

BAB III

TEORI PENUNJANG

3.1 Pengenalan Mikrotik

Software Router untuk PC (x86, AMD, dll)

RouterOS

1. Menjadikan PC biasa memiliki fungsi router yang Lengkap.
2. Diinstall sebagai Operating System, tidak membutuhkan operating system

lainnya.

3. Hardware untuk jaringan (terutama wireless).

Wireless board

contoh: RB400, RB600, RB750, RB1000.

- a. Wireless interface (R52, R52H, R5H, R52N, R2N).
- b. menggunakan RouterOS sebagai software.

Spesifikasi Router Board :

Kinerja Processor

1. Atheros & PowerPC processor.
2. Memori (RAM).

Jumlah interface

1. Ethernet – Ethernet / Gigabit Ethernet.
2. MiniPCI – for Wireless Interface.

Storage Slot – CF / MicroSD.

Level Lisensi

1. Level 3 wireless client / PTP.
2. Level 4 wireless Access Point.

Router For Wireless

Tabel 3.1 Tabel router wireless

Jenis	Processor	RAM	Ether	MiniPCI	USB	Radio	Lisensi
RB 800	800Mhz	25 Mb	3 Gb	4	-	-	6
RB433	300Mhz	64 Mb	3 Gb	3	2	-	4
RB411	300Mhz	64 Mb	1 Gb	1	-	1	4
RB711	400Mhz	64 Mb	1 Gb	-	1	-	3
RB 771-5	400Mhz	64 Mb	1 Gb	-	-	1	3

Router for Indoor Router

Tabel 3.2 Tabel router Indoor

Jenis	Processor	RAM	Ether	MiniPCI	Lisensi
RB4100	PPC 800Mhz	512 Mb	11 Gb	0	6
RB493G	Atheros 680Mhz	256 Mb	9 Gb	3	5
RB493	Atheros 300Mhz	64 Mb	9 Gb	3	4
RB450G	Atheros 680Mhz	256 Mb	5 Gb	0	5
RB450	Atheros 300Mhz	32 Mb	5 Gb	0	5
RB750G	Atheros 680Mhz	32 Mb	5 Gb	0	4

3.1.1 Mikrotik Router OS

RouterOS adalah sistem operasi dan perangkat lunak yang mampu membuat PC berbasis Intel/AMD mampu melakukan fungsi **Router, Bridge, Firewall, Bandwidth Management, Wireless AP & Client** dan masih banyak fungsi lainnya. RouterOS dapat melakukan hampir semua fungsi networking dan juga beberapa fungsi server.

Keunggulan dari produk ini adalah :

1. Membuat PC yang murah menjadi router yang handal.
2. Pembaharuan versi secara berkala.
3. Memiliki banyak fitur .
4. Memiliki user interface yang mudah dan konsisten.
5. Ada banyak cara untuk mengakses dan mengontrol.
6. Instalasi yang cepat dan mudah .
7. Memungkinkan upgrade hardware.

3.1.1.2 Fitur Mikrotik OS

IP Routing :

1. Static route & Policy route.
2. Dynamic Routing (RIP, OSPF, BGP).
3. Multicast Routing.

Interface :

1. Ethernet, V35, G703, ISDN, Dial Up Modem
2. Wireless : PTP, PTMP, Nstream, WDS, Mesh
3. Bridge, Bonding, STP, RSTP Tunnel: EoIP, IPSec, IPIP, L2TP, PPPoE, PPTP, VLAN, MPLS, OpenVPN.

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).

AAA :

PPP, Radius Client IP Accounting, Traffic Flow.

Monitoring :

Graphs, Watchdog, Torch, Custom Log, SNMP, The Dude Monitoring Tools .

Diagnostic Tools & Scripting : Ping, TCP Ping, Tracert, Network

Monitoring, Traffic Monitoring, Scheduller, Scripting VRRP.

3.1.2 Mikrotik Installation

Media Instalasi Mikrotik RouterOS :

1. Harddisk.
2. CF Disk.
3. DOM (Disk On Module).

SATA DOM (segera dipublikasikan di mikrotik.co.id)

4. USB Flash Disk.

komputer harus bisa booting dari USB (setting BIOS)

5. Routerboard.

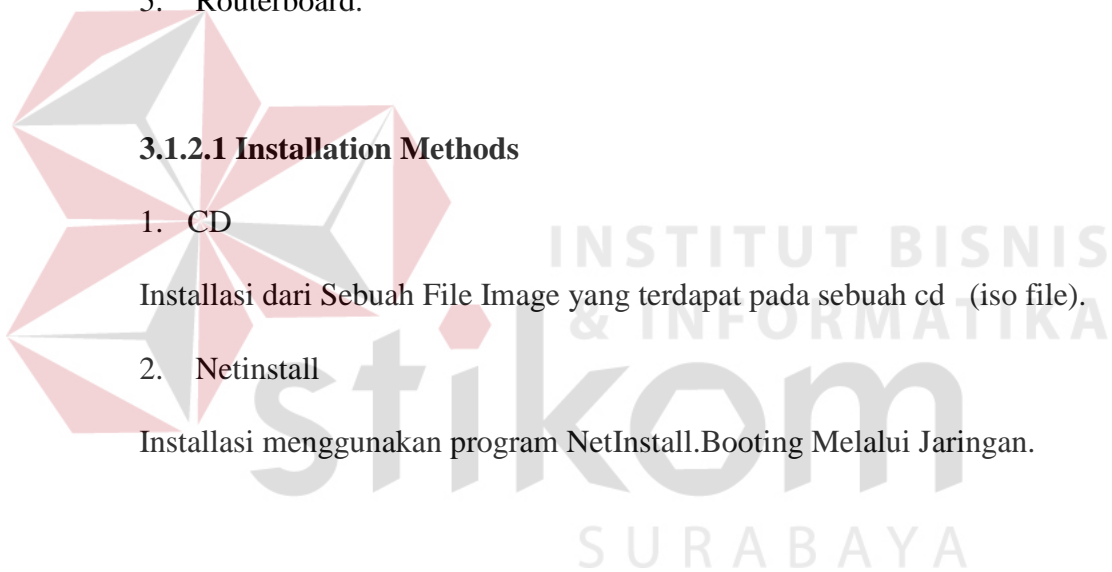
3.1.2.1 Installation Methods

1. CD

Instalasi dari Sebuah File Image yang terdapat pada sebuah cd (iso file).

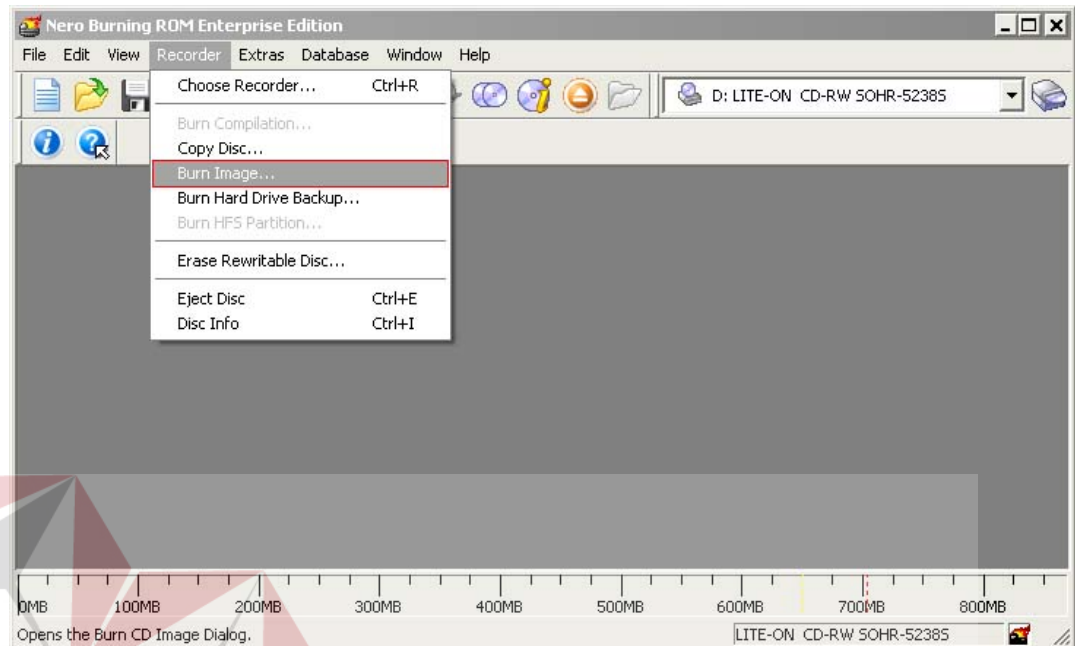
2. Netinstall

Instalasi menggunakan program NetInstall. Booting Melalui Jaringan.



3.1.2.2 CD Installation

Download ISO file dan buatlah CD bootable dari file tersebut.



Gambar 3.1 Instalasi Menggunakan cd

Gunakanlah CD yang telah dibuat untuk melakukan booting pada komputer Pilih module yang ingin diinstall :

```

Welcome to MikroTik Router Software installation

Move around menu using 'p' and 'n' or arrow keys, select with 'spacebar'.
Select all with 'a', minimum with 'm'. Press 'i' to install locally or 'r' to
install remote router or 'q' to cancel and reboot.

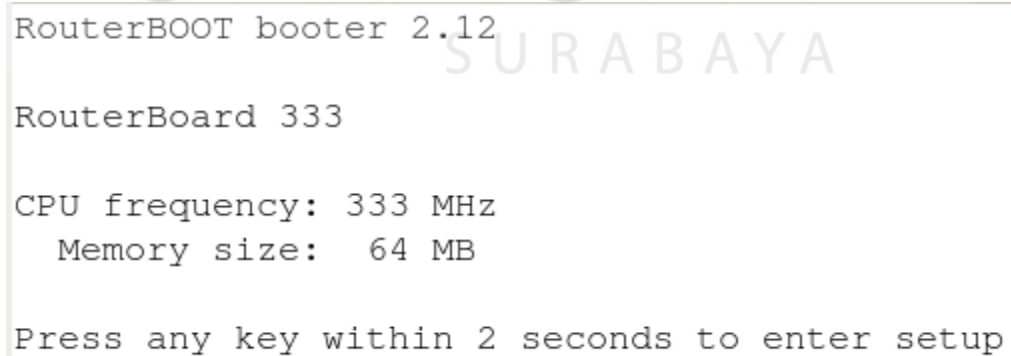
[X] system           [ ] isdn             [ ] synchronous
[X] ppp              [ ] lcd              [ ] telephony
[X] dhcp             [ ] ntp              [ ] ups
[X] advanced-tools  [ ] radiolan         [ ] web-proxy
[ ] arlan            [ ] routerboard     [ ] wireless
[ ] gps              [X] routing
[ ] hotspot          [X] security
  
```

Gambar 3.2 Fitur-fitur yang dibutuhkan

3.1.2.3 NetInstall

1. Download program netinstall dan module yang dibutuhkan .
2. Hubungkan router dengan komputer via cross utp cable atau via switch.
3. Hubungkan juga router dengan komputer via console cable.
4. Jalankan program netinstall, dan hidupkan service.
5. Hidupkan router, masuk ke setting BIOS.
6. Pilih boot via ethernet Restart.
7. Pilih router.
8. Pilih module yang akan diinstall.
9. Start install Selesai.
10. Kembalikan boot ke IDE drive.

3.1.2.3.1 Net Install Bios Setting.



```
RouterBOOT booter 2.12
RouterBoard 333
CPU frequency: 333 MHz
Memory size: 64 MB
Press any key within 2 seconds to enter setup
```

Gambar 3.3 Instalasi Net Install

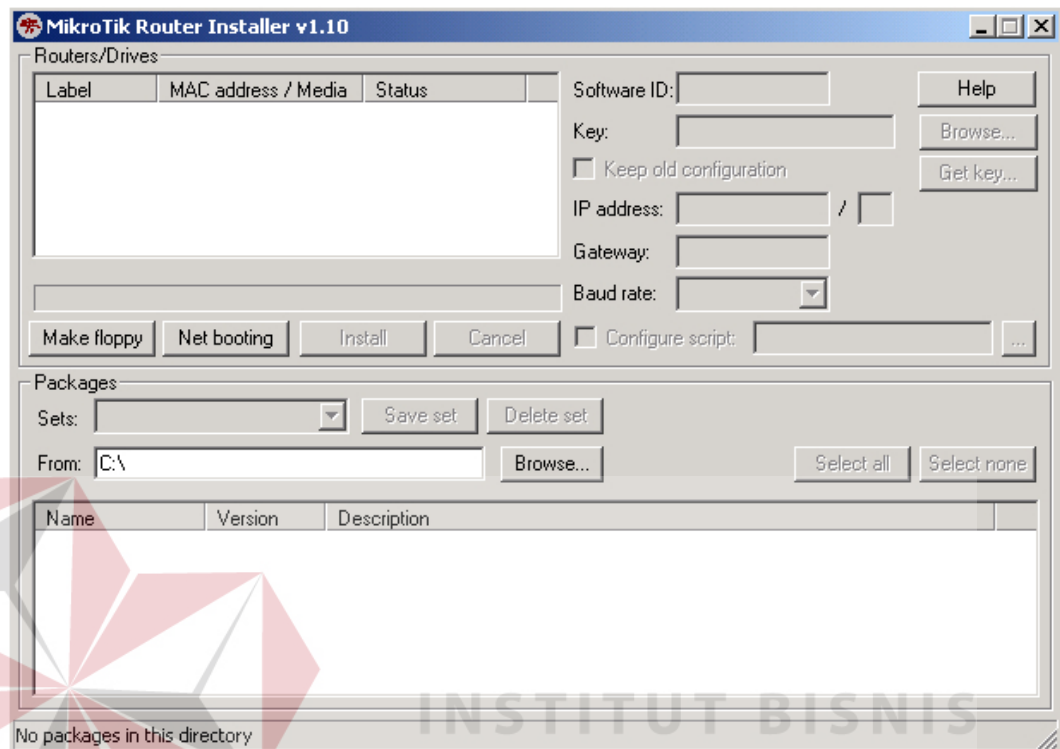

```
RouterBOOT-2.12
What do you want to configure?
  d - boot delay
  k - boot key
  s - serial console
  o - boot device
  f - cpu frequency
  r - reset booter configuration
  e - format nand
  g - upgrade firmware
  i - board info
  p - boot protocol
  t - do memory testing
  x - exit setup
your choice: o - boot device
```

```
Select boot device:
* e - boot over Ethernet
  n - boot from NAND, if fail then Ethernet
  l - boot Ethernet once, then NAND
  o - boot from NAND only
  b - boot chosen device
your choice: █
```

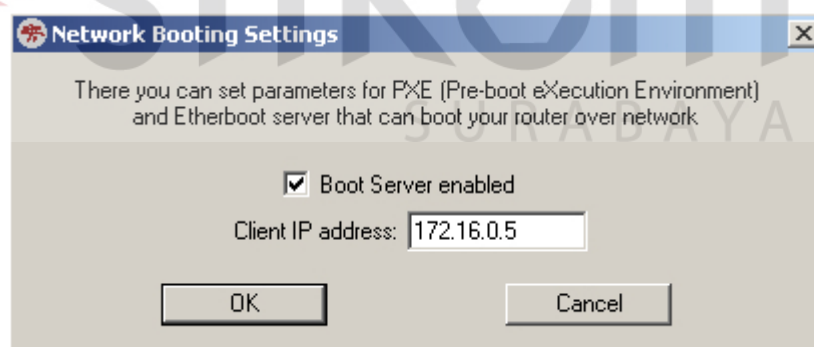
Gambar 3.4 fitur-fitur yang dibutuhkan

STIKOM
SURABAYA

3.1.2.3.2 Net Install Config.

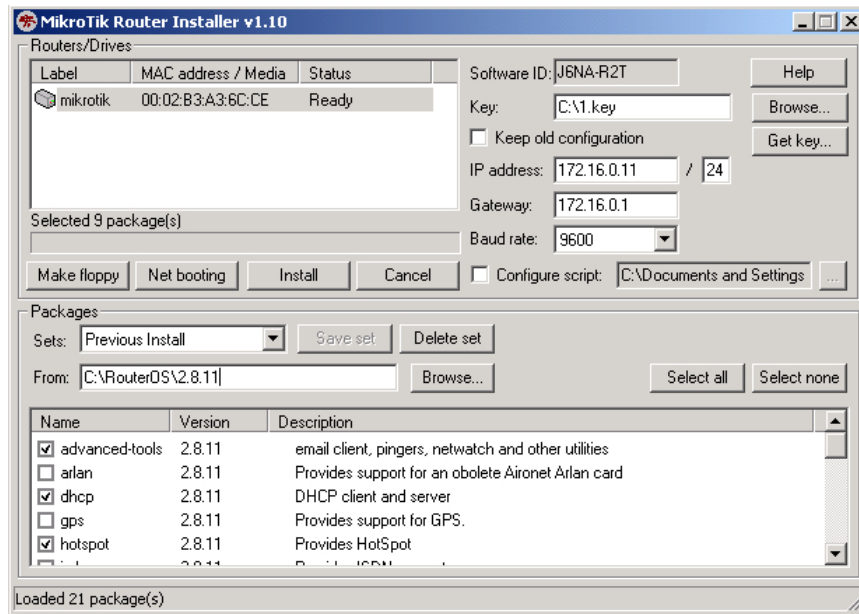


Gambar 3.5 Mikrotik Router Installer

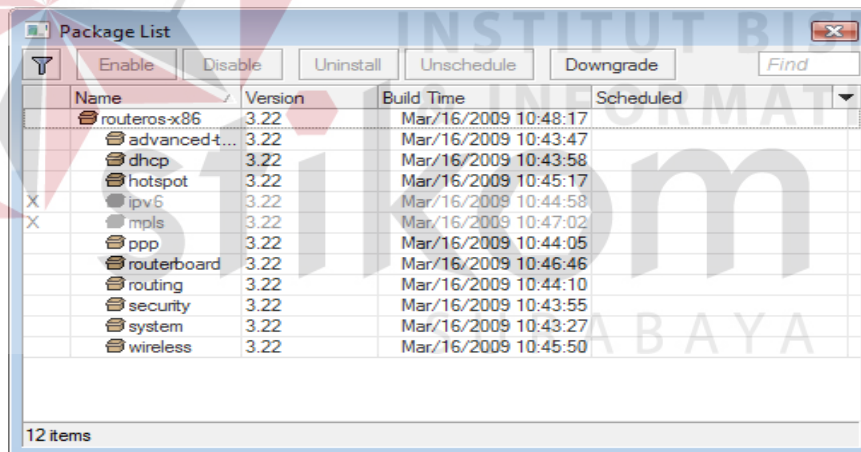


Gambar 3.6 Setting client IP Address

Gunakkan ip address yang berbeda dengan laptop / computer yang akan diinstall,tetapi masih dalam subnet yang sama.

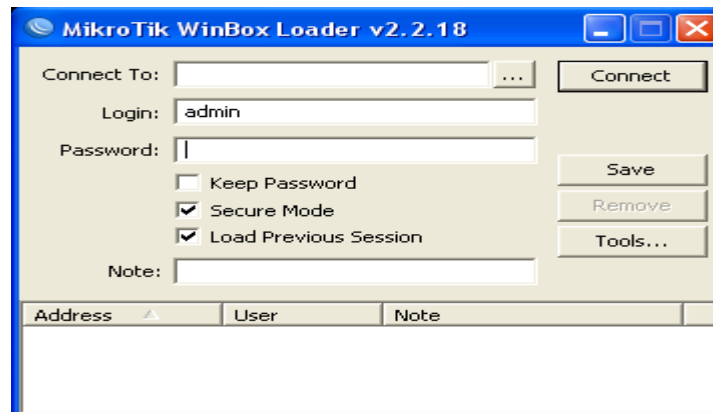


Gambar 3.7 fitur-fitur yg dibutuhkan



Gambar 3.8 Package List

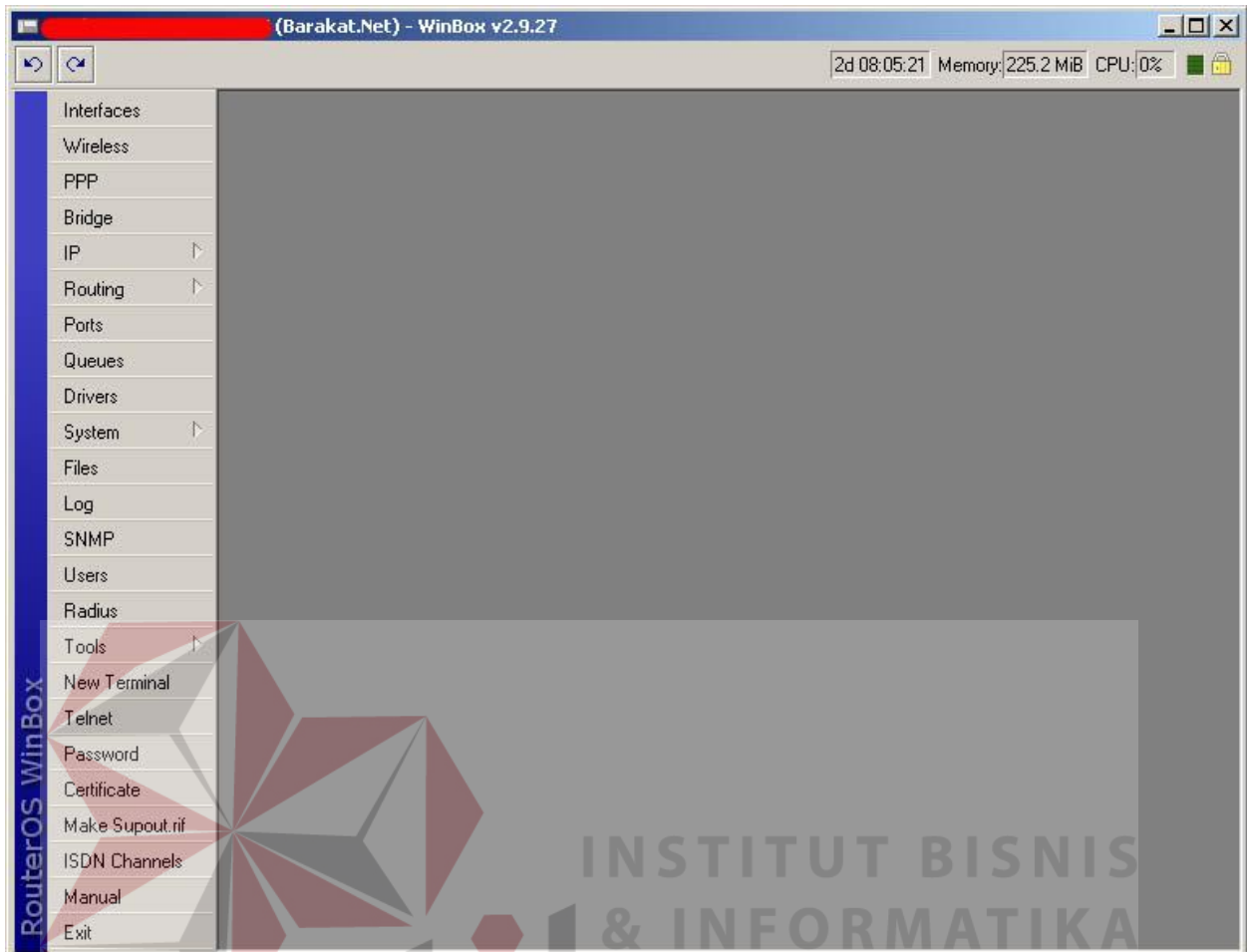
3.1.2.2 Mikrotik Winbox Loader v2.2.18



Gambar 3.8 Winbox Loader

Gambar diatas adalah tampilan dari program winbox loader yang digunakan untuk melakukan setting Router OS Mikrotik.

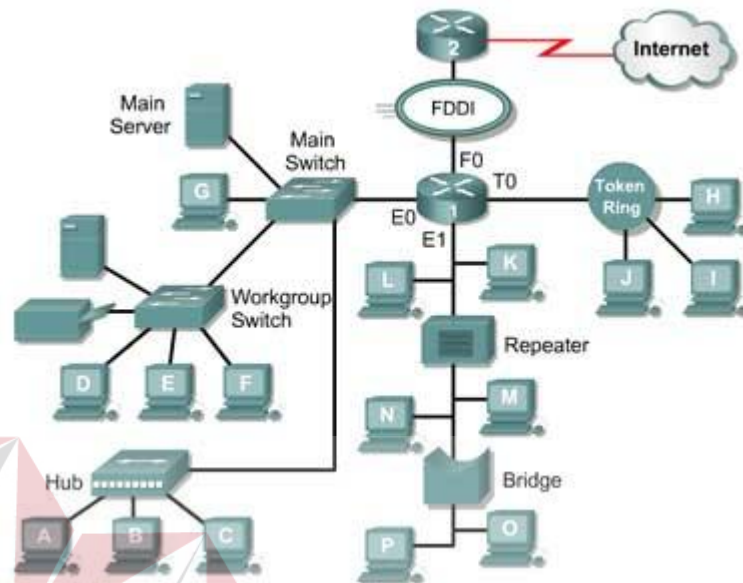
User diminta untuk melakukan verifikasi terhadap IP Address dan Password untuk dapat masuk ke dalam menu setting. Pada awal penyetingan biasanya digunakan mac address karena IP Address belum ditentukan pada proses setting.



Gambar 3.8 Winbox layout

Gambar diatas aka muncul apabila admin telah melakukan verifikasi IP / Mac Address dan Password,dengan masuk ke menu ini admin dapat leluasa mengatur traffic jaringan sesuai dengan permintaan / kebutuhan.

3.2 Internet Topologi



Gambar 3.9 Internet Topologi

Gambar diatas menggambarkan ilustrasi jutaan host yang ada dalam jaringan yang dimana antara 1 host dengan host yang lain saling terhubung dan dapat berkomunikasi.

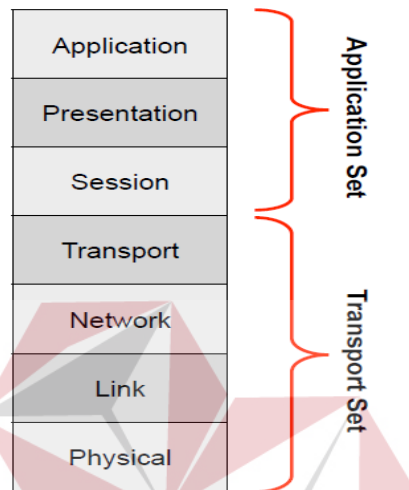
Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam sebuah konsep jaringan adalah :

1. OSI Layers
2. Packet Headers
3. Mac Address
4. ARP Tables
5. IP Adressing dan Subnetting

6. IP Protocol

7. Basic Networking , DNS , Gateway

3.2.1 OSI Layers

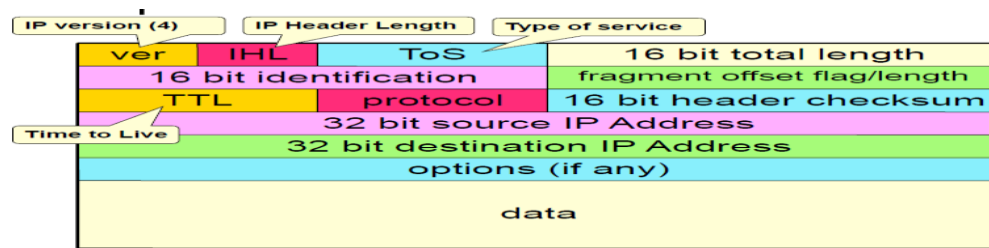


Open Systems Interconnection (OSI) adalah sebuah model referensi arsitektur antarmuka jaringan yang dikembangkan oleh ISO yang kemudian menjadi konsep standard komunikasi jaringan di hampir semua perangkat jaringan.

Application	SMTP	HTTP	FTP	Telnet	DNS	DHCP	SNMP	TFTP
Presentation	Enkripsi, dekripsi, mime							
Session								
Transport	TCP Transmission Control Protocol				UDP User Datagram Protocol			
Network	IP					Routing Protocols RIP, OSPF, BGP		
Link	ICMP	Mac Address, Switch						ARP
Physical	Ethernet, Wireless, ATM, Frame Relay, PPP							

Gambar 3.10 7 Layer OSI

3.2.2 Packet Header



Gambar 3.11 Packet Header

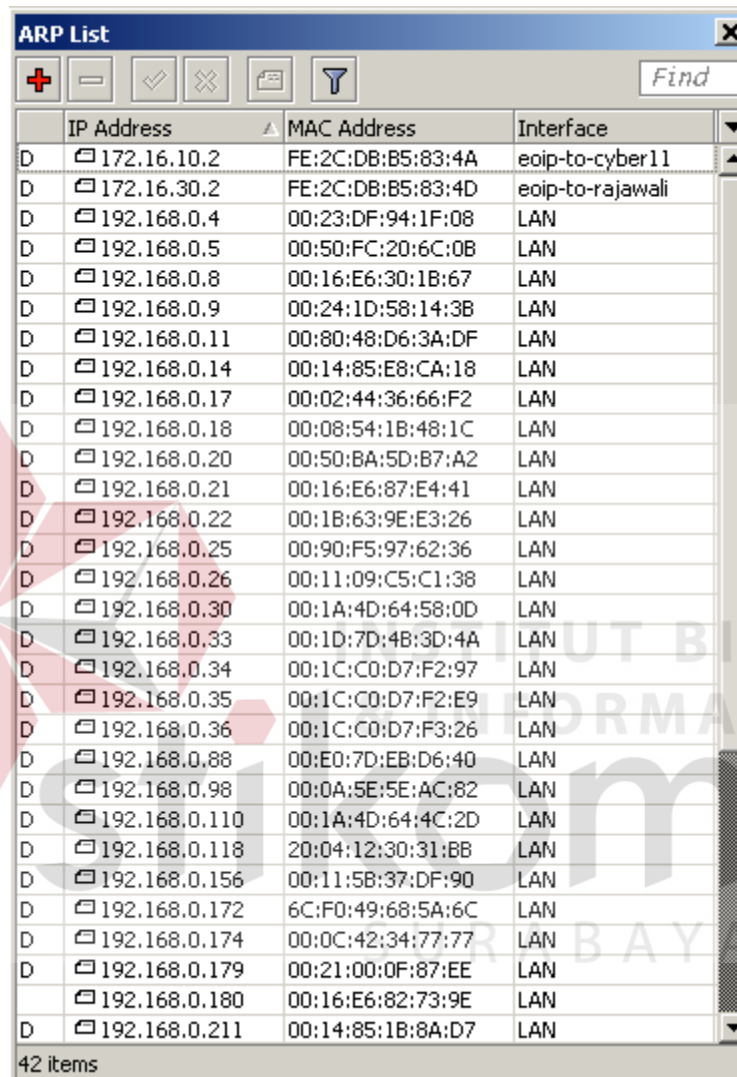
3.2.3 Mac Address

- MAC = Media Access Control.
- Digunakan sebagai identitas yang unik dari setiap interface hardware, yang merupakan identitas untuk berkomunikasi di OSI layer 2.
- Sebagian bit merupakan identitas pabrik pembuat hardware.
- 48 bit hex. Contoh: “AA:BB:CC:DD:EE:FF”.
- Jika sebuah router memiliki 3 interface fisik, maka akan memiliki 3 buah mac address.
- Untuk virtual interface (VLAN, EoIP) maka ditambahkan mac address virtual.

3.2.4 ARP Tables

- Address Resolution Protocol.
- Merupakan protocol penghubung antara layer data-link dan network.

- ARP Table di router merupakan daftar host yang terhubung langsung berisi informasi pasangan mac address dan ip address.



	IP Address	MAC Address	Interface
D	172.16.10.2	FE:2C:DB:B5:83:4A	eoip-to-cyber11
D	172.16.30.2	FE:2C:DB:B5:83:4D	eoip-to-rajawali
D	192.168.0.4	00:23:DF:94:1F:08	LAN
D	192.168.0.5	00:50:FC:20:6C:0B	LAN
D	192.168.0.8	00:16:E6:30:1B:67	LAN
D	192.168.0.9	00:24:1D:58:14:3B	LAN
D	192.168.0.11	00:80:48:D6:3A:DF	LAN
D	192.168.0.14	00:14:85:E8:CA:18	LAN
D	192.168.0.17	00:02:44:36:66:F2	LAN
D	192.168.0.18	00:08:54:1B:48:1C	LAN
D	192.168.0.20	00:50:BA:5D:B7:A2	LAN
D	192.168.0.21	00:16:E6:87:E4:41	LAN
D	192.168.0.22	00:1B:63:9E:E3:26	LAN
D	192.168.0.25	00:90:F5:97:62:36	LAN
D	192.168.0.26	00:11:09:C5:C1:38	LAN
D	192.168.0.30	00:1A:4D:64:58:0D	LAN
D	192.168.0.33	00:1D:7D:4B:3D:4A	LAN
D	192.168.0.34	00:1C:C0:D7:F2:97	LAN
D	192.168.0.35	00:1C:C0:D7:F2:E9	LAN
D	192.168.0.36	00:1C:C0:D7:F3:26	LAN
D	192.168.0.88	00:E0:7D:EB:D6:40	LAN
D	192.168.0.98	00:0A:5E:5E:AC:82	LAN
D	192.168.0.110	00:1A:4D:64:4C:2D	LAN
D	192.168.0.118	20:04:12:30:31:BB	LAN
D	192.168.0.156	00:11:5B:37:DF:90	LAN
D	192.168.0.172	6C:F0:49:68:5A:6C	LAN
D	192.168.0.174	00:0C:42:34:77:77	LAN
D	192.168.0.179	00:21:00:0F:87:EE	LAN
D	192.168.0.180	00:16:E6:82:73:9E	LAN
D	192.168.0.211	00:14:85:1B:8A:D7	LAN

42 items

Gambar 3.12 ARP list

3.2.5 IP Address

- Adalah sistem pengalamatan setiap host yang terhubung ke jaringan.
- Saat ini IP Address yang banyak digunakan adalah IP versi 4. (32 bits / 4 bytes) - 4,294,967,296 hosts.

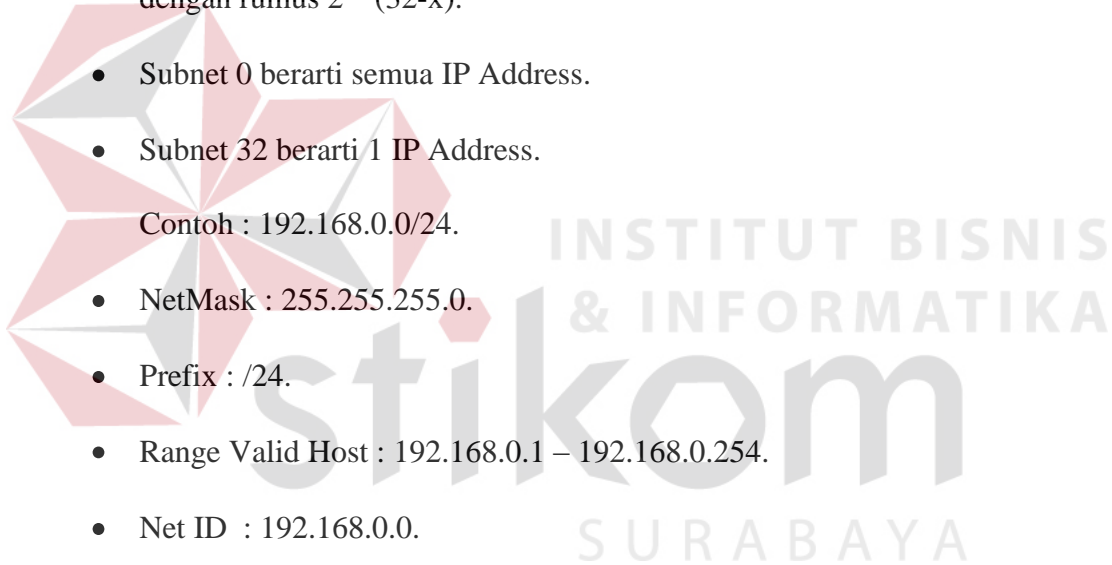
3.2.5.1 Pengelompokan IP Address

- Pengelompokan IP Address dilakukan dengan subnet-ing.
- Subnet 0 – 32 Melambangkan jumlah IP dalam subnet tersebut dengan rumus $2^{(32-x)}$.

- Subnet 0 berarti semua IP Address.
- Subnet 32 berarti 1 IP Address.

Contoh : 192.168.0.0/24.

- NetMask : 255.255.255.0.
- Prefix : /24.
- Range Valid Host : 192.168.0.1 – 192.168.0.254.
- Net ID : 192.168.0.0.
- Broadcast ID : 192.168.0.255.



3.2.5.2 IP Public dan IP Private

IP Public : IP Address yang dapat diakses di jaringan internet. Kita bisa mendapatkan

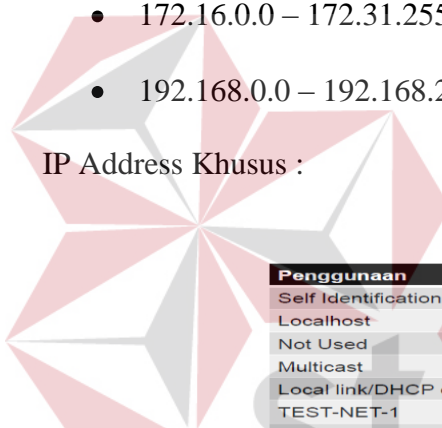
Public IP Address dari:

- Dipinjami dari ISP.
- Alokasi dari APNIC/IDNIC (www.idnic.net).

IP Private : IP Address yang diperuntukkan untuk jaringan lokal (tidak dapat diakses di jaringan internet).

- 10.255.255.255 (10./8).
- 172.16.0.0 – 172.31.255.255 (172.16./12).
- 192.168.0.0 – 192.168.255.255 (192.168./16).

IP Address Khusus :



Penggunaan	IP / subnet
Self Identification	0.0.0.0/8
Localhost	127.0.0.1
Not Used	Other 127.0.0.0/8
Multicast	224.0.0.0/4
Local link/DHCP error	169.245.0.0/16
TEST-NET-1	192.0.2.0/24
TEST-NET-2	198.51.100.0/24
TEST-NET-3	203.0.113.0/24
6to4 Relay Anycast	192.88.99.0/24
Benchmark Test	198.18.0.0/15
Future Used	240.0.0.0/4
Limited Broadcast	255.255.255.255/32

RFC5735 Jan 2010: <http://tools.ietf.org/html/rfc5735>

Gambar 3.13 IP Address khusus

3.2.6 IP Protocol

- Adalah protokol standart yang digunakan untuk mengkomunikasikan data melalui berbagai jenis perangkat dan layer.
- Pengiriman data dilakukan dengan sistem “per paket” dan/atau “per connection”.

- Sistem ini menjamin keutuhan data, dan mencegah terjadinya kekurangan ataupun duplikasi data.
- Ada beragam protokol yang biasa digunakan, yang umum adalah TCP, UDP, dan ICMP.

3.2.6.1 TCP

- Merupakan protokol yang paling banyak digunakan di internet.
- Bekerja dengan pengalamatan port.
- Port 1 – 1024 : low port (standard service port).
- Port 1025...: high port (untuk transmisi lanjutan).
- Contoh aplikasi: http, email, ftp, dll.
- Prinsip Kerja: Connection Oriented, Reliable Transmission, Error Detection, Flow Control, Segment Size Control, Congestion Control.

3.2.6.2 Prinsip Kerja TCP

1. Connection Oriented.
 - Koneksi diawali dengan proses “handshake”.
 - Client - SYN – Server.
 - Server – SYN - ACK – Client.
 - Client - ACK – Server.
2. Reliable Transmission.
 - Mampu melakukan pengurutan paket data, setiap byte data ditandai dengan nomor yang unik.

3. Error Detection

- Jika terjadi error, bisa dilakukan pengiriman ulang data.

4. Flow Control

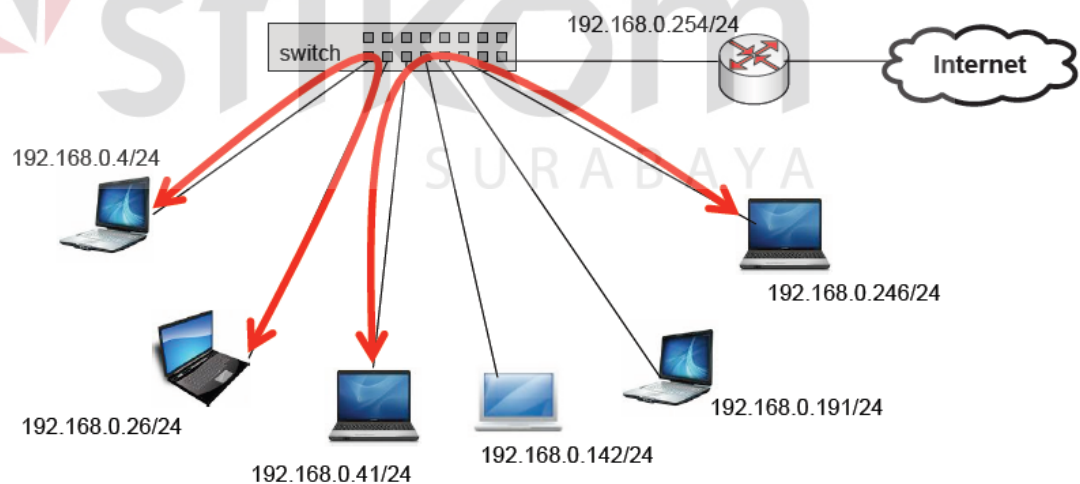
- Mendeteksi supaya satu host tidak mengirimkan data ke host lainnya terlalu cepat

5. Segment Size Control

- Mendeteksi besaran MSS (maximum segment size) yang bisa dikirimkan supaya tidak terjadi IP fragmentation

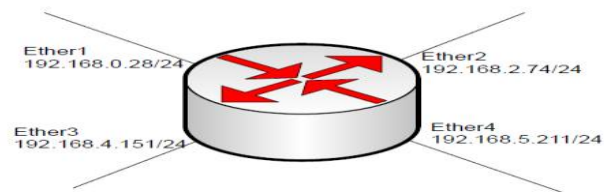
3.2.7 Konsep Dasar Jaringan

- Host yang memiliki IP Address dari subnet yang sama bisa terkoneksi langsung, tanpa melalui router.



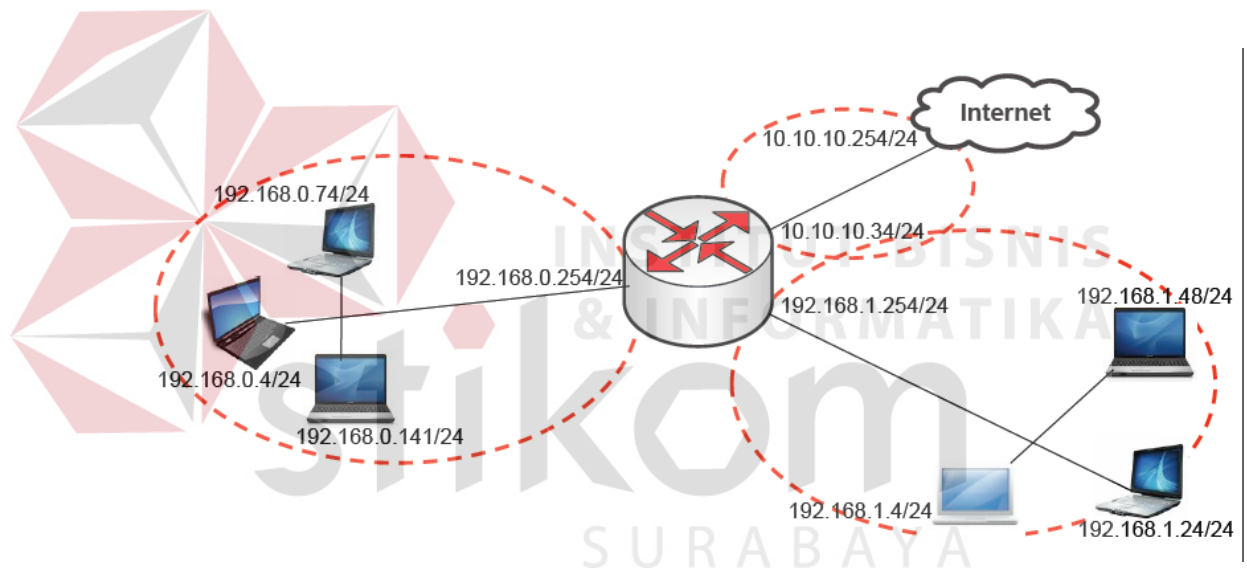
Gambar 3.14 Topologi jaringan

- Dua buah IP Address yang berasal dari subnet yang sama tidak boleh dipasang pada dua buah interface yang berbeda pada sebuah router.



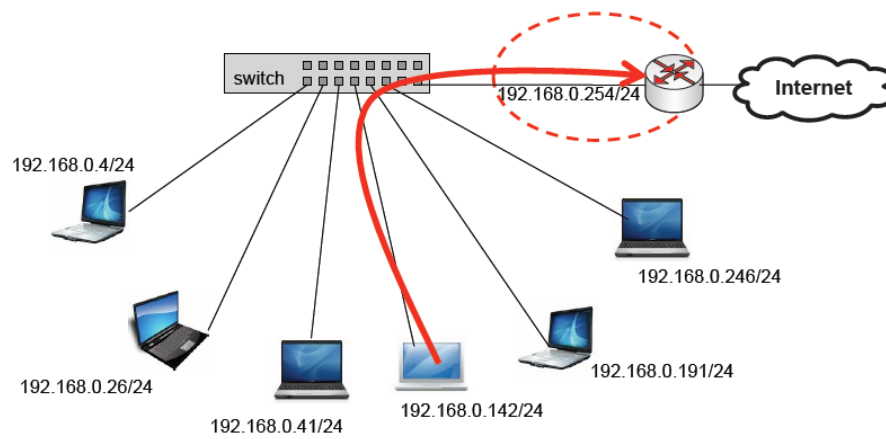
Gambar 3.15 Router

- Router bertugas untuk menghubungkan dua atau lebih jaringan yang memiliki subnet yang berbeda.



Gambar 3.16 Fungsi Router

- Default gateway menentukan ke arah mana trafik harus disalurkan untuk menuju ke internet.



Gambar 3.16 Default Gateway

- DNS diperlukan untuk melakukan perubahan nama domain menjadi ip address, karena seluruh proses pengaturan trafik dilakukan berdasarkan layer 3 OSI, yaitu ip address.

Contoh:

- www.yahoo.com 203.0.113.5.

