

## **BAB IV**

### **PEMBAHASAN**

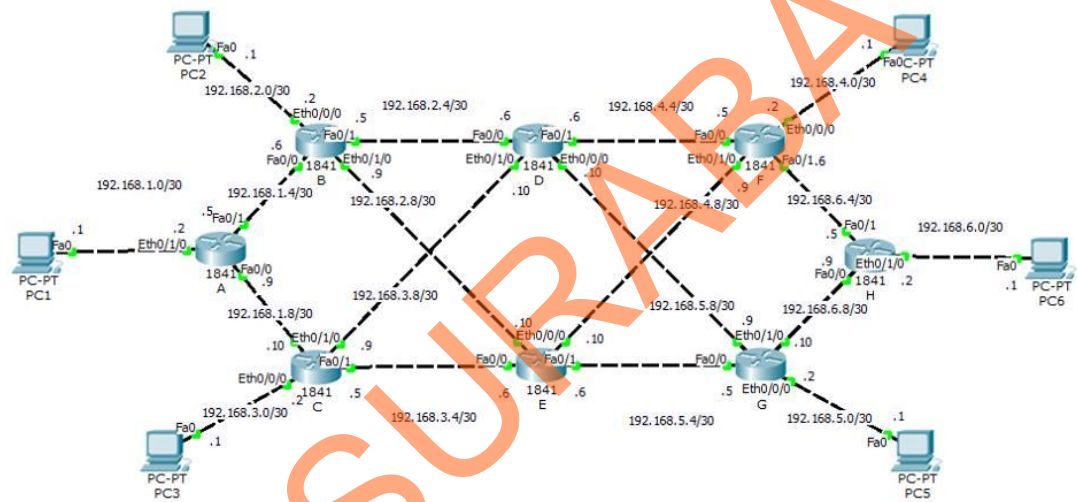
#### **4.1 Identifikasi Masalah**

PDAM Kota Surabaya mempunyai beberapa cabang. Cabang – cabang tersebut mempunyai jarak yang jauh. Sementara itu untuk menghubungkan antar cabang tersebut dibutuhkan teknologi yang dapat menghubungkan antar cabang – cabang tersebut. Teknologi tersebut akan digunakan untuk saling komunikasi sehingga membutuhkan keefisienan.

Menghubungkan antar cabang dengan menggunakan teknologi MPLS. Penerapan teknologi MPLS dapat membantu dalam efisiensi dalam berkomunikasi antar cabang. Teknologi tersebut menghubungkan antar cabang dengan membuat routing sendiri. Routing tersebut berbeda dengan routing biasa, karena MPLS mempunyai label sendiri. Label tersebut berfungsi untuk meneruskan paket agar sampai di tempat tujuan.

Dengan MPLS tersebut maka dapat mengatasi dalam efisiensi komunikasi antar cabang. Komunikasi tersebut dapat efisien karena proses pengiriman tidak lagi menggunakan alamat IP untuk meneruskan paket yang membutuhkan proses lama.

#### 4.1.1 Rancangan Topologi



Gambar 4.1 Desain topologi jaringan

Pada Gambar 4.1 sebuah desain topologi untuk PDAM, terdapat 8 router dan 5 Personal Computer (PC). Setiap router dimisalkan sebagai router cabang dan setiap PC dimisalkan sebagai pengguna setiap cabang. Router yang digunakan adalah router mikrotik dan setiap PC menggunakan sistem operasi Windows XP. Mikrotik OS akan di pasang pada VirtualBox sebanyak 8 yang nantinya sebagai router. Setiap router memiliki paling banyak 4 interface. Interface tersebut adalah sebuah ethernet.

Dalam pembagian IP setiap interface mempunyai IP dengan subnetmask 255.255.255.252 sehingga mempunyai 2 host yang sah sebagai alamat IP interface pada router. IP pada host atau PC juga mempunyai subnetmask yang sama. Namun

itu tergantung dengan kebutuhan. Semakin banyak pengguna maka membutuhkan banyak alamat IP lagi. Dengan pemakaian IP sesuai kebutuhan maka dapat meningkatkan keamanan pada jaringan tersebut.

Pada simulasi ini cukup membutuhkan 4 IP. Empat IP tersebut satu sebagai ID jaringan, satu sebagai broadcast dan 2 untuk alamat IP host.

Berikut adalah tabel IP pada setiap Interface mikrotik dan PC.

Tabel 4.1 Daftar alamat IP Interface

| Router   | Interface       | IP Address |
|----------|-----------------|------------|
| <b>A</b> | 192.168.1.2/30  | Ether 1    |
|          | 192.168.1.5/30  | Ether 2    |
|          | 192.168.1.9/30  | Ether 3    |
| <b>B</b> | 192.168.2.2/30  | Ether 1    |
|          | 192.168.2.5/30  | Ether 2    |
|          | 192.168.2.9/30  | Ether 3    |
|          | 192.168.1.6/30  | Ether 4    |
| <b>C</b> | 192.168.3.2/30  | Ether 1    |
|          | 192.168.3.5/30  | Ether 2    |
|          | 192.168.3.9/30  | Ether 3    |
|          | 192.168.1.10/30 | Ether 4    |
| <b>D</b> | 192.168.2.6/30  | Ether 1    |
|          | 192.168.3.10/30 | Ether 2    |
|          | 192.168.4.6/30  | Ether 3    |

|          |                 |         |
|----------|-----------------|---------|
|          | 192.168.5.10/30 | Ether 4 |
| <b>E</b> | 192.168.2.10/30 | Ether 1 |
|          | 192.168.3.6/30  | Ether 2 |
|          | 192.168.4.10/30 | Ether 3 |
|          | 192.168.5.6/30  | Ether 4 |
| <b>F</b> | 192.168.4.2/30  | Ether 1 |
|          | 192.168.4.5/30  | Ether 2 |
|          | 192.168.4.9/30  | Ether 3 |
|          | 192.168.6.6/30  | Ether 4 |
| <b>G</b> | 192.168.5.2/30  | Ether 1 |
|          | 192.168.5.5/30  | Ether 2 |
|          | 192.168.5.9/30  | Ether 3 |
|          | 192.168.6.10/30 | Ether 4 |
| <b>H</b> | 192.168.6.2/30  | Ether 1 |
|          | 192.168.6.5/30  | Ether 2 |
|          | 192.168.6.9/30  | Ether 3 |

Tabel 4.2 Daftar Alamat IP pada PC

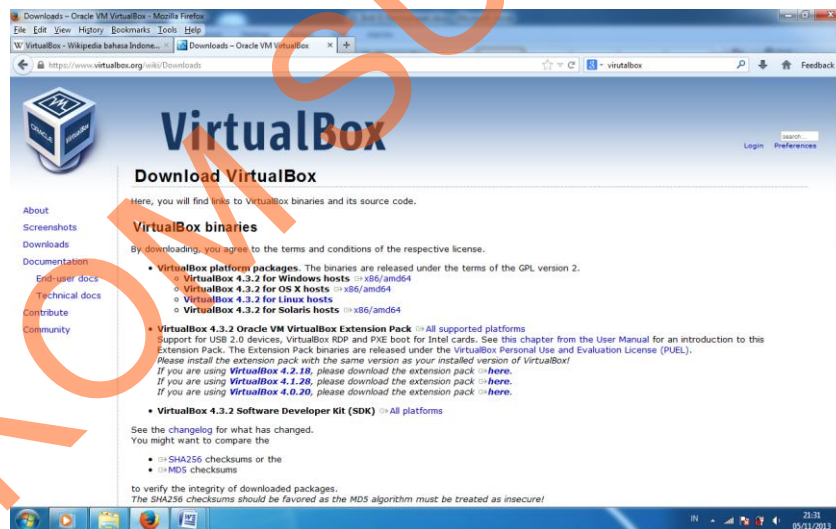
| Device | IP Address  | Subnet Mask     | Default Gateway |
|--------|-------------|-----------------|-----------------|
| PC 1   | 192.168.1.1 | 255.255.255.252 | 192.168.1.2     |
| PC 2   | 192.168.2.1 | 255.255.255.252 | 192.168.2.2     |
| PC 3   | 192.168.3.1 | 255.255.255.252 | 192.168.3.2     |
| PC 4   | 192.168.4.1 | 255.255.255.252 | 192.168.4.2     |

|      |             |                 |             |
|------|-------------|-----------------|-------------|
| PC 5 | 192.168.5.1 | 255.255.255.252 | 192.168.5.2 |
| PC 6 | 192.168.6.1 | 255.255.255.252 | 192.168.6.2 |

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Instalasi Software

Dalam membuat simulasi ini membutuhkan suatu aplikasi *virtual* yang digunakan untuk memasang aplikasi yang dibutuhkan salah satunya yaitu *virtualbox*. *Virtualbox* merupakan software virtualisasi, yang digunakan untuk menjalankan sistem operasi tambahan dalam sistem operasi utama. Aplikasi tersebut dapat di unduh pada *website* resminya, yaitu <https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads>, contoh dapat di lihat pada Gambar 4.2



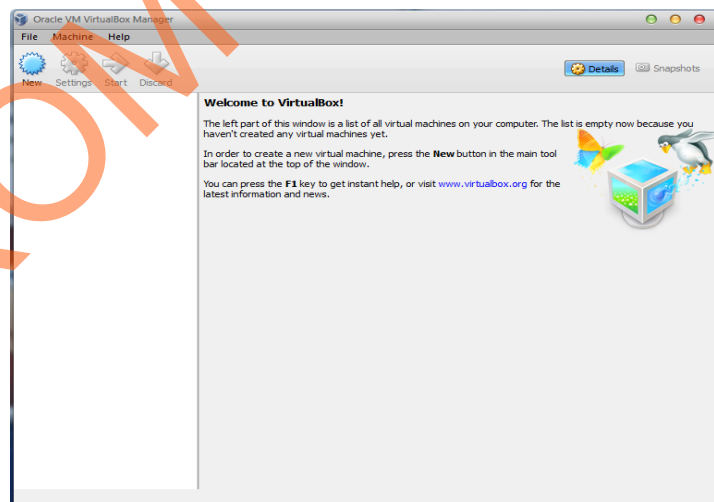
Gambar 4.2 Web Virtual Box

Setelah selesai mengunduh aplikasi dari situs resmi virtualbox selanjutnya adalah memasangnya. Klik aplikasi yang telah diunduh kemudian akan muncul Gambar 4.3 seperti berikut:



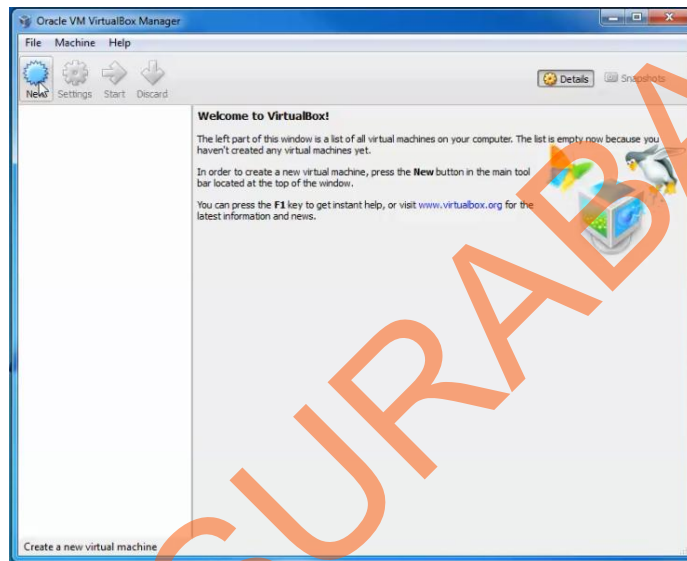
Gambar 4.3 Proses awal instalasi virtualbox

Gambar 4.3 diatas adalah proses pertama pemasangan virtualbox. Kemudian tekan “next” untuk melanjutkan proses pemasangan aplikasi. Ikuti langkah - langkahnya hingga selesai. Jika selesai memasang virtualbox kemudian buka aplikasi tersebut sehingga akan muncul Gambar 4.4 seperti berikut:

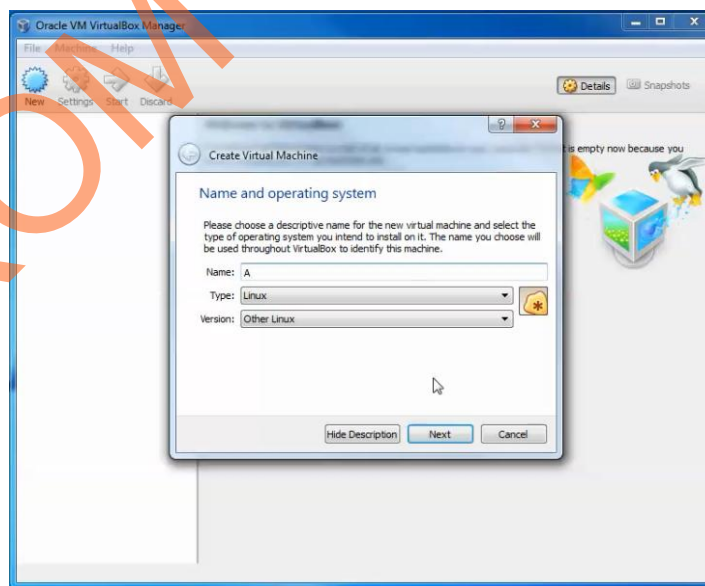


Gambar 4.4 Tampilan Virtualbox

Pada Gambar 4.4 diatas adalah gambar virtualbox setelah dipasang. Proses selanjutnya adalah menginstall MikrotikOS pada *virtualbox*. Untuk menginstall mikrotik pilih “New”, seperti Gambar 4.5. kemudian dilanjutkan dengan pemasangan MikrotikOS seperti pada Gambar 4.6.

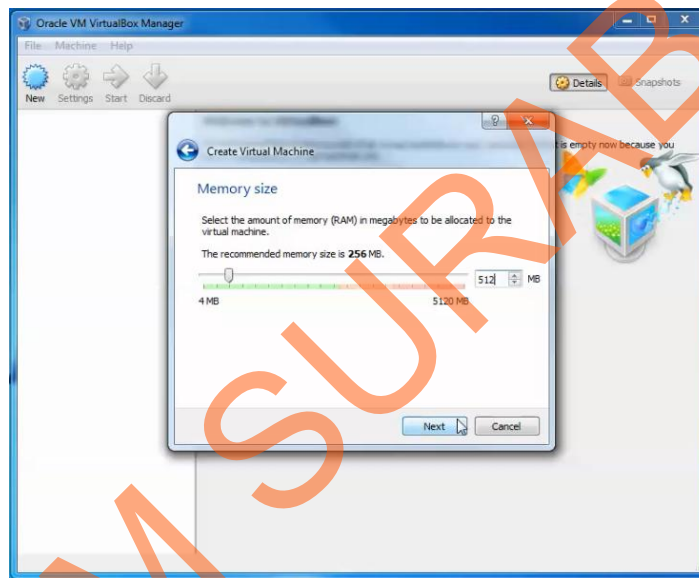


Gambar 4.5 Tampilan sebelum membuat OS Virtual



Gambar 4.6 Memilih virtual OS

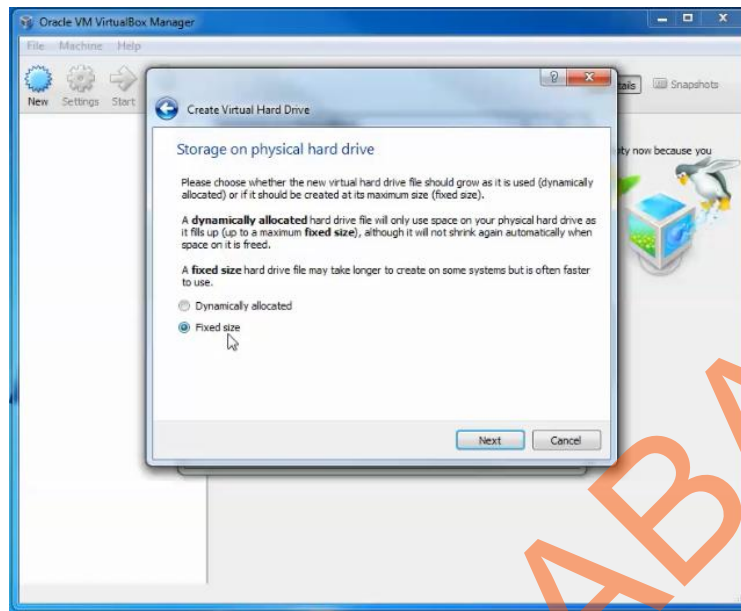
Pada Gambar 4.6 yaitu tampil saat memilih sistem operasi. Sistem operasi yang dipilih adalah tipe linux karena MikrotikOS berbasis pada sistem operasi tersebut dan Pada versinya pilih “other linux”. Kemudian setelah selesai beri nama dengan nama “A” sebagai router mikrotik “A”. Jika sudah memberi nama kemudian klik “Next” untuk melanjutkan. Kemudian muncul layar berikutnya seperti pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Mengatur kapasitas *Random access memory* (RAM)

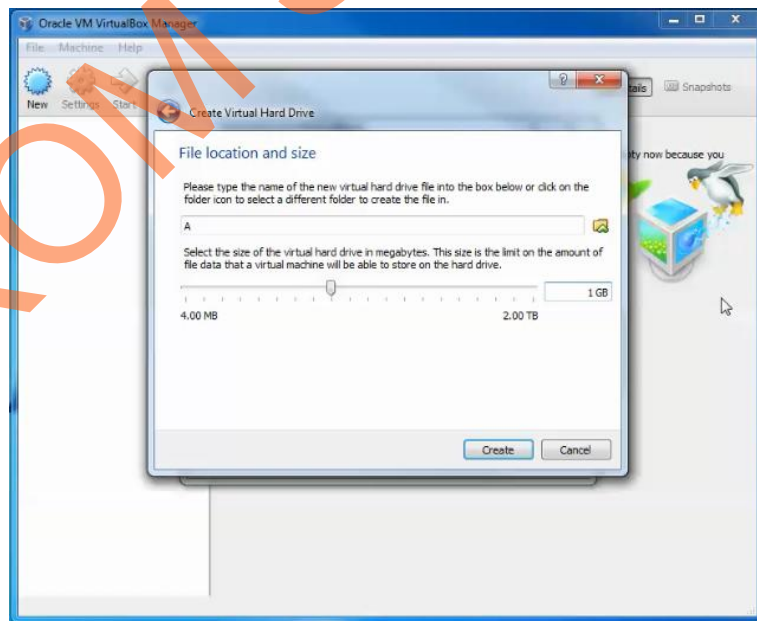
Pada Gambar 4.7 diatas adalah proses mengatur kapasitas RAM. RAM digunakan sebagai penyimpanan primer dalam komputer untuk mengubah informasi secara aktif. Kapasitas RAM diatur dengan kapasitas 512MB. Setelah mengatur kapasitas RAM klik “Next” hingga muncul layar seperti pada Gambar 4.8.





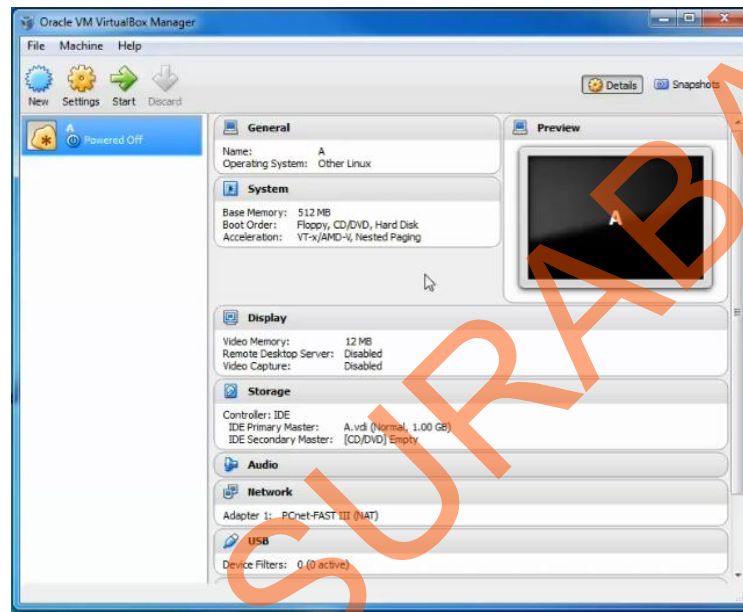
Gambar 4.8 Penyimpanan pada hardisk fisik.

Setelah muncul layar seperti Gambar 4.8 diatas pilih “*fixed size*”. Kemudian tekan “Next” untuk proses selanjutnya sehingga muncul layar seperti pada Gambar 4.9.



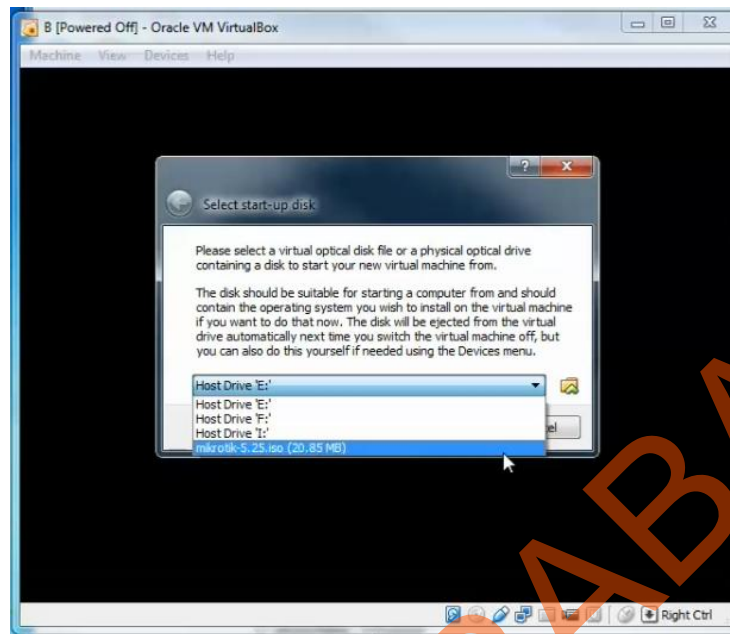
Gambar 4.9 Menentukan ukuran hardisk.

Pada Gambar 4.9 diatas adalah proses mengatur ukuran hardisk. Kapasitas hardisk dialokasikan sekitar 1 GB, Selanjutnya tekan “Create” dan tunggu sampai proses selesai hingga muncul seperti Gambar 4.10 ulangi proses diatas untuk membuat sistem operasi hingga sebanyak 8 sistem operasi.



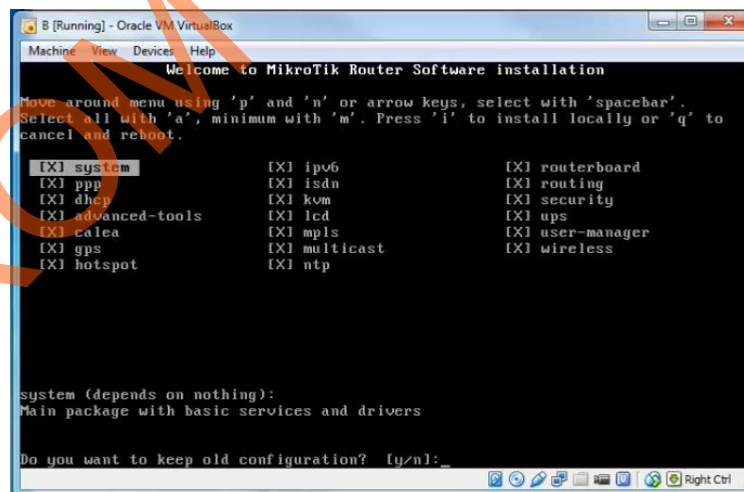
Gambar 4.10 Selesai membuat *other linux*

Proses selanjutnya adalah menginstall MikrotikOS ke sistem operasi other linux tersebut. Klik “start” pada sistem operasi other linux kemudian muncul seperti Gambar 4.11.



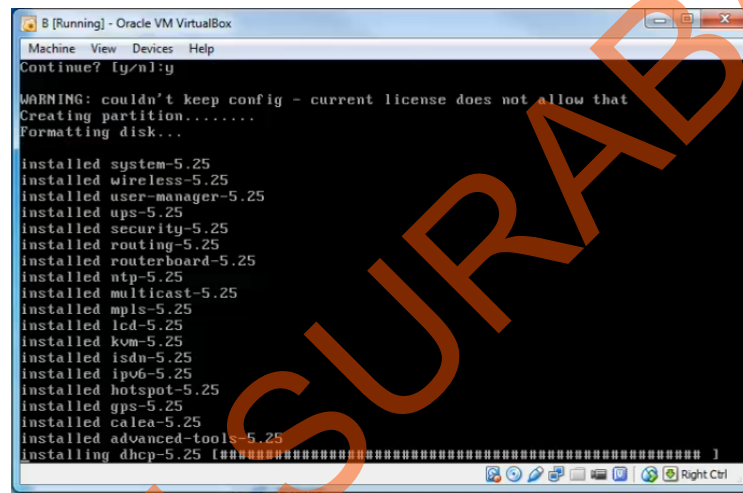
Gambar 4.11 Proses memilih CD/ISO *booting*

Proses pada Gambar 4.11 adalah proses memilih ISO booting. Pilih ISO booting MikrotikOS. Kemudian klik “start” untuk melanjutkan hingga muncul seperti Gambar 4.12



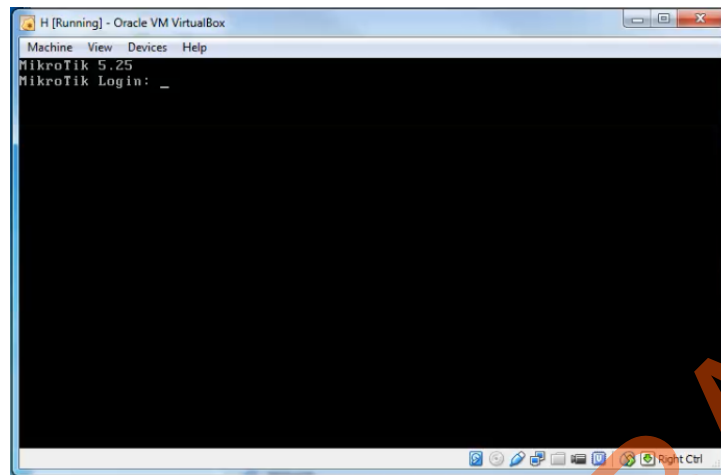
Gambar 4.12 Memilih paket *Service*

Setelah muncul seperti pada Gambar 4.12, selanjutnya adalah memilih paket servis, pilih semua dengan tekan “A” pada *keyboard*. Setelah itu muncul perintah “*Do you want to keep old Configuration? [y/n]*” pilih “n” pada *keyboard*, Kemudian muncul peringatan “*all data on the disk will be erased! Continue? [y/n]*” pilih “y”. Tunggu proses instalasi hingga selesai dan tekan “enter” untuk *reboot*, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 4.13.



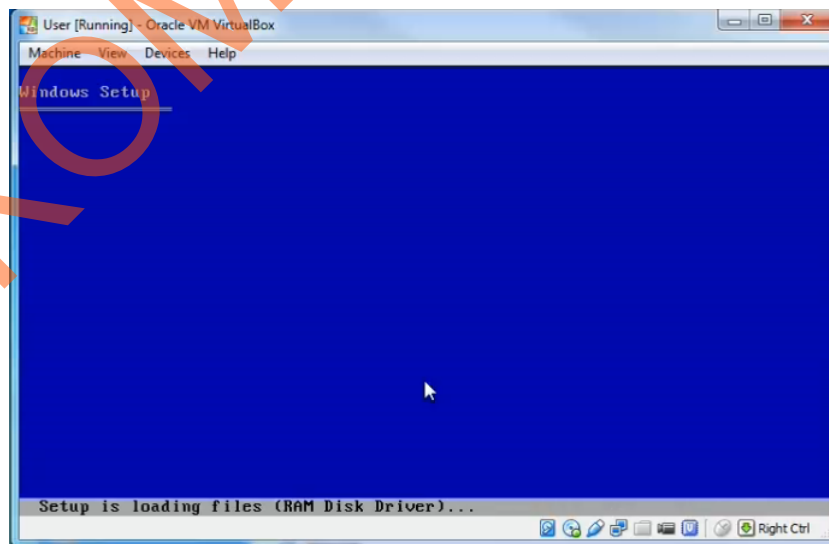
Gambar 4.13 Instalasi MikrotikOS.

Setelah selesai, *unmount* CD dengan cara pilih “*Devices*” yang berada di menu, pilih *CD/DVD devices* kemudian pilih “*remove disk from virtual drive*”. Selanjutnya tekan enter untuk *reboot* MikrotikOSnya sehingga muncul tampilan MikrotikOS seperti pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14 Tampilan Mikrotik

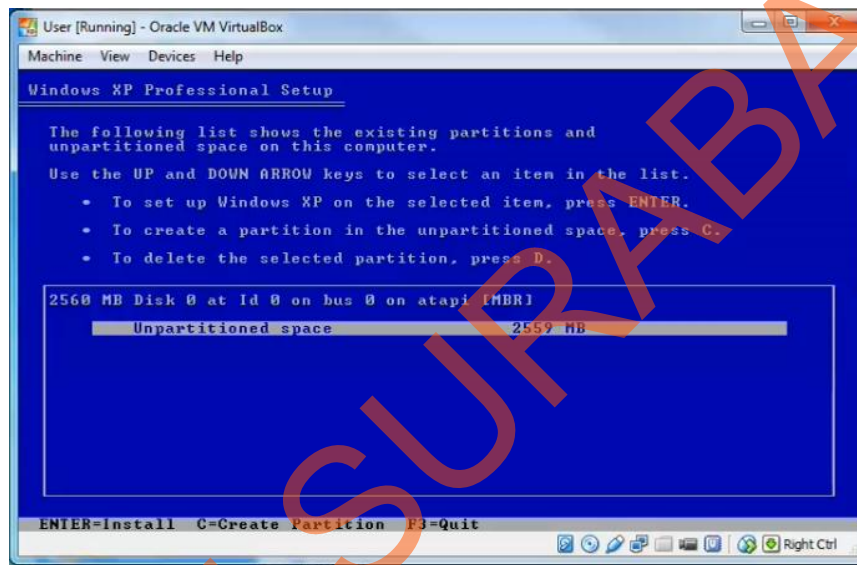
Proses instalasi mikrotik telah selesai dibuat. Kemudian proses berikutnya adalah menginstall Windows XP. Membuat virtual windowssamaseperti membuat virtual Mikrotik namun bedanya pada *type* pilihmicrosoft windows dan pada*version*pilih windows XP. Kemudian pada pembagian ukuran RAM beri sebanyak 1,2 GB dan pada hardisknya beri 2,5 GB. Proses instalasi Windows XP ini dapat dilihat pada Gambar 4.15.

Gambar 4.15 Tampilan *booting* windows xp

Setelah proses *booting* selesai maka akan muncul Gambar 4.16 seperti dibawah ini. Tekan “Enter” pada *keyboard* untuk melanjutkan instalasi Windows XP.

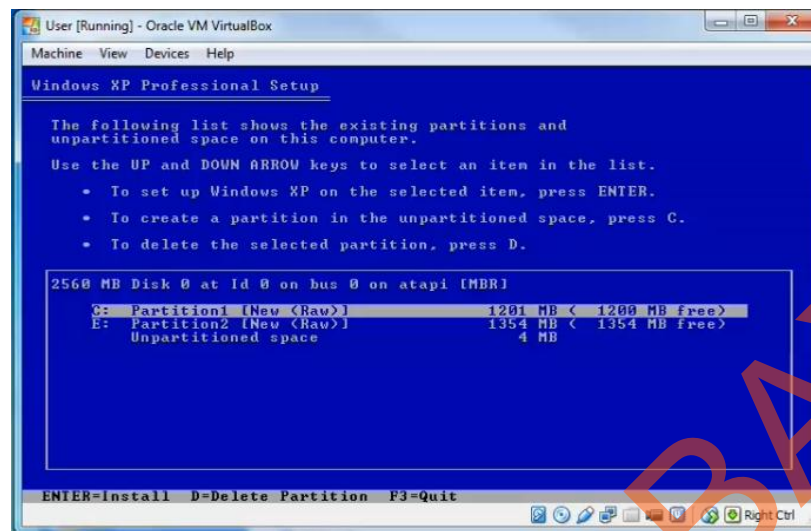
Setelah itu muncul *End-User License Agreement*. Tekan “F8” untuk menyetujui.

Kemudian akan muncul partisi *hard disk*. Tekan “C” untuk membuat partisi seperti contoh Gambar 4.16.



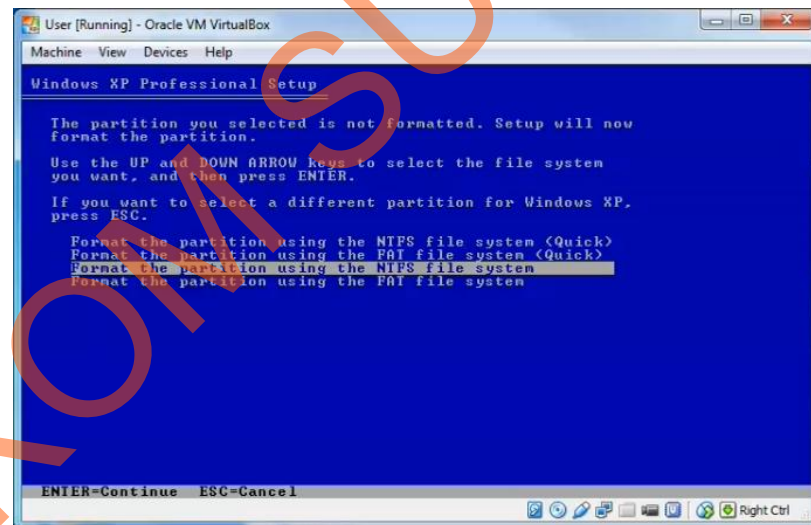
Gambar 4.16 Partisi hard disk

Setelah tekan “C”, maka akan muncul tampilan yang berisi untuk menentukan kapasitas *hard disk* partisi dengan kapasitas 1200 MB lalu tekan “Enter” untuk melanjutkan. Partisi sisanya dengan mengisi semua kapasitas yang tersisa. Kemudian tekan “Enter”. Setelah itu, akan muncul seperti Gambar 4.17.



Gambar 4.17Kapasitas Hard disk

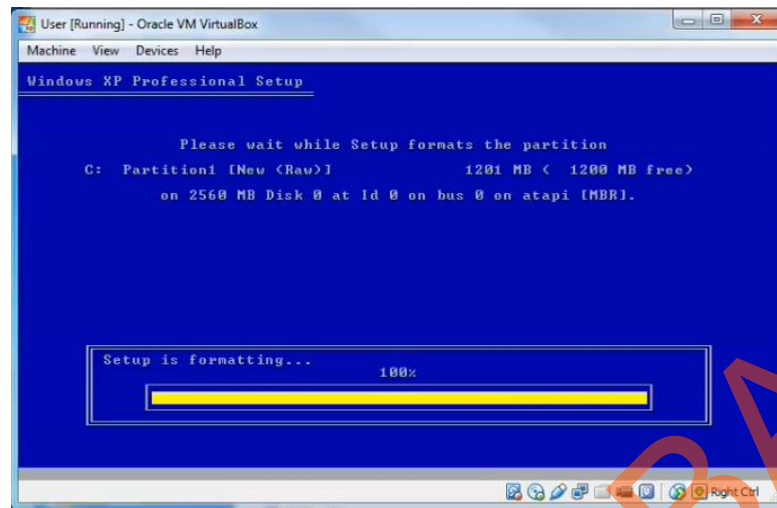
Setelah menentukan kapasitas partisi selanjutnya tekan "Enter". Kemudian akan muncul seperti Gambar 4.18.



Gambar 4.18 Format partisi

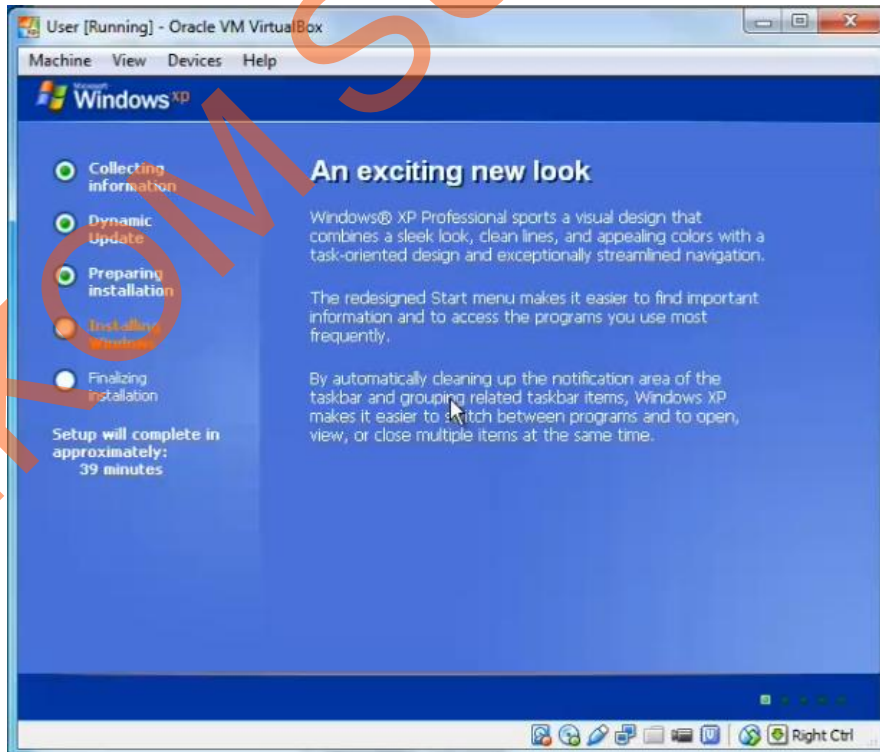
Kemudian pilih format partisinya NTFS, Setelah selesai *format*, maka proses menyalin *file* akan berlangsung pada proses instalasi, Pilih disk C untuk diisi windows xp. seperti pada Gambar 4.19.





Gambar 4.19 Proses menyalin file

Pada Gambar 4.19 adalah proses instalasi tunggu hingga proses tersebut selesai Setelah proses instalasi selesai, maka akan otomatis *restart*. Selanjutnya proses instalasi Windows XP seperti pada Gambar 4.20.

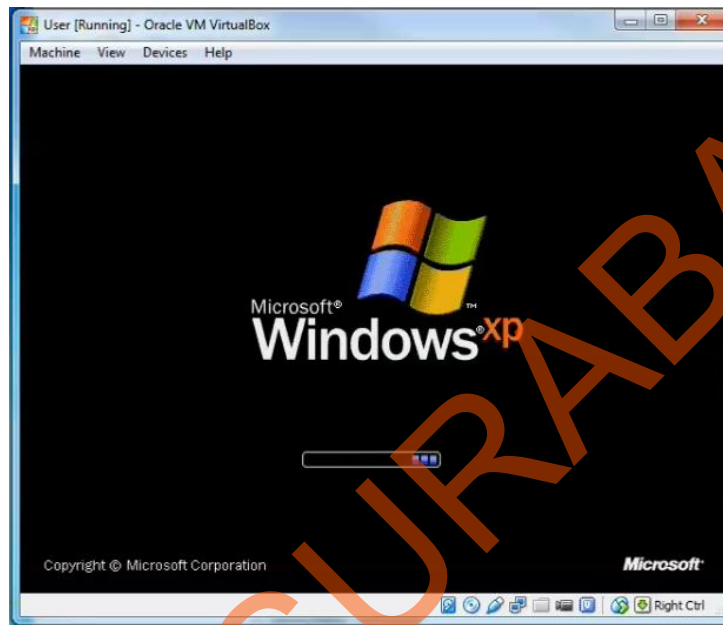


Gambar 4.20 Proses instalasi Windows XP



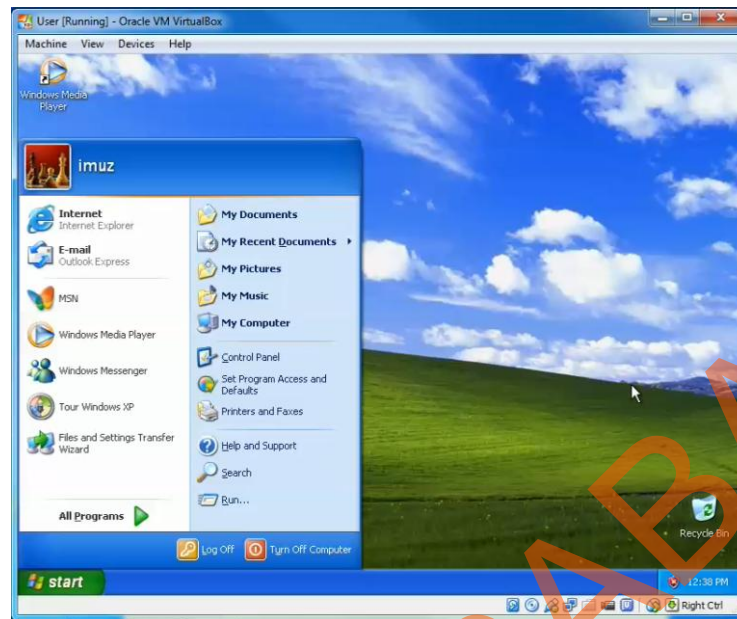
Tunggu dan ikuti tahap – tahapnya hingga semua proses telah selesai.

Kemudian akan *reboot* secara otomatis dan kemudian akan masuk ke windows xp seperti Gambar 4.21



Gambar 4.21 Loading windows

Kemudian muncul tampilan “Welcome To Microsoft Windows”, pilih “Next”. Muncul lagi “Help Protect Your Pc” pilih “Not Right Now” kemudian pilih “Next”. Komputer akan memeriksa koneksi internet. Pilih button “No, this computer will connect directly to the internet”, pilih “Next” untuk melanjutkan dan setelah itu proses selanjutnya adalah *registrasi online* dengan Microsoft, pilih “No, at this time” kemudian “Next”. Isikan nama pengguna komputer dan setelah itu proses instalasi Windows XP selesai hingga muncul seperti Gambar 4.22.

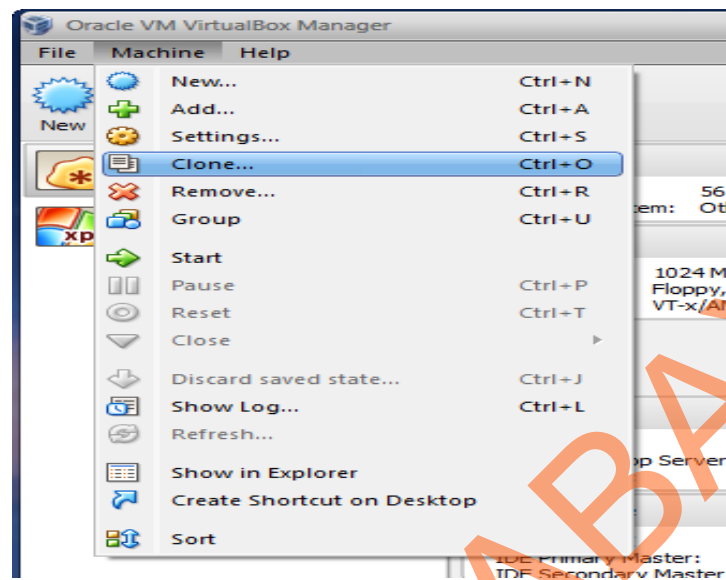


Gambar 4.22Tampilan awal Windows XP

Pada Gambar 4.22 adalah tampilan awal pada windows xp yang telah diinstall.

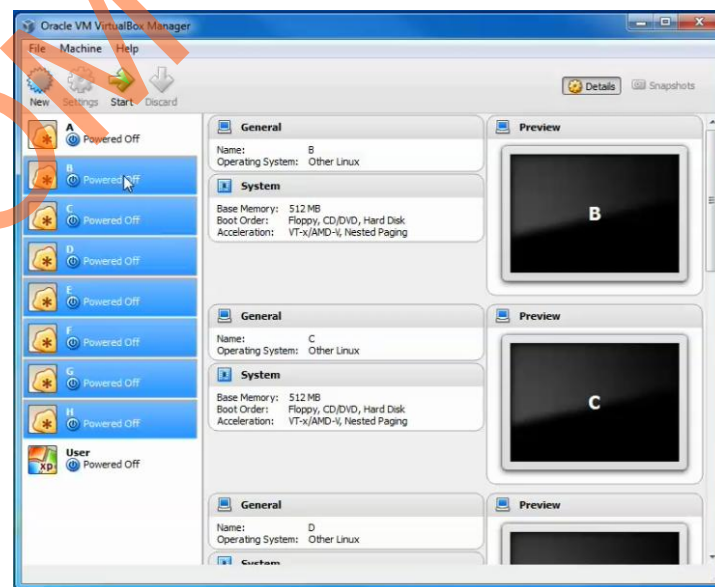
#### 4.2.2 Cloning Operating System

Simulasi ini membutuhkan 8 MikrotikOS dan 8 Windows XP. Namun karena keterbatasan maka mengkloning 8 MikrotikOS dan 1 Windows XP. Windows XP sebagai semua PC dengan mengganti alamat IP. Ada dua cara untuk melakukan simulasi sesuai dengan kebutuhan. Pertama adalah *clonning* dan kedua adalah menginstall ulang seperti tahap – tahap diatas.Untuk mempermudah maka memilih metode *clonning*.meng-clone *Operating System* yang sudah di install termasuk MikrotikOS. Cara clone atau menggandakan dapat dilihat pada Gambar 4.23.



Gambar 4.23 Cloning Operating System

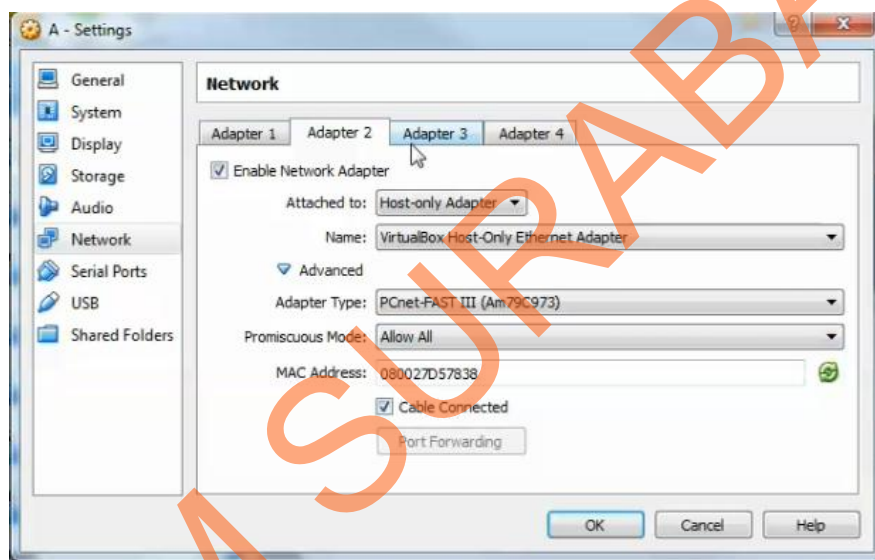
Setelah proses seperti Gambar 4.39, selanjutnya rubah nama dari masing – masing OS dan pilih “reinitialize the MAC address of all network cards”. Kemudian type clone, pilih “full clone” tekan clone dan tunggu hingga selesai. Hasil dari clone dapat dilihat pada Gambar 4.23.



Gambar 4.24 Hasil clone pada virtual box

### 4.3 Proses Konfigurasi

Sebelum mengaktifkan semua *virtual*, seting dahulu interface pada virtual box dengan cara, pilih “Setting” kemudian “Network”. Atur *interface*seperlunya, pada simulasi ini menggunakan 4 *interface*, maka semua *adapter* dipakai dan penulis menggunakan *Host-only adapter* yang digunakan untuk *interfaceLocal Area Network* (LAN) contoh dapat dilihat pada Gambar 4.25.



Gambar 4.25 Interface di virtual box

Kemudian klik “Advanced” pada *promiscuous* pilih “Allow All”. Lakukan pada semua MikrotikOS dan Windows XP.

#### 4.3.1 Konfigurasi Router

##### 4.3.1.1 Loopback Interfaces

Konfigurasi ini untuk mendistribusikan setiap label informasi yang terdapat pada router. Proses pendistribusian label ini dikonfigurasi pada masing-masing *interface* pada router yang terkoneksi dengan router lainnya. Informasi label yang didistribusikan dari satu *router* ke *router* lainnya adalah *loopbackaddress* yang dalam

simulasi ini dikonfigurasi dengan nama *lobridge*. Berikut adalah konfigurasi untuk *interface loopback* pada setiap *router* dan untuk *IP loopback* yang digunakan dalam simulasi ini dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.3 Konfigurasi router

#### Router A

```
[admin@mikrotik] >interface bridge add name=lobridge
```

```
[admin@mikrotik] >IP address add address=192.255.255.1/32 interface=lobridge
```

#### Router B

```
[admin@mikrotik] >interface bridge add name=lobridge
```

```
[admin@mikrotik] >IP address add address=192.255.255.2/32 interface=lobridge
```

#### Router C

```
[admin@mikrotik] >interface bridge add name=lobridge
```

```
[admin@mikrotik] >IP address add address=192.255.255.3/32 interface=lobridge
```

#### Router D

```
[admin@mikrotik] >interface bridge add name=lobridge
```

```
[admin@mikrotik] >IP address add address=192.255.255.4/32 interface=lobridge
```

#### Router E

```
[admin@mikrotik] >interface bridge add name=lobridge
```

```
[admin@mikrotik] >IP address add address=192.255.255.5/32 interface=lobridge
```

#### Router F

```
[admin@mikrotik] >interface bridge add name=lobridge
```

```
[admin@mikrotik] >IP address add address=192.255.255.6/32 interface=lobridge
```

#### Router G

```
[admin@mikrotik] >interface bridge add name=lobridge
```

```
[admin@mikrotik] >IP address add address=192.255.255.7/32 interface=lobridge
```

#### **Router H**

```
[admin@mikrotik] >interface bridge add name=lobridge
```

```
[admin@mikrotik] >IP address add address=192.255.255.8/32 interface=lobridge
```

Ringkasan dari isi konfigurasi diatas dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.4Interface bridge

| Router | Name     | IP Address       | Interface |
|--------|----------|------------------|-----------|
| A      | lobridge | 192.255.255.1/32 | lobridge  |
| B      | lobridge | 192.255.255.2/32 | lobridge  |
| C      | lobridge | 192.255.255.3/32 | lobridge  |
| D      | lobridge | 192.255.255.4/32 | lobridge  |
| E      | lobridge | 192.255.255.5/32 | lobridge  |
| F      | lobridge | 192.255.255.6/32 | lobridge  |
| G      | lobridge | 192.255.255.7/32 | lobridge  |
| H      | lobridge | 192.255.255.8/32 | lobridge  |

#### 4.3.1.2 IP Addressing pada Mikrotik

Alamat IP adalah deretan angka biner antar 32-bit sampai 128-bit yang dipakai sebagai alamat identifikasi untuk tiap komputer host dalam jaringan Internet. berikut adalah konfigurasi pemberian alamat IP untuk setiap *interface* pada mikrotik.

Tabel 4.5 Konfigurasi IP address pada Mikrotik

##### Router A

```
[admin@mikrotik]>IP address add address=192.168.1.2/30 interface=ether1
```

```
[admin@mikrotik]>IP address add address=192.168.1.5/30 interface=ether2
```

```
[admin@mikrotik]>IP address add address=192.168.1.9/30 interface=ether3
```

##### Router B

```
[admin@mikrotik]>IP address add address=192.168.2.2/30 interface=ether1
```

```
[admin@mikrotik]>IP address add address=192.168.2.5/30 interface=ether2
```

```
[admin@mikrotik]>IP address add address=192.168.2.9/30 interface=ether3
```

```
[admin@mikrotik]>IP address add address=192.168.1.6/30 interface=ether4
```

##### Router C

```
[admin@mikrotik]>IP address add address=192.168.3.2/30 interface=ether1
```

```
[admin@mikrotik]>IP address add address=192.168.3.5/30 interface=ether2
```

```
[admin@mikrotik]>IP address add address=192.168.3.9/30 interface=ether3
```

```
[admin@mikrotik]>IP address add address=192.168.1.10/30 interface=ether4
```

##### Router D

```
[admin@mikrotik]>IP address add address=192.168.2.6/30 interface=ether1
```

```
[admin@mikrotik]>IP address add address=192.168.3.10/30 interface=ether2
```

```
[admin@mikrotik]>IP address add address=192.168.4.6/30 interface=ether3
```

```
[admin@mikrotik]>IP address add address=192.168.5.10/30 interface=ether4
```

#### **Router E**

```
[admin@mikrotik]>IP address add address=192.168.2.10/30 interface=ether1
```

```
[admin@mikrotik]>IP address add address=192.168.3.6/30 interface=ether2
```

```
[admin@mikrotik]>IP address add address=192.168.4.10/30 interface=ether3
```

```
[admin@mikrotik]>IP address add address=192.168.5.6/30 interface=ether4
```

#### **Router F**

```
[admin@mikrotik]>IP address add address=192.168.4.2/30 interface=ether1
```

```
[admin@mikrotik]>IP address add address=192.168.4.5/30 interface=ether2
```

```
[admin@mikrotik]>IP address add address=192.168.4.9/30 interface=ether3
```

```
[admin@mikrotik]>IP address add address=192.168.6.6/30 interface=ether4
```

#### **Router G**

```
[admin@mikrotik]>IP address add address=192.168.5.2/30 interface=ether1
```

```
[admin@mikrotik]>IP address add address=192.168.5.5/30 interface=ether2
```

```
[admin@mikrotik]>IP address add address=192.168.5.9/30 interface=ether3
```

```
[admin@mikrotik]>IP address add address=192.168.6.10/30 interface=ether4
```

#### **Router F**

```
[admin@mikrotik]>IP address add address=192.168.6.2/30 interface=ether1
```

```
[admin@mikrotik]>IP address add address=192.168.6.5/30 interface=ether2
```

```
[admin@mikrotik]>IP address add address=192.168.6.9/30 interface=ether3
```



#### 4.3.1.3 Konfigurasi Routing

PDAM mempunyai banyak cabang sehingga merupakan jaringan dalam skala besar. Dalam jaringan skala besar, pemilihan routing sangat diperlukan. Terdapat dua cara routing yaitu *static routing* dan *dynamic routing*. *static routing* digunakan pada jaringan LAN skala kecil namun pada *dynamic routing* digunakan pada jaringan skala besar. PDAM merupakan jaringan dalam skala besar sehingga penggunaan *static Routing* tidak memungkinkan untuk diterapkan. Sehingga penggunaan *dynamic routing* sangat cocok untuk diterapkan. *Dynamic routing* mempunyai beberapa protokol salah satunya adalah (*Open Shortest Path First*) OSPF.

##### 4.3.1.3.1 OSPF

*Open Shortest Path First* (OSPF) merupakan suatu protokol *routing* berjenis *link state*. *link state* adalah proses routing yang membangun topologi databasenya sendiri. Berikut adalah konfigurasi OSPF pada setiap *router* Mikrotik.

Tabel 4.6 Konfigurasi OSPF

#### Router A

```
[admin@mikrotik]>routing ospf instance set distribute-default=never redistribute-
connected=as-type-1 router-id=192.255.255.1 default
[admin@mikrotik]>routing ospf network add network=192.168.1.0/30
area=backbone
[admin@mikrotik]>routing ospf network add network=192.168.1.4/30
area=backbone
[admin@mikrotik]>routing ospf network add network=192.168.1.8/30
```

area=backbone

### **Router B**

[admin@mikrotik]>routing ospf instance set distribute-default=never redistribute-connected=as-type-1 router-id=192.255.255.1 default

[admin@mikrotik]>routing ospf networkaddnetwork=192.168.2.0/30

area=backbone

[admin@mikrotik]>routing ospf networkaddnetwork=192.168.2.4/30

area=backbone

[admin@mikrotik]>routing ospf networkaddnetwork=192.168.2.8/30

area=backbone

[admin@mikrotik]>routing ospf networkaddnetwork=192.168.1.4/30

area=backbone

### **Router C**

[admin@mikrotik]>routing ospf instance set distribute-default=never redistribute-connected=as-type-1 router-id=192.255.255.1 default

[admin@mikrotik]>routing ospf networkaddnetwork=192.168.3.0/30

area=backbone

[admin@mikrotik]>routing ospf networkaddnetwork=192.168.3.4/30

area=backbone

[admin@mikrotik]>routing ospf networkaddnetwork=192.168.3.8/30

area=backbone

[admin@mikrotik]>routing ospf networkaddnetwork=192.168.1.8/30

area=backbone

**Router D**

```
[admin@mikrotik]>routing ospf instance set distribute-default=never redistribute-  
connected=as-type-1 router-id=192.255.255.1 default
```

```
[admin@mikrotik]>routing ospf networkaddnetwork=192.168.2.4/30  
area=backbone
```

```
[admin@mikrotik]>routing ospf networkaddnetwork=192.168.3.8/30  
area=backbone
```

```
[admin@mikrotik]>routing ospf networkaddnetwork=192.168.4.4/30  
area=backbone
```

```
[admin@mikrotik]>routing ospf networkaddnetwork=192.168.5.8/30  
area=backbone
```

**Router E**

```
[admin@mikrotik]>routing ospf instance set distribute-default=never redistribute-  
connected=as-type-1 router-id=192.255.255.1 default
```

```
[admin@mikrotik]>routing ospf networkaddnetwork=192.168.2.8/30  
area=backbone
```

```
[admin@mikrotik]>routing ospf networkaddnetwork=192.168.3.4/30  
area=backbone
```

```
[admin@mikrotik]>routing ospf networkaddnetwork=192.168.4.8/30  
area=backbone
```

```
[admin@mikrotik]>routing ospf networkaddnetwork=192.168.5.4/30  
area=backbone
```

**Router F**

```
[admin@mikrotik]>routing ospf instance set distribute-default=never redistribute-  
connected=as-type-1 router-id=192.255.255.1 default
```

```
[admin@mikrotik]>routing ospf networkaddnetwork=192.168.4.0/30  
area=backbone
```

```
[admin@mikrotik]>routing ospf networkaddnetwork=192.168.4.4/30  
area=backbone
```

```
[admin@mikrotik]>routing ospf networkaddnetwork=192.168.4.8/30  
area=backbone
```

```
[admin@mikrotik]>routing ospf networkaddnetwork=192.168.6.4/30  
area=backbone
```

**Router G**

```
[admin@mikrotik]>routing ospf instance set distribute-default=never redistribute-  
connected=as-type-1 router-id=192.255.255.1 default
```

```
[admin@mikrotik]>routing ospf networkaddnetwork=192.168.5.0/30  
area=backbone
```

```
[admin@mikrotik]>routing ospf networkaddnetwork=192.168.5.4/30  
area=backbone
```

```
[admin@mikrotik]>routing ospf networkaddnetwork=192.168.5.8/30  
area=backbone
```

```
[admin@mikrotik]>routing ospf networkaddnetwork=192.168.6.8/30  
area=backbone
```

**Router H**

```
[admin@mikrotik]>routing ospf instance set distribute-default=never redistribute-
connected=as-type-1 router-id=192.255.255.1 default

[admin@mikrotik]>routing ospf networkaddnetwork=192.168.6.0/30
area=backbone

[admin@mikrotik]>routing ospf networkaddnetwork=192.168.6.4/30
area=backbone

[admin@mikrotik]>routing ospf networkaddnetwork=192.168.6.8/30
area=backbone
```

pada “*ospf set instance*” terdapat *distribute-default*, *redistribute-connected*, *router-id*. *distribute-default* adalah bagaimana cara spesifikasi dalam mendistribusikan *routing* yang di set dengan *never* artinya tidak mengirim default route ke router lain. *redistribute-connected* adalah mendistribusikan route ke router yang terhubung. *router-id* adalah ID router OSPF, hanya menggunakan 1 IP dalam setiap router. Berikut adalah detail singkat setingan OSPF pada Mikrotik.

Tabel 4.7 Tabel Routing OSPF

| Router Device | OSPF        | Subnetting      | Area     |
|---------------|-------------|-----------------|----------|
| A             | 192.168.1.0 | 255.255.255.252 | Backbone |
|               | 192.168.1.4 | 255.255.255.252 | Backbone |
|               | 192.168.1.8 | 255.255.255.252 | Backbone |
| B             | 192.168.2.0 | 255.255.255.252 | Backbone |
|               | 192.168.2.4 | 255.255.255.252 | Backbone |

|   |             |                 |          |
|---|-------------|-----------------|----------|
|   | 192.168.2.8 | 255.255.255.252 | Backbone |
|   | 192.168.1.4 | 255.255.255.252 | Backbone |
| C | 192.168.3.0 | 255.255.255.252 | Backbone |
|   | 192.168.3.4 | 255.255.255.252 | Backbone |
|   | 192.168.3.8 | 255.255.255.252 | Backbone |
|   | 192.168.1.8 | 255.255.255.252 | Backbone |
| D | 192.168.2.4 | 255.255.255.252 | Backbone |
|   | 192.168.3.8 | 255.255.255.252 | Backbone |
|   | 192.168.4.4 | 255.255.255.252 | Backbone |
|   | 192.168.5.8 | 255.255.255.252 | Backbone |
| E | 192.168.2.8 | 255.255.255.252 | Backbone |
|   | 192.168.3.4 | 255.255.255.252 | Backbone |
|   | 192.168.4.8 | 255.255.255.252 | Backbone |
|   | 192.168.5.4 | 255.255.255.252 | Backbone |
| F | 192.168.4.0 | 255.255.255.252 | Backbone |
|   | 192.168.4.4 | 255.255.255.252 | Backbone |
|   | 192.168.4.8 | 255.255.255.252 | Backbone |
|   | 192.168.6.4 | 255.255.255.252 | Backbone |
| G | 192.168.5.0 | 255.255.255.252 | Backbone |
|   | 192.168.5.4 | 255.255.255.252 | Backbone |
|   | 192.168.5.8 | 255.255.255.252 | Backbone |
|   | 192.168.6.8 | 255.255.255.252 | Backbone |

|   |             |                 |          |
|---|-------------|-----------------|----------|
| H | 192.168.1.0 | 255.255.255.252 | Backbone |
|   | 192.168.1.4 | 255.255.255.252 | Backbone |
|   | 192.168.1.8 | 255.255.255.252 | Backbone |

#### 4.3.1.3.2 Setting MPLS

MPLS merupakan teknologi penyampaian paket pada jaringan utama berkecepatan tinggi yang menggabungkan beberapa kelebihan dan melahirkan teknologi lebih baik. Berikut konfigurasi atau setting MPLS pada router Mikrotik, dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.8 Konfigurasi MPLS

##### Router A

```
[admin@mikrotik]>mpls ldp set enabled=yes lsr-id=192.255.255.1
```

```
transport-address=192.255.255.1
```

```
[admin@mikrotik]>mpls ldp interface add interface=ether1
```

```
[admin@mikrotik]>mpls ldp interface add interface=ether2
```

```
[admin@mikrotik]>mpls ldp interface add interface=ether3
```

##### Router B

```
[admin@mikrotik]>mpls ldp set enabled=yes lsr-id=192.255.255.2
```

```
transport-address=192.255.255.2
```

```
[admin@mikrotik]>mpls ldp interface add interface=ether1
```

```
[admin@mikrotik]>mpls ldp interface add interface=ether2
```

```
[admin@mikrotik]>mpls ldp interface add interface=ether3
```

```
[admin@mikrotik]>mpls ldp interface add interface=ether4
```

### **Router C**

```
[admin@mikrotik]>mpls ldpset enabled=yes lsr-id=192.255.255.3  
transport-address=192.255.255.3
```

```
[admin@mikrotik]>mpls ldp interface add interface=ether1
```

```
[admin@mikrotik]>mpls ldp interface add interface=ether2
```

```
[admin@mikrotik]>mpls ldp interface add interface=ether3
```

```
[admin@mikrotik]>mpls ldp interface add interface=ether4
```

### **Router D**

```
[admin@mikrotik]>mpls ldpset enabled=yes lsr-id=192.255.255.4  
transport-address=192.255.255.4
```

```
[admin@mikrotik]>mpls ldp interface add interface=ether1
```

```
[admin@mikrotik]>mpls ldp interface add interface=ether2
```

```
[admin@mikrotik]>mpls ldp interface add interface=ether3
```

```
[admin@mikrotik]>mpls ldp interface add interface=ether4
```

### **Router E**

```
[admin@mikrotik]>mpls ldpset enabled=yes lsr-id=192.255.255.5  
transport-address=192.255.255.5
```

```
[admin@mikrotik]>mpls ldp interface add interface=ether1
```

```
[admin@mikrotik]>mpls ldp interface add interface=ether2
```

```
[admin@mikrotik]>mpls ldp interface add interface=ether3
```

```
[admin@mikrotik]>mpls ldp interface add interface=ether4
```



**Router F**

```
[admin@mikrotik]>mpls ldpset enabled=yes lsr-id=192.255.255.6
```

```
transport-address=192.255.255.6
```

```
[admin@mikrotik]>mpls ldp interface add interface=ether1
```

```
[admin@mikrotik]>mpls ldp interface add interface=ether2
```

```
[admin@mikrotik]>mpls ldp interface add interface=ether3
```

```
[admin@mikrotik]>mpls ldp interface add interface=ether4
```

**Router G**

```
[admin@mikrotik]>mpls ldpset enabled=yes lsr-id=192.255.255.7
```

```
transport-address=192.255.255.7
```

```
[admin@mikrotik]>mpls ldp interface add interface=ether1
```

```
[admin@mikrotik]>mpls ldp interface add interface=ether2
```

```
[admin@mikrotik]>mpls ldp interface add interface=ether3
```

```
[admin@mikrotik]>mpls ldp interface add interface=ether4
```

**Router H**

```
[admin@mikrotik]>mpls ldpset enabled=yes lsr-id=192.255.255.8
```

```
transport-address=192.255.255.8
```

```
[admin@mikrotik]>mpls ldp interface add interface=ether1
```

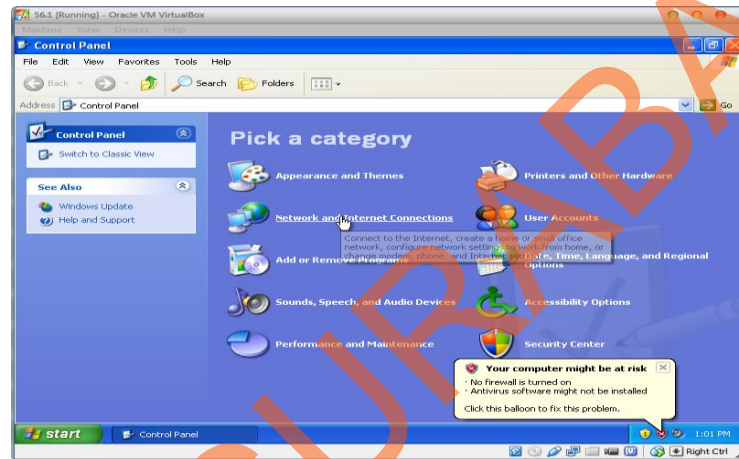
```
[admin@mikrotik]>mpls ldp interface add interface=ether2
```

```
[admin@mikrotik]>mpls ldp interface add interface=ether3
```

### 4.3.2 Konfigurasi Windows XP

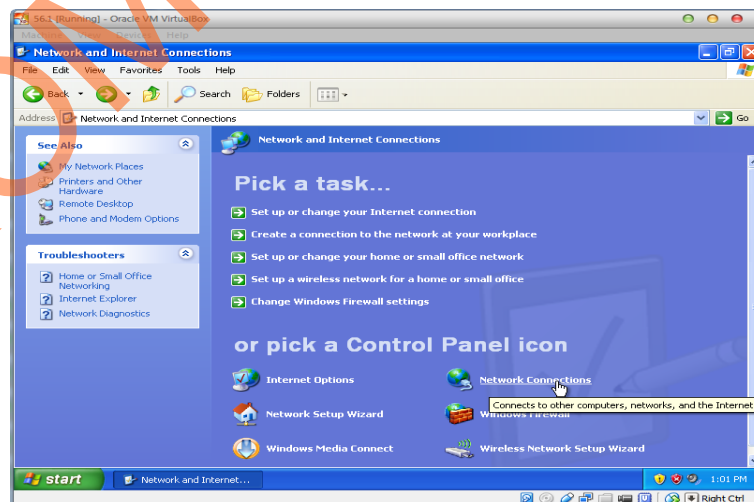
Pengaturan alamat IP pada seluruh *host* yang terkoneksi pada *router* sebagai berikut:

1. Masuk ke *Control Panel*, Pilih “*Network and Internet Connection*”, seperti contoh pada Gambar 4.26.



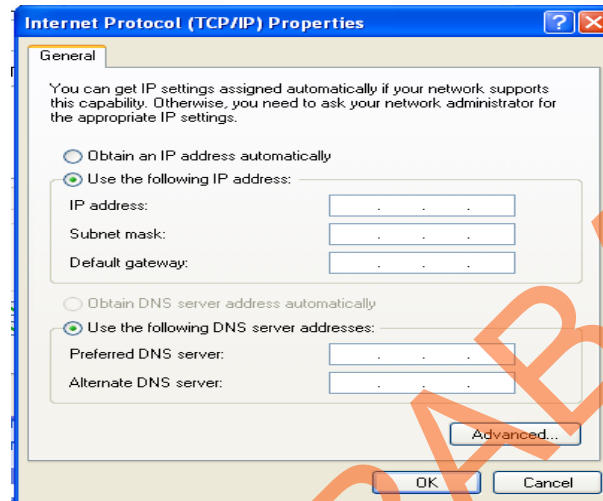
Gambar 4.26 *Network and Internet Connection*

2. Kemudian pilih “*Network Connection*”, seperti Gambar 4.27.



Gambar 4.27 *Network Connection*

3. Pilih “*Local Area Connection*” untuk memberi alamat IP, kemudian klik 2 kali dan pilih “*properties*”, maka akan muncul seperti Gambar 4.28.



Gambar 4.28 Konfigurasi IP pada windows xp

Tabel 4.8 Alamat IP tiap PC

#### 4.4 Tahap Pengujian

Pada sub bab ini adalah tahap uji dari simulasi yang di kerjakan pada Kerja Praktek di Perusahaan Daerah Air Minum Kota Surabaya.

##### 4.4.1 Ping antar PC ke PC

Uji coba dengan cara tes menggunakan ping antar PC ke PC yang digunakan dalam simulasi. Berikut beberapa uji coba ping antar PC dapat dilihat pada Gambar 4.29, Gambar 4.30, Gambar 4.31, Gambar 4.32 dan Gambar 4.33:

1. PC 1 menuju ke PC 2 (192.168.1.1 ke 192.168.2.1)

```

C:\Windows\system32\cmd.exe
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Ping statistics for 192.168.2.1:
    Packets: Sent = 30, Received = 30, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
C:\Users\RRHP>

```

Gambar 4.29 Ping PC1 ke PC2

Pada gambar diatas dilakukan pengujian dengan cara melakukan Ping antara PC 1 ke PC 2 sebanyak 30 kali sehingga didapatkan hasil yaitu Paket terkirim = 30, Diterima = 30, lost = 0 (0% loss). Minimum RTT 0 ms, maximum RTT = 0 ms dan rata – rata = 0 ms.

2. PC 1 menuju ke PC 3 (192.168.1.1 ke 192.168.3.1)

```

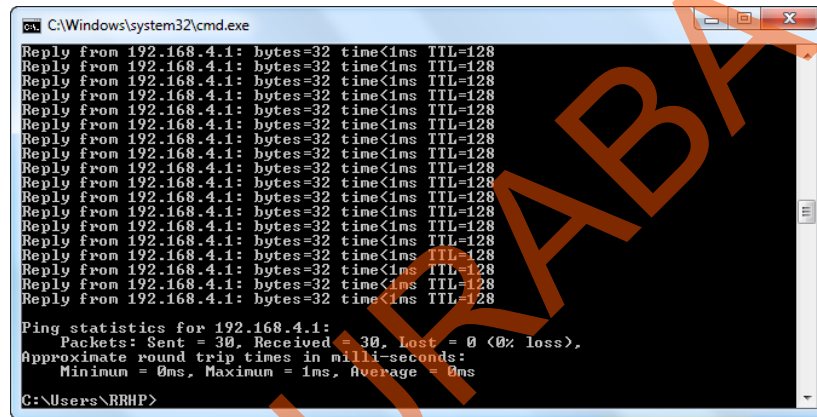
C:\Windows\system32\cmd.exe
Reply from 192.168.3.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.3.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.3.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.3.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.3.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.3.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.3.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.3.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.3.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.3.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.3.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.3.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.3.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.3.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.3.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.3.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.3.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.3.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.3.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.3.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.3.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.3.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.3.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.3.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.3.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.3.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.3.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.3.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.3.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.3.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Ping statistics for 192.168.3.1:
    Packets: Sent = 30, Received = 30, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
C:\Users\RRHP>

```

Gambar 4.30 Ping PC1 ke PC3

Pada gambar diatas dilakukan pengujian dengan cara melakukan Ping antara PC 1 ke PC 3 sebanyak 30 kali sehingga didapatkan hasil yaitu Paket terkirim = 30, Diterima = 30, lost = 0 (0% loss). Minimum RTT 0 ms, maximum RTT = 0 ms dan rata – rata = 0 ms.

3. PC 1 menuju ke PC 4 (192.168.1.1 ke 192.168.4.1)



```

C:\Windows\system32\cmd.exe
Reply from 192.168.4.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.4.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.4.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.4.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.4.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.4.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.4.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.4.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.4.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.4.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.4.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.4.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.4.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.4.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.4.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.4.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.4.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.4.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.4.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.4.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.4.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.4.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.4.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.4.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.4.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.4.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.4.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.4.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.4.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Ping statistics for 192.168.4.1:
    Packets: Sent = 30, Received = 30, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
C:\Users\RBHP>

```

Gambar 4.31 Ping PC1 ke PC4

Pada gambar diatas dilakukan pengujian dengan cara melakukan Ping antara PC 1 ke PC 2 sebanyak 30 kali sehingga didapatkan hasil yaitu Paket terkirim = 30, Diterima = 30, lost = 0 (0% loss). Minimum RTT 0 ms, maximum RTT = 1 ms dan rata – rata = 0 ms.

4. PC 1 menuju ke PC 5 (192.168.1.1 ke 192.168.5.1)

```

C:\Windows\system32\cmd.exe
Reply from 192.168.5.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Ping statistics for 192.168.5.1:
    Packets: Sent = 30, Received = 30, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
C:\Users\RRHP>

```

Gambar 4.32 Ping PC1 ke PC5

Pada gambar diatas dilakukan pengujian dengan cara melakukan Ping antara PC 1 ke PC 2 sebanyak 30 kali sehingga didapatkan hasil yaitu Paket terkirim = 30, Diterima = 30, lost = 0 (0% loss). Minimum RTT 0 ms, maximum RTT = 1 ms dan rata – rata = 0 ms.

##### 5. PC 1 menuju ke PC 6 (192.168.1.1 ke 192.168.6.1)

```

C:\Windows\system32\cmd.exe
Reply from 192.168.6.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.6.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.6.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.6.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.6.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.6.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.6.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.6.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.6.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.6.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.6.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.6.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.6.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.6.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.6.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.6.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.6.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.6.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.6.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.6.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.6.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.6.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.6.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.6.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.6.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.6.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.6.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.6.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.6.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Ping statistics for 192.168.6.1:
    Packets: Sent = 30, Received = 30, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
C:\Users\RRHP>

```

Gambar 4.33 Ping PC1 ke PC6

Pada gambar diatas dilakukan pengujian dengan cara melakukan Ping antara PC 1 ke PC 2 sebanyak 30 kali sehingga didapatkan hasil yaitu Paket terkirim = 30, Diterima = 30, lost = 0 (0% loss). Minimum RTT 0 ms, maximum RTT = 1 ms dan rata – rata = 0 ms.

#### 4.4.2 Pengiriman Data

##### 4.4.2.1 Hasil pengiriman menggunakan routing OSPF

Pengujian ini adalah perbandingan antara penggunaan MPLS dengan routing OSPF. Pengujian ini dilakukan antar host yang melintasi jaringan host tersebut telah terpasang software filezilla. Filezilla adalah sebuah software untuk mentransfer file yang mendukung FTP. Berikut adalah hasil pengiriman file pada jaringan OSPF.

| Server/Local file                                                           | Direction | Remote file                       | Size        | Priority | Status       |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------|-------------|----------|--------------|
| rachmad@192.168.6.1<br>D:\Music\Bruno Mars - Unorthodox Jukebox (iTunes)... | -->>      | /01 Bruno Mars - Young Girls...   | 9,298,506   | Normal   | Transferring |
| 00:00:00 elapsed --:--:-- left                                              |           | 7,340,032 bytes (7.6/s)           |             |          |              |
| rachmad@192.168.6.1<br>D:\PES\Install PESEdit.com 2014 Patch 1.0.exe        | -->>      | /Install PESEdit.com 2014 Patc... | 796,064,537 | Normal   | Transferring |
| 00:00:09 elapsed 00:01:20 left                                              |           | 126,550,016 bytes (8.2 MiB/s)     |             |          |              |
| rachmad@192.168.6.1<br>D:\HunterTik-v2.3.1.iso                              | -->>      | /HunterTik-v2.3.1.iso             | 53,901,312  | Normal   | Transferring |
| 00:00:03 elapsed 00:00:04 left                                              |           | 30,081,024 bytes (8.3 MiB/s)      |             |          |              |
| rachmad@192.168.6.1<br>D:\MS VISIO 2007_2.rar                               | -->>      | /MS VISIO 2007_2.rar              | 249,355,989 | Normal   | Transferring |
| 00:00:03 elapsed 00:00:35 left                                              |           | 30,277,632 bytes (6.2 MiB/s)      |             |          |              |
| rachmad@192.168.6.1<br>D:\Apress.Beginning.ASP.NET.4.5.Databases.3rd.E...   | -->>      | /Apress.Beginning.ASP.NET.4....   | 8,033,703   | Normal   | Transferring |
| 00:00:01 elapsed 00:00:02 left                                              |           | 6,094,848 bytes (5.9 MiB/s)       |             |          |              |

Gambar 4.34 Client mengirimkan data pada jaringan OSPF

Dengan menggunakan routing OSPF yang diuji coba dengan cara mentransfer file sebanyak 5 dan berbeda jenis didapatkan hasil rata – rata kecepatan transfer adalah 6,32 MB/s

##### 4.4.2.2 Hasil pengiriman menggunakan MPLS

Berikutnya adalah pengujian dengan jaringan yang telah dikonfigurasi dengan MPLS dapat dilihat pada Gambar 4.35.

| Server/Local file                                                                                                                                            | Direction | Remote file                    | Size           | Priority | Status       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------|----------------|----------|--------------|
| rachmad@192.168.6.1<br><input type="checkbox"/> D:\FILM\The Pop-Up Book Step-by-Step Instructi...<br>00:00:03 elapsed 00:00:03 left <div><div></div></div>   | -->>      | /The Pop-Up Book Step-by-St... | 106,969,266    | Normal   | Transferring |
| 65,470,464 bytes (33.7 MiB/s)                                                                                                                                |           |                                |                |          |              |
| Server/Local file                                                                                                                                            | Direction | Remote file                    | Size           | Priority | Status       |
| rachmad@192.168.6.1<br><input type="checkbox"/> G:\Movie\Brave (2012) [1080p]\Brave.2012.1080p....<br>00:00:03 elapsed 00:00:38 left <div><div></div></div>  | -->>      | /Brave.2012.1080p.BRip.x264... | 1,503,410,6... | Normal   | Transferring |
| 58,458,112 bytes (37.9 MiB/s)                                                                                                                                |           |                                |                |          |              |
| Server/Local file                                                                                                                                            | Direction | Remote file                    | Size           | Priority | Status       |
| rachmad@192.168.6.1<br><input type="checkbox"/> G:\Music\Avicii - Wake Me Up.mp3<br>00:00:01 elapsed 00:00:02 left <div><div></div></div>                    | -->>      | /Avicii - Wake Me Up.mp3       | 10,059,226     | Normal   | Transferring |
| 9,437,184 bytes (9.0 MiB/s)                                                                                                                                  |           |                                |                |          |              |
| Server/Local file                                                                                                                                            | Direction | Remote file                    | Size           | Priority | Status       |
| rachmad@192.168.6.1<br><input type="checkbox"/> H:\Visual Basic.rar<br>00:00:02 elapsed 00:00:07 left <div><div></div></div>                                 | -->>      | /Visual Basic.rar              | 280,736,443    | Normal   | Transferring |
| 46,071,808 bytes (39.5 MiB/s)                                                                                                                                |           |                                |                |          |              |
| Server/Local file                                                                                                                                            | Direction | Remote file                    | Size           | Priority | Status       |
| rachmad@192.168.6.1<br><input type="checkbox"/> H:\proteus\Proteus 7.5 SP3\Proteus 7.5 SP3\setup...<br>00:00:02 elapsed 00:00:02 left <div><div></div></div> | -->>      | /setup proteus 75.exe          | 67,141,411     | Normal   | Transferring |
| 48,627,712 bytes (37.5 MiB/s)                                                                                                                                |           |                                |                |          |              |

Gambar 4.35 Hasil pengiriman data dengan MPLS

Dengan menggunakan MPLS yang diuji coba dengan cara mentrasfer file sebanyak 5 dan berbeda jenis didapatkan hasil rata – rata kecepatan transfer adalah 25,52 MB/s