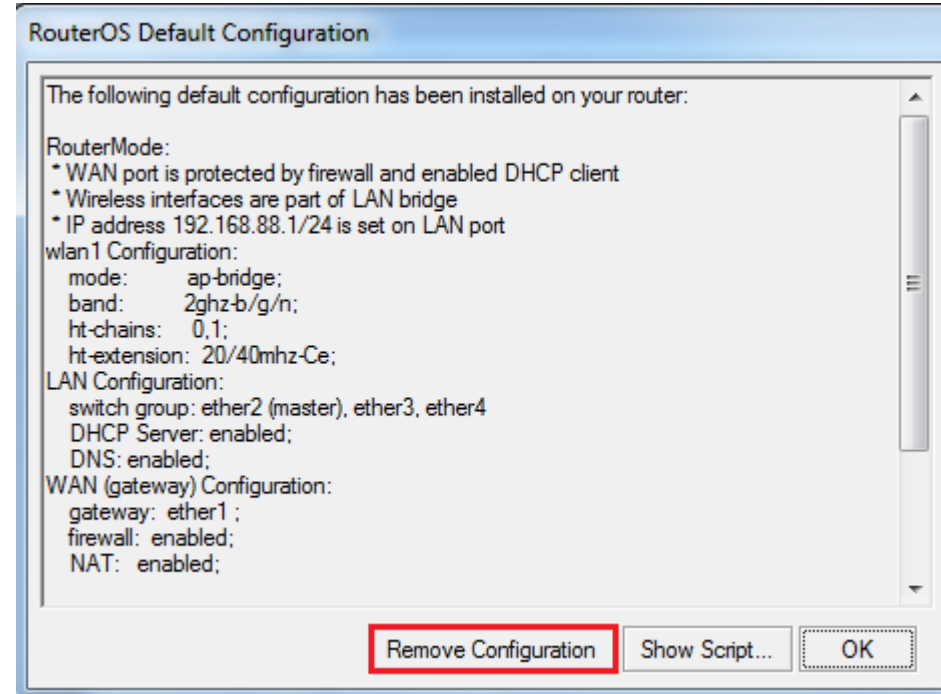
Route List

Dst. Address	Gateway	Distance	Routing Mark	Pref. Source
::: defconf				
192.168.88.0/...	bridge reachable	0		192.168.88.1

Bridge

Interface	Bridge	Priority (h...	Path Cost	Horizon	Role	Root Pat...
::: defconf						
ether2-master	bridge	80	10		designated port	
::: defconf						
wlan1	bridge	80	10		disabled port	

Karena kita ingin konfigurasi sesuai dengan keinginan kita, maka menggunakan konfigurasi manual (menghapus “remove-configurations” default konfigurasi MikroTik).



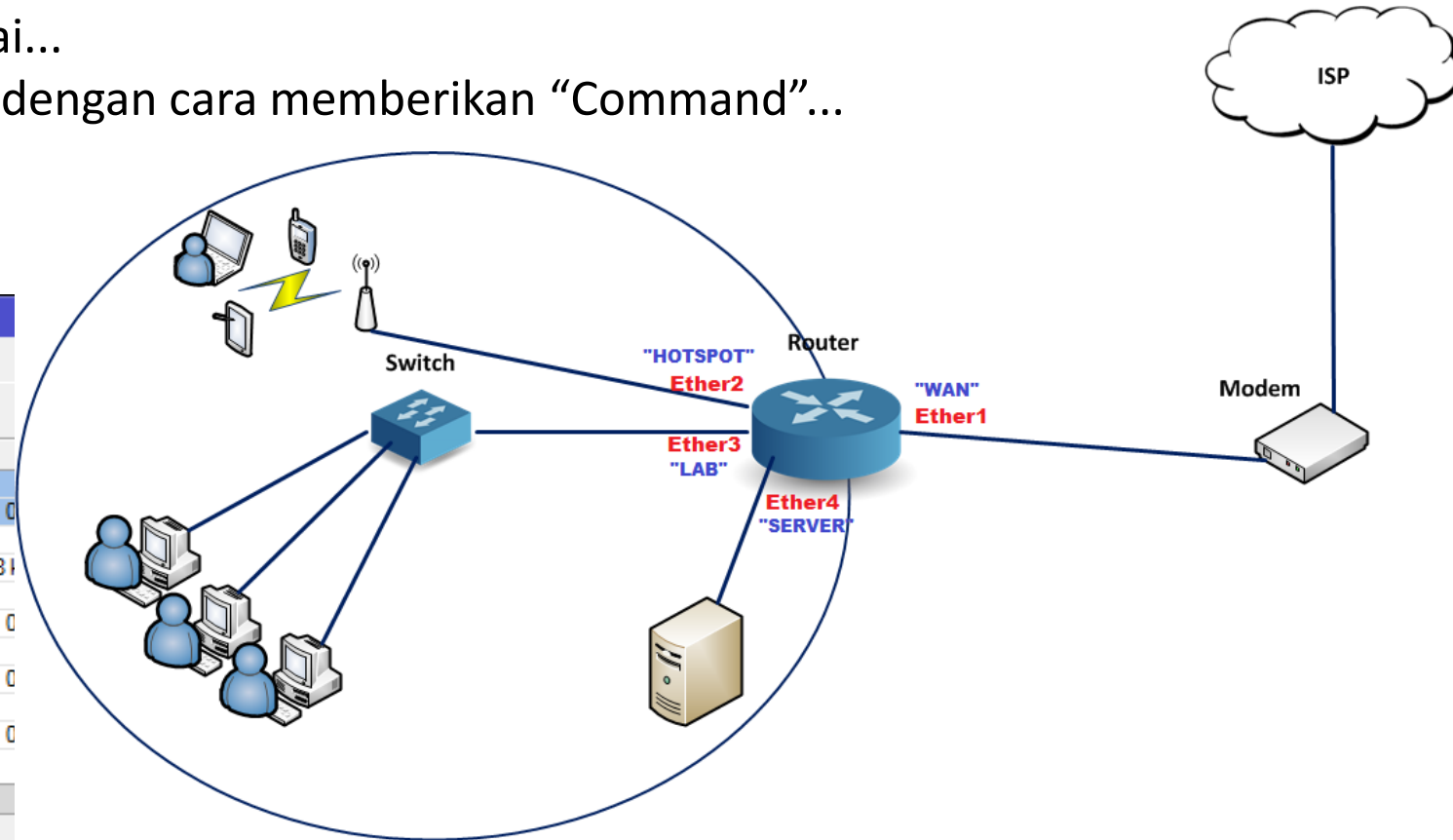
First – Identity and Command

Setelah mengerti Topologi jaringan yang akan kita bangun dengan menggunakan Router MikroTik sebagai Manajemen Jaringan, Langkah awal adalah memberikan identitas (hostname) Router MikroTik, kemudian setelah itu memberi tanda pada setiap interface di MikroTik “Interfaces tersebut itu mengarah kemana”... Setelah itu ditandai...

Ditandai pada menu Interfaces MikroTik dengan cara memberikan “Command”...

Interface List								
Interface	Ethernet	EoIP Tunnel	IP Tunnel	GRE Tunnel	VLAN	VRRP	Bonding	LTE
+ - ✓ ✗ 📁 🔍								
Name	Type	L2 MTU	Tx	Rx				
::: WAN								
ether1	Ethernet	1598	0 bps	0				
::: NOC								
ether2	Ethernet	1598	53.4 kbps	3.8				
::: LAB								
ether3	Ethernet	1598	0 bps	0				
::: SERVER								
ether4	Ethernet	1598	0 bps	0				
::: HOTSPOT								
wlan1	Wireless (Atheros AR9...	1600	0 bps	0				

5 items (1 selected)



Next – MikroTik Terhubung ke Internet

MikroTik supaya dapat akses internet bisa menggunakan beberapa cara diantaranya:

1. Manual Configuration
2. DHCP Client
3. Dial-Up PPPoE, dsb

Manual Configuration:

- Jika menggunakan “Manual Configuration” ada beberapa tahap yang harus kita konfigurasi diantaranya: IP Address, Default Gateway, DNS.

DHCP Client:

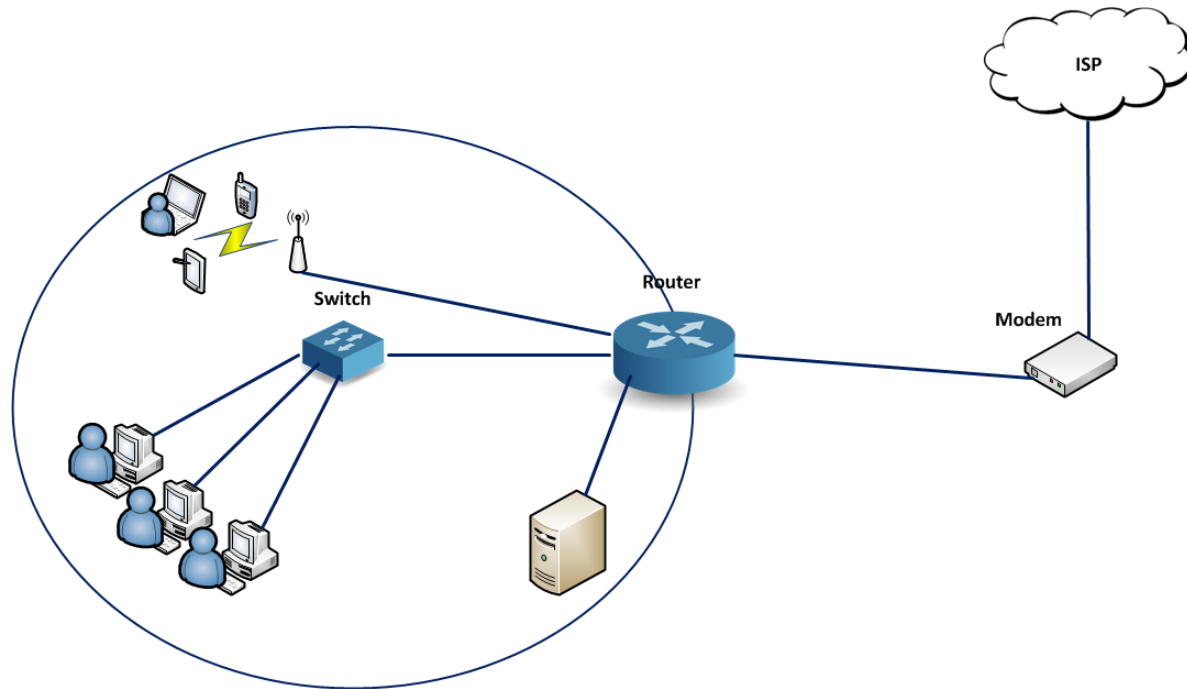
- Jika menggunakan “DHCP Client” cukup konfigurasi DHCP Client pada MikroTik, dengan syarat harus ada service DHCP-Server.

Dial-Up PPPoE:

- Jika menggunakan “Dial-Up PPPoE” kita cukup konfigurasi PPPoE-Client untuk men-Dial-Up PPPoE Server, pada cara ini kita diminta User dan Password untuk bisa mengakses PPPoE Server.

Next – IP Addressing Client/Server

- Client membutuhkan Alamat IP untuk bisa terhubung ke jaringan router, jadi harus menambahkan IP Address pada Interfaces MikroTik yang terhubung ke Client.
- **Ingat!!!** Gunakan Alokasi Privat IP



Next – DHCP Server or Not

Setelah mengatur IP Address ke Client, kita juga perlu melakukan tambahan konfigurasi, seperti:

- DHCP Server

- Konfigurasi Interfaces yang difungsikan untuk service DHCP Server
- Memberikan IP Address secara otomatis ke Client
- Client tidak perlu melakukan konfigurasi IP Address manual
- Host IP Address, Subnet Mask, Gateway, dan DNS akan otomatis ada pada Client saat mendapatkan DHCP Server dari router.

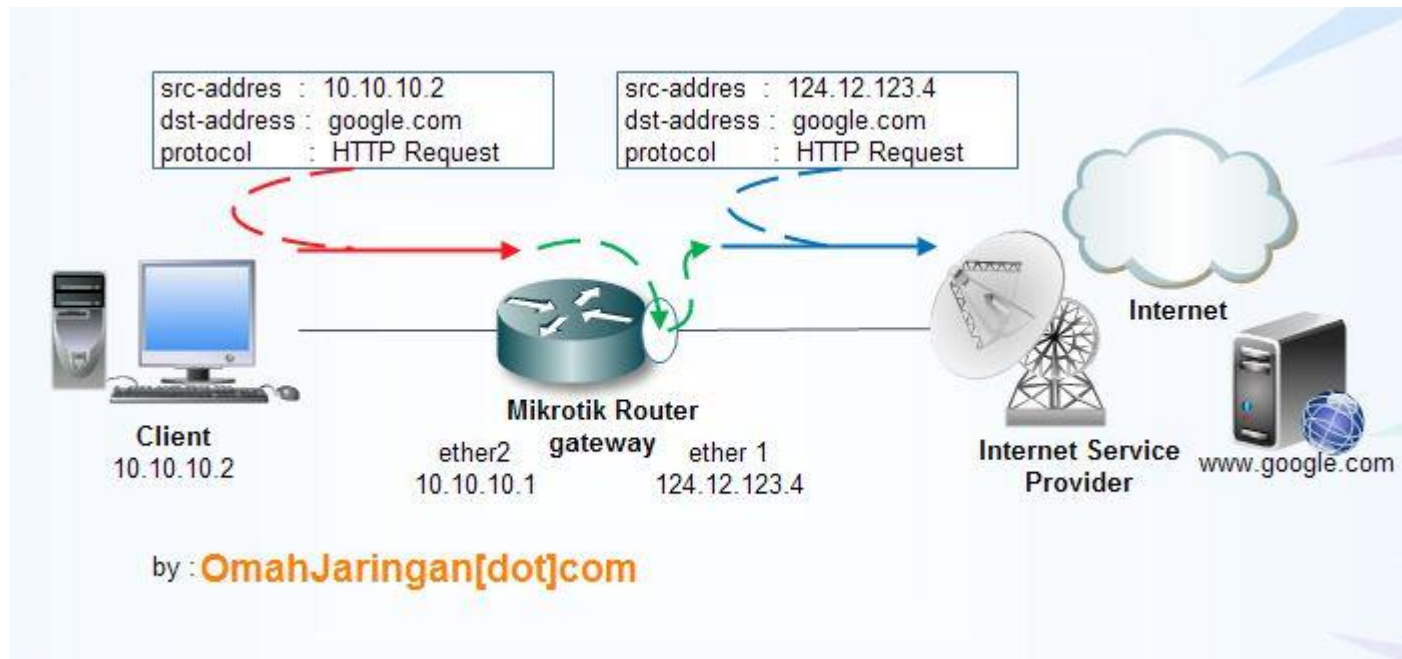
DHCP Server pasti digunakan saat kita implementasi jaringan WLAN, tentunya Client (Laptop, Smartphone, dll) perlu alamat IP Address otomatis saat melakukan koneksi ke Radio/Access Point.

Kita tidak perlu melakukan DHCP Server pada interface yang difungsikan untuk Hotspot, karena ketika kita membuat Hotspot pada suatu interface router MikroTik secara otomatis DHCP Server juga bersamaan telah terbuat.

Next – NAT (Masquerade)

- Teknik memungkinkan Client supaya terhubung ke Internet
- Teknik membagi (reshare) internet ke jaringan Local
- Teknik Mentranslasikan IP Privat seolah-olah IP Public

Semuanya dilakukan oleh Fitur **NAT** dan penambahan atribut **MASQUERADE** pada router MikroTik



Supaya lebih Optimal lagi konfigurasi dasar MikroTik Kita, perlu juga dilakukan beberapa konfigurasi tambahan sehingga Router MikroTik dapat bekerja dengan maksimal. Konfigurasi tersebut adalah sbb:

- **System User**

- Siapa saja yang bisa masuk ke MikroTik kita, kita bisa menambahkan pada bagian System User,
- Dapat melakukan limitasi, Read, Write, Full.

- **NTP Client**

- Untuk sinkronisasi waktu dengan NTP Server
- Sinkronisasi waktu setempat
- Digunakan untuk memonitoring Log, Jam Akses Internet, dsb.

Selanjutnya tinggal kita monitoring, maintenance, dsb.

- Untuk memonitoring anda bisa menggunakan menu feature Tools.
- Untuk maintenance biasanya teknik refress MikroTik dengan cara Reboot, kemudian proses backup konfigurasi MikroTik, dsb.

SEMANGAT Nge-LAB

www.luxsmart.net