

## BAB IV

### PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

#### 4.1. Perancangan

Pada tahap perancangan akan dilakukan perancangan *router* yang akan digunakan, *topology network*, konfigurasi *ip address*, *routing protocol*, *server*, *client*, kebutuhan perangkat keras, dan kebutuhan perangkat lunak.

##### 4.1.1. Perancangan Router

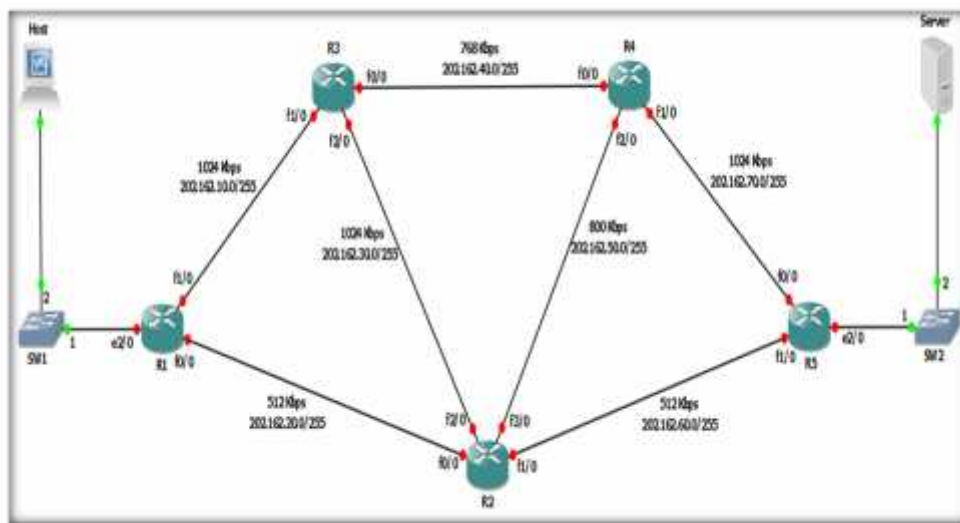
*Router* yang akan digunakan adalah *router type C3600* yang dapat ditambahkan beberapa modul *network adapter*. Tiap *router* akan ditambahkan modul *network adapter* dengan *type fast ethernet* untuk koneksi antar *router*, dan *type Ethernet* untuk koneksi *router* dengan *switch*. Berikut spesifikasi modul yang akan ditambahkan pada tiap *router* sesuai dengan kebutuhan.

Table 4.1. Spesifikasi modul

No	Router	Type Adapter	Keterangan
1	Router 1	NM-1FE-TX NM-1FE-TX NM-1E	Fast ethernet 0/0 Fast ethernet 1/0 Ethernet 2/0
2	Router 2	NM-1FE-TX NM-1FE-TX NM-1FE-TX NM-1FE-TX	Fast ethernet 0/0 Fast ethernet 1/0 Fast ethernet 2/0 Fast ethernet 3/0
3	Router 3	NM-1FE-TX NM-1FE-TX NM-1FE-TX	Fast ethernet 0/0 Fast ethernet 1/0 Fast ethernet 2/0
4	Router 4	NM-1FE-TX NM-1FE-TX NM-1FE-TX	Fast ethernet 0/0 Fast ethernet 1/0 Fast ethernet 2/0
5	Router 5	NM-1FE-TX NM-1FE-TX NM-1E	Fast ethernet 0/0 Fast ethernet 1/0 Ethernet 2/0

#### 4.1.2. Perancangan *Topology*

*Network design* atau perancangan *topology* adalah perancangan struktur jaringan yang akan diimplementasikan pada simulator GNS3. Sesuai dengan batasan masalah yang telah ditentukan, jumlah *router* yang akan digunakan pada simulator berjumlah 5 buah *router*. Selain 5 buah *router*, terdapat 2 buah *client* dan 1 buah *server* yang nantinya digunakan untuk melakukan pengujian pengiriman data *packet* yang akan dianalisa. *Topology network* yang akan di simulasikan dapat dilihat pada gambar berikut :

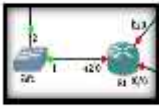

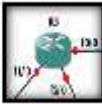
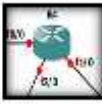
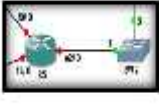


Gambar 4.1. Perancangan *topology*

#### 4.1.3. Konfigurasi *Ip Address*

Setelah desain jaringan dilakukan, selanjutnya akan dilakukan konfigurasi *ip address* dan *routing protocol* pada setiap *router* yang akan di uji *time to convergence* dan parameter *QoS*. Pada penelitian ini, penulis akan membandingkan dua *routing protocol* yang berbeda yakni *Ripv2* dan *EIGRP* dengan parameter *QoS*. Konfigurasi *Ripv2* dan *EIGRP* akan di implementasikan kepada 2 bentuk *topology* yang sama agar diketahui perbandingan *QOS* dari masing-masing *routing protocol*. Berikut merupakan *table* konfigurasi *ip address* dan *routing protocol* yang akan di implementasikan pada *router*.

Table 4.2. Konfigurasi ip address router

No.	Router	Network Card	Ip address	Destination	
1	Router 1	<i>fast ethernet 0/0</i>	202.162.20.1/30	202.162.20.2/30	
		<i>fast ethernet 1/0</i>	202.163.10.1/30	202.162.10.2/30	
		<i>ethernet 2/0</i>	202.163.10.1/28	202.163.10.0/28	
2	Router 2	<i>fast ethernet 0/0</i>	202.162.20.2/30	202.162.20.1/30	
		<i>fast ethernet 1/0</i>	202.162.60.2/30	202.162.60.1/30	
		<i>fast ethernet 2/0</i>	202.162.30.2/30	202.162.30.1/30	
		<i>fast ethernet 3/0</i>	202.162.50.2/30	202.162.50.1/30	
3	Router 3	<i>fast ethernet 0/0</i>	202.162.40.1/30	202.162.40.2/30	
		<i>fast ethernet 1/0</i>	202.162.10.2/30	202.162.10.1/30	
		<i>fast ethernet 2/0</i>	202.162.30.1/30	202.162.30.2/30	
4	Router 4	<i>fast ethernet 0/0</i>	202.162.40.2/30	202.162.40.1/30	
		<i>fast ethernet 1/0</i>	202.162.70.2/30	202.162.70.1/30	
		<i>fast ethernet 2/0</i>	202.162.50.1/30	202.162.50.2/30	
5	Router 5	<i>fast ethernet 0/0</i>	202.162.70.1/30	202.162.70.2/30	
		<i>fast ethernet 1/0</i>	202.163.60.1/30	202.162.60.2/30	
		<i>ethernet 2/0</i>	202.164.10.1/28	202.164.10.0/28	

#### 4.1.4. Konfigurasi *Routing Protocol*

Perancangan *protocol ripv2* dan *eigrp* dapat dilihat pada *table* berikut :

Table 4.3. Perancangan *routing protocol ripv2*

No.	Router	Network	Auto-summary	RIP
1	Router 1	202.163.10.0/29	no	Version 2
		202.162.10.0/30		
		202.162.20.0/30		
2	Router 2	202.162.20.0/30	no	Version 2
		202.162.30.0/30		
		202.162.50.0/30		
		202.162.60.0/30		
3	Router 3	202.162.10.0/30	no	Version 2
		202.162.30.0/30		
		202.162.40.0/30		
4	Router 4	202.162.40.0/30	no	Version 2
		202.162.50.0/30		
		202.162.70.0/30		
5	Router 5	202.164.10.0/29	no	Version 2
		202.162.60.0/30		
		202.162.70.0/30		

Keterangan *table* :

- *Router* : menandakan *router* yang dikonfigurasi
- *Network* : mendeklarasikan *network-network* yang dimiliki *router* untuk meng-*advertise network* kepada *router* tetangga.
- *Auto-summary = no* : menonaktifkan fitur automatic summarization pada *routing protocol*. Jika fitur *auto-summary* tidak dinonaktifkan, maka alamat *network* yang terdaftar pada *router* akan di *summary* kedalam *class full*. Misalnya 10.11.12.0/30 akan di-*summary* menjadi 10.0.0.0/8.

Table 4.4. Perancangan *routing protocol eigrp*

No.	Router	Network	Wild card	As number
1	Router 1	202.163.10.0/29	255.255.255.248	10
		202.162.10.0/30	255.255.255.252	
		202.162.20.0/30	255.255.255.252	
2	Router 2	202.162.20.0/30	255.255.255.252	10
		202.162.30.0/30	255.255.255.252	
		202.162.50.0/30	255.255.255.252	
		202.162.60.0/30	255.255.255.252	
3	Router 3	202.162.10.0/30	255.255.255.252	10
		202.162.30.0/30	255.255.255.252	
		202.162.40.0/30	255.255.255.252	
4	Router 4	202.162.40.0/30	255.255.255.252	10
		202.162.50.0/30	255.255.255.252	
		202.162.70.0/30	255.255.255.252	
5	Router 5	202.164.10.0/29	255.255.255.248	10
		202.162.60.0/30	255.255.255.252	
		202.162.70.0/30	255.255.255.252	

Keterangan *table* :

- *Network* : mendeklarasikan *network* yang dimiliki oleh *router*.
- *Wild card* : Berbeda dengan *Ripv2* yang menggunakan perintah *no auto-sumary* agar mendukung *VLSM*, disini *EIGRP* menyertakan *wild card/prefix lenght* untuk mendukung *VLSM*. Perintah ini digunakan untuk meng-*advertise network* kepada *router* tetangga.
- *AS* : *Autonomus System Number* digunakan untuk mengidentifikasi area kerja dari sebuah *routing protocol eigrp*.

#### **4.1.5. Konfigurasi Server**

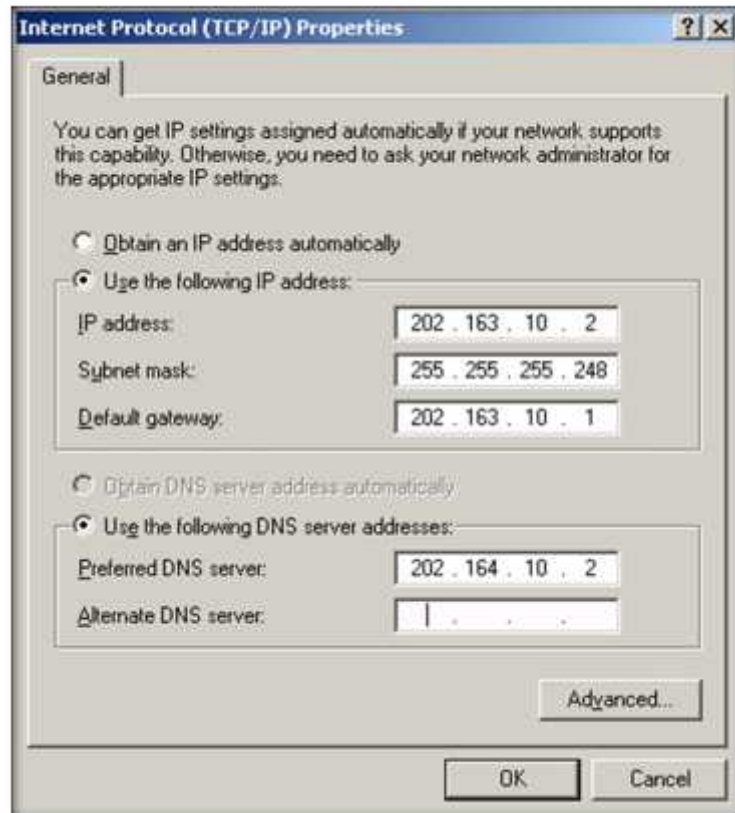
Agar simulasi *network* yang akan dianalisa mendekati *network* yang sesungguhnya, maka perlu adanya *server* penyedia layanan untuk melakukan aktifitas *transfer* data baik itu *download* maupun *upload*. Pada simulasi *network* disini, penulis membangun *server* dengan memanfaatkan perangkat lunak VMware Workstation versi 9 yang diintegrasikan dengan GNS3 dimana *server* dibangun dengan *system* operasi Linux Debian Lenny. *Server* yang dibangun menyediakan layanan *FTP*, *DNS*, dan juga *E-Mail*.

Meskipun banyak layanan yang disediakan oleh *server*, namun tidak akan dijelaskan konfigurasi dari masing-masing layanan *server* tersebut. Hal tersebut dikarenakan penelitian ini lebih menekankan analisa terhadap *routing protocol* yang diterapkan pada *router*. Agar diketahui *domain* dari tiap-tiap layanan, berikut adalah daftar *domain* layanan yang diberikan pada *server* :

- *Ip address* 202.164.10.2
- *Subnetmask* 255.255.255.248
- *Gateway* 202.164.10.1
- *Clientname* Server-RP
- *Domain* routing.ac.id
- *Domain FTP* ftp.routing.ac.id
- *Domain E-Mail* mail.routing.ac.id

#### **4.1.6. Konfigurasi Client**

Untuk melakukan pengujian pada simulator, kita membutuhkan *client* agar dapat melakukan aktifitas *transfer* data baik itu *download* maupun *upload*. *Client* yang akan digunakan pada penelitian ini berbasis windows yang dibangun menggunakan VMware Workstation versi 9. *Interface* yang digunakan merupakan *interface virtual*. Berikut *screen shoot* konfigurasi *ip address* dari masing-masing *client*.



**Gambar 4.2.** Konfigurasi *ip address client 1*

Apabila *client* telah selesai dikonfigurasi, maka dapat dilanjutkan kepada tahap pengujian dan analisa. Hasil analisa nantinya berupa perbandingan *QoS* antara *routing protocol Ripv2* dan *EIGRP* yang dapat diketahui dengan melakukan pertukaran data antara *client* dengan *server*.

#### **4.1.7. Kebutuhan Perangkat Keras**

Simulasi akan dilakukan pada laptop dengan spesifikasi sebagai berikut :

*Merek* : Toshiba Satellite M840

*Processor* : Intel Core(TM) i3-3110M CPU 2.40GHz (4 CPUs)

*Memory* : 2048MB RAM

*Display* : AMD Radeon HD 7670M (2784MB)

#### 4.1.8. Kebutuhan Perangkat Lunak

Analisa terhadap kebutuhan perangkat lunak harus dilakukan. Banyak perangkat lunak simulasi *network* yang dapat digunakan, namun tidak semua perangkat lunak simulasi tersebut dapat menghasilkan proses yang diinginkan. Dengan beberapa kali mencari sumber dan referensi atas perangkat lunak simulasi yang ada, akhirnya penulis menemukan perangkat lunak simulasi yang cocok menurut penulis yakni *GNS3* versi 0.8.3.1. Selain menggunakan perangkat lunak simulator *GN3*, dalam penyelesaian tugas akhir ini penulis juga menggunakan beberapa software pendukung diantaranya :

- ***VMWare WorktStation 9***

Berfungsi sebagai sumber dan juga tujuan, yakni akan dibangun 2 buah virtual machine dengan *system* operasi windows sebagai *client* dan *system* operasi linux sebagai *server*. Masing-masing virtual machine menggunakan virtual adapter agar dapat terintegrasi dengan *GNS3*.

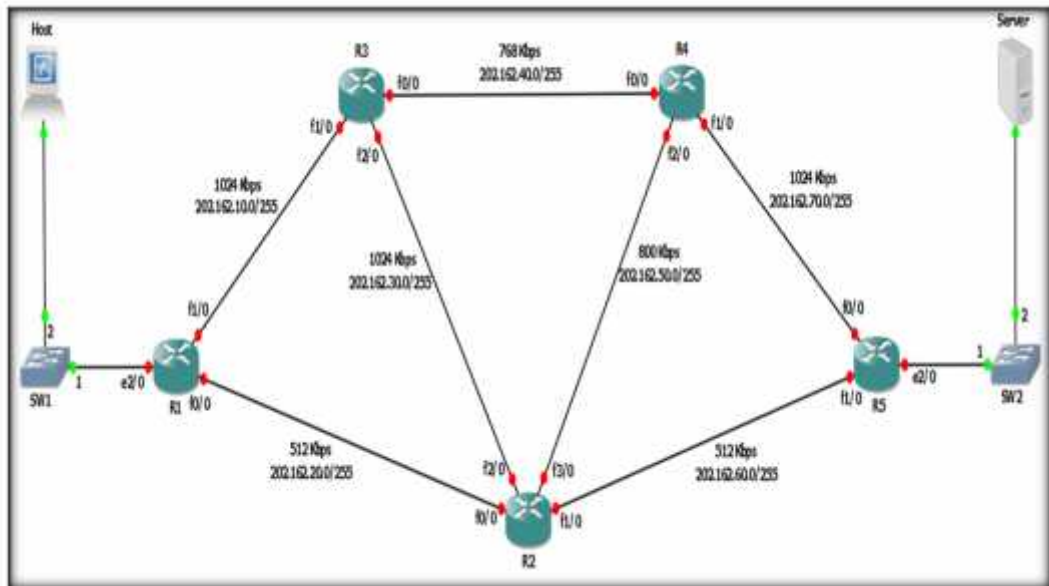
- ***Wireshark***

*Wireshark* disini berfungsi untuk melakukan *captur packet* data yang berjalan pada simulasi. Selanjut *packet* data yang telah di-*capture* akan dilakukan anlisa.

#### 4.2. Implementasi

Pada tahap implementasi ini akan memperlihatkan beberapa hasil konfigurasi yang telah diterapkan. Diantaranya adalah *ip address*, *routing protocol*, *host/client* dan *server*. Gambar berikut menunjukkan struktur *topology* yang dibangun. Untuk hasil dari implementasi akan dijelaskan pada poin-poin selanjutnya.





Gambar 4.3. Implementasi *topology*

#### 4.2.1. Implementasi *Ip Address*

Berikut ini merupakan hasil konfigurasi *ip address* yang telah diterapkan pada *router* 1. Untuk melihat hasil konfigurasi, gunakan perintah *show ip interface* atau *show running-config*. Hasil konfigurasi *ip address* pada *router* 2 dan seterusnya dapat dilihat pada lampiran A.

```

1 !
2 interface FastEthernet0/0
3   bandwidth 512
4   ip address 202.162.20.1 255.255.255.252
5   duplex auto
6   speed auto
7 !
8 interface FastEthernet1/0
9   bandwidth 1024
10  ip address 202.162.10.1 255.255.255.252
11  duplex auto
12  speed auto
13 !
14 interface Ethernet2/0
15  ip address 202.163.10.1 255.255.255.248
16  half-duplex
17 !
18

```

Gambar 4.4. Implementasi *ip address router 1*

Implementasi *ip address* pada *router* 1 telah berhasil dilakukan, begitu juga implementasi pada *router* 2, 3, 4, dan 5 yang dapat dilihat pada lampiran A.

## 4.2.2. Implementasi *Routing Protocol*

Setelah implementasi *ip address* selesai dilakukan, selanjutnya adalah melakukan implementasi *routing protocol* pada tiap *router*. Penelitian ini membandingkan dua *routing protocol* yang berbeda yakni *Ripv2* dan *EIGRP*, jadi akan dilakukan implementasi *routing protocol* terhadap 2 *topolgy* yang sama. *Topology* pertama menggunakan *Ripv2* dan *topology* kedua menggunakan *EIGRP*.

### 4.2.2.1. Implementasi *Routing Protocol RIPv2*

Berikut ini merupakan implementasi *ripv2* pada *topology* pertama. Untuk melihat hasil konfigurasi *routing protocol ripv2*, gunakan perintah *show ip route*. Implementasi pada *router 2* dan seterusnya dapat dilihat pada lampiran A.

```
1 router1#show ip route
2 Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
3         D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
4         N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
5         E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
6         I - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
7         ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
8         o - ODR, F - periodic downloaded static route
9
10 Gateway of last resort is not set
11
12     202.162.20.0/30 is subnetted, 1 subnets
13 C       202.162.20.0 is directly connected, FastEthernet0/0
14     202.162.70.0/30 is subnetted, 1 subnets
15 R       202.162.70.0 [120/2] via 202.162.20.2, 00:00:09, FastEthernet0/0
16         [120/2] via 202.162.10.2, 00:00:12, FastEthernet1/0
17     202.162.50.0/30 is subnetted, 1 subnets
18 R       202.162.50.0 [120/1] via 202.162.20.2, 00:00:09, FastEthernet0/0
19     202.162.60.0/30 is subnetted, 1 subnets
20 R       202.162.60.0 [120/1] via 202.162.20.2, 00:00:11, FastEthernet0/0
21     202.162.30.0/30 is subnetted, 1 subnets
22 R       202.162.30.0 [120/1] via 202.162.20.2, 00:00:11, FastEthernet0/0
23         [120/1] via 202.162.10.2, 00:00:14, FastEthernet1/0
24     202.162.40.0/30 is subnetted, 1 subnets
25 R       202.162.40.0 [120/1] via 202.162.10.2, 00:00:22, FastEthernet1/0
26     202.162.10.0/30 is subnetted, 1 subnets
27 C       202.162.10.0 is directly connected, FastEthernet1/0
28     202.163.10.0/29 is subnetted, 1 subnets
29 C       202.163.10.0 is directly connected, Ethernet2/0
30     202.164.10.0/29 is subnetted, 1 subnets
31 R       202.164.10.0 [120/2] via 202.162.20.2, 00:00:19, FastEthernet0/0
32
```

Gambar 4.5. Implementasi *ripv2* pada *router 1*

Implementasi *routing protocol ripv2* telah berhasil dilakukan. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar diatas dengan ditampilkannya *routing table* pada *router 1*. Huruf “R” mengidentifikasi bahwa *network* yang berada pada *topology* dapat dicapai dengan *routing protocol rip*.

#### 4.2.2.2. Implementasi *Routing Protocol EIGRP*

Berikut ini merupakan hasil implementasi *eigrp* pada *topology* kedua. Untuk melihat hasil konfigurasi *routing protocol eigrp*, gunakan perintah *show ip route*. Implementasi pada *router 2* dan seterusnya dapat dilihat pada lampiran A.

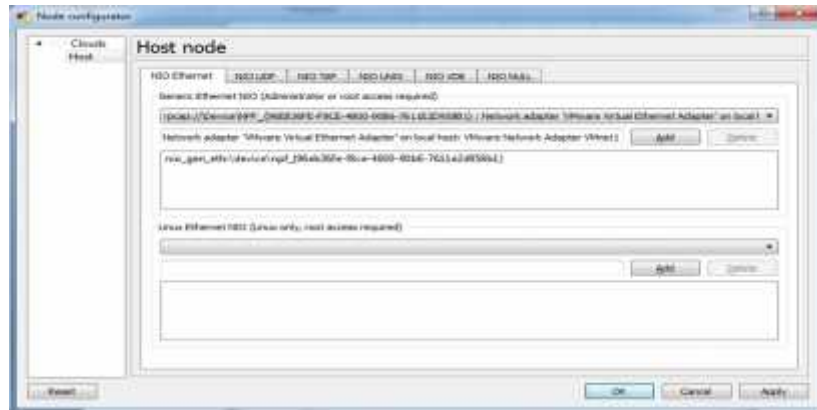
```
1 router1#show ip route
2 Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
3         D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
4         N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
5         E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
6         i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
7         ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
8         o - ODR, P - periodic downloaded static route
9
10 Gateway of last resort is not set
11
12     202.162.20.0/30 is subnetted, 1 subnets
13 C       202.162.20.0 is directly connected, FastEthernet0/0
14     202.162.70.0/30 is subnetted, 1 subnets
15 D       202.162.70.0 [90/3210240] via 202.162.10.2, 01:46:10, FastEthernet1/0
16     202.162.50.0/30 is subnetted, 1 subnets
17 D       202.162.50.0 [90/3207680] via 202.162.10.2, 01:46:14, FastEthernet1/0
18     202.162.60.0/30 is subnetted, 1 subnets
19 D       202.162.60.0 [90/5005056] via 202.162.20.2, 01:46:14, FastEthernet0/0
20     202.162.30.0/30 is subnetted, 1 subnets
21 D       202.162.30.0 [90/2504960] via 202.162.10.2, 01:46:16, FastEthernet1/0
22     202.162.40.0/30 is subnetted, 1 subnets
23 D       202.162.40.0 [90/3338240] via 202.162.10.2, 01:46:11, FastEthernet1/0
24     202.162.10.0/30 is subnetted, 1 subnets
25 C       202.162.10.0 is directly connected, FastEthernet1/0
26     202.163.10.0/29 is subnetted, 1 subnets
27 C       202.163.10.0 is directly connected, Ethernet2/0
28     202.164.10.0/29 is subnetted, 1 subnets
29 D       202.164.10.0 [90/3235840] via 202.162.10.2, 01:46:14, FastEthernet1/0
30
```

**Gambar 4.6. Implementasi *eigrp* pada *router 1***

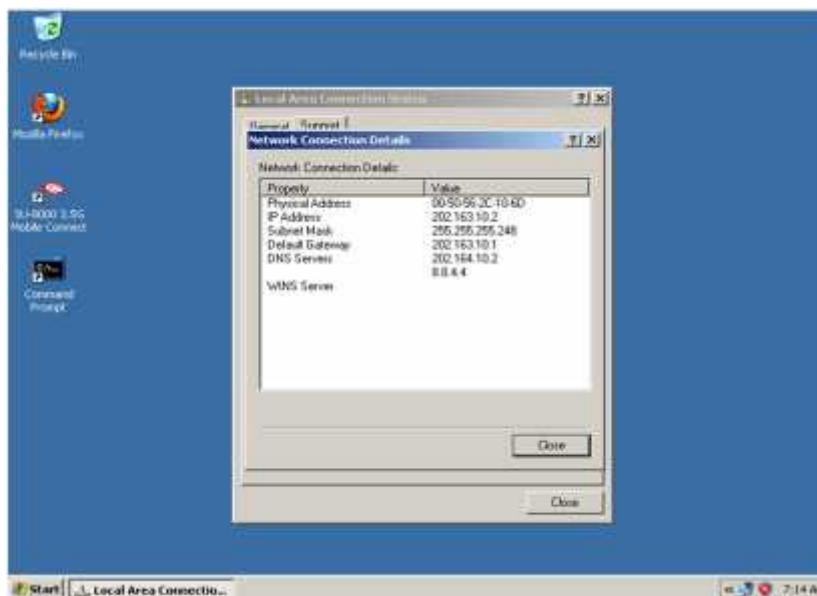
Implementasi *routing protocol eigrp* telah berhasil dilakukan. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar diatas dengan ditampilkannya *routing table* pada *router 1*. Huruf “D” mengidentifikasi bahwa *network* yang berada pada *topology* dapat dicapai dengan *routing protocol eigrp*.

### 4.2.3. Implementasi *Host/Client*

Untuk melakukan pengujian dalam penelitian ini, diperlukan *host/client*. *Host/client* dibangun menggunakan *VMWare Workstation 9* dengan memanfaatkan *virtual adapter* agar dapat terintegrasi dengan *GNS3*. *System* operasi yang digunakan adalah windows xp. Berikut adalah *screen shoot* dari hasil implementasi *host/client*.



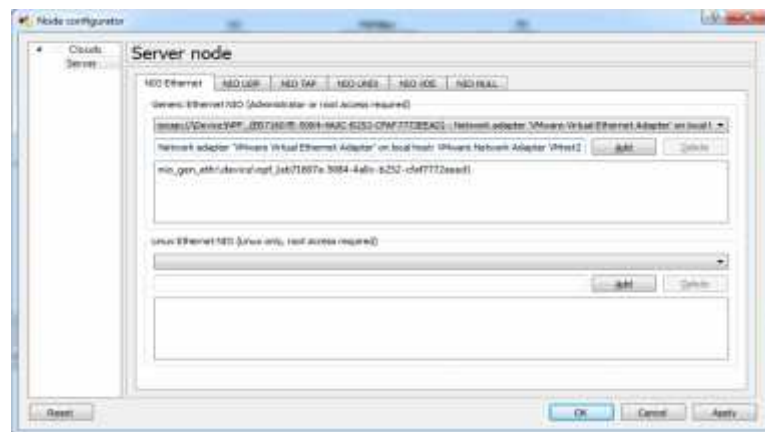
Gambar 4.7. Konfigurasi *host/client* pada GNS3



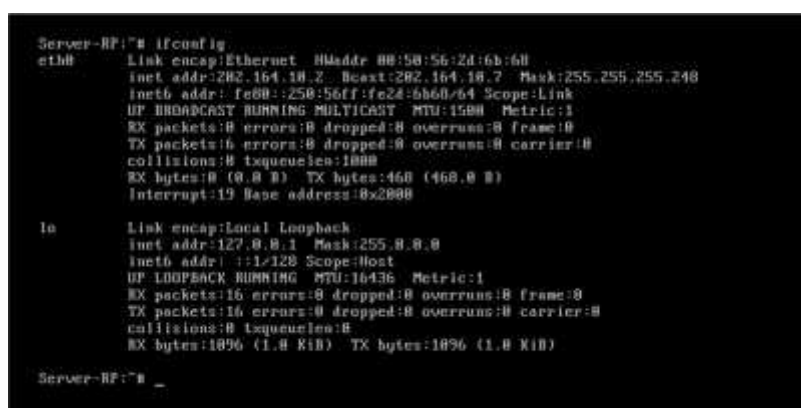
Gambar 4.8. Implementasi *ip address host/client* pada VMWare

#### 4.2.4. Implementasi Server

Server dibutuhkan agar *host/client* dapat melakukan aktifitas *download/upload* data yang nantinya akan diteruskan melalui *router* yang telah dibangun pada *GNS3*. Untuk itu, *server* disini juga dibangun menggunakan *VMWareWorkstation 9* dengan memanfaatkan *virtual adapter* agar dapat terintegrasi dengan *GNS3*. *System* operasi yang digunakan untuk membangun *server* adalah *linux debian lenny*. Adapapun layanan yang disediakan pada sisi *server* adalah *dns server*, *mail server*, dan *ftp server*. Berikut ini *screen shoot* hasil implementasi *server*.



Gambar 4.9. Konfigurasi server pada GNS3



Gambar 4.10. Implementasi ip address server pada VMWare