

Paper

Simulasi Jaringan MAN (Metropolitan Area Network) Menggunakan Metode Static Nat IPV4 Dan IPV6

Author: Arif Novriadi, Dodi Siregar, Mufida Khairani



SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI INFORMASI & KOMUNIKASI
SNASTIKOM KE - 8 TAHUN 2021

Tema : Menyukseskan Transformasi Digital Menuju Indonesia Maju



Simulasi Jaringan MAN (Metropolitan Area Network) Menggunakan Metode Static NAT IPV4 Dan IPV6

Arif Novriadi¹, Dodi Siregar², Mufida Khairani³

^{1,2,3} Universitas Harapan, Medan, Indonesia

¹arifnovriadi76@gmail.com, ²dodisiregar@gmail.com, ³mufida.khairani@gmail.com

Abstrak- Kemajuan teknologi informasi untuk mendukung segala kebutuhan serta permintaan akan informasi bagi perusahaan melalui penciptaan media penyajian berita pada perkembangan teknologi jaringan personal komputer semakin tinggi, kebutuhan buat penggunaan informasi berbasis jaringan internet menyebabkan rentannya keamanan data menjadi persoalan yang penting, buat mensimulasikan jaringan komputer dibutuhkan sebuah software yang bernama Cisco Packet Tracer. Aplikasi ini digunakan untuk mensimulasikan jaringan MAN. Untuk menghubungkan jaringan MAN dibutuhkan sebuah routing . Routing EIGRP merupakan salah satu routing interior yang paling sering digunakan untuk jangkauan luas. Jaringan MAN bekerja menghubungkan jaringan yang ber beda dari sekumpulan jaringan LAN. Simulasi harus memiliki keamanan untuk memberi perlindungan terhadap server. Network address translation (NAT) adalah salah satu metode yang digunakan sebagai translation IP buat bisa masuk ke dalam jaringan yang tidak sama. Berdasarkan hasil uji coba simulasi Static NAT IPv4 IPv6 yang telah dilakukan diperoleh hasil keamanan trafik pada jaringan agar tidak terjadi penumpukkan IP yang akan memberi hambatan pada jalur komunikasi pada server, dengan Static time delay 0,782 sec.

Kata Kunci: *Cisco Packet Tracer, MAN, EIGRP, NAT.*

Abstract- Advances in information technology to support all needs and demand for information for companies through the creation of news presentation media on the development of personal computer network technology is getting higher, the need for using internet-based information makes data security vulnerable to become an important issue, to simulate computer networks requires a software called Cisco Packet Tracer. This application is used to simulate a MAN network. To connect the MAN network requires a routing. EIGRP routing is one of the most frequently used interior routing for wide coverage. MAN network works to connect different networks from a set of LAN networks. The simulation must have security to protect the server. Network address translation (NAT) is one of the methods used as IP translation to get into different networks. Based on the results of the Static NAT IPv4 IPv6 simulation trials that have been carried out, the results of traffic security on the network are obtained so that there is no IP buildup that will hinder the communication path on the server, with a Static time delay of 0.782 sec.

Keywords: *Cisco Packet Tracer, MAN, EIGRP, NAT.*

1. PENDAHULUAN

Dengan perkembangan teknologi komputer yang ada pada saat ini, perusahaan dapat dengan mudah berkomunikasi untuk melakukan pertukaran data kepada divisi yang lain dalam jarak jauh. Implementasi jaringan dilakukan dengan cara menghubungkan komputer yang satu dengan komputer yang lain, dari divisi satu dengan divisi lain dalam jaringan yang melingkupi satu kota disebut *Metropolitan Area Network* (MAN). Untuk membangun sebuah interkoneksi jaringan *Metropolitan Area Network* (MAN) akan dibutuhkan *routing* untuk menghubungkan beberapa *router*. EIGRP (*Enhanced Interior Gateway Routing Protocol*) adalah salah satu *routing interior gateway* yang paling banyak diminati untuk menghubungkan beberapa jaringan yang berbeda *network*.

IP address (*Internet protocol Address*) adalah sebuah identitas angka yang digunakan semua perangkat komputer agar saling berhubungan dalam jaringan internet. *IP address* terbagi dua yaitu IPv4 menggunakan 32 *bit*, sedangkan IPv6 menggunakan 128 *bit*. Suatu jaringan mempunyai arah paket yang datang dari arah yang berubah. Hal ini disebabkan karena *host* memiliki satu alamat *Internet protocol* (IP), tapi semua orang dapat mengakses komputer yang berada di belakang komputer yang memiliki alamat IP yang asli. NAT (*Network address translation*) ialah penukaran alamat IP ke alamat yang lain, bila terdapat suatu paket dialihkan

menggunakan *Network address translation* (NAT) di suatu link, hingga pada saat ada paket balik dari tujuan maka link ini akan mengingat asal paket itu, kemudian proses pengiriman data akan berjalan seperti biasa. Kelebihan dari NAT dapat memberikan privasi, karena IP *address* pada perangkat dapat disembunyikan.

Pada penelitian sebelumnya dinyatakan, simulator dipergunakan buat persiapan admin jaringan dalam perancangan jaringan sebelum diterapkan pada dunia nyata, *Local Area Network* (VLAN) bisa dipergunakan buat menghubungkan koneksi dua *network* yang tidak selaras tapi masih berada dalam *switch* yang sama. *Network Address Translation* (NAT) bisa dipergunakan sebagai *Translate IP* buat terhubung pada jaringan yang tidak sinkron tanpa memakai *routing* [1].

Pada penelitian sebelumnya dinyatakan, simulasi membuktikan bahwa jalur terbaik untuk dilalui oleh setiap *router*, yaitu rute yang memiliki perhitungan metrik EIGRP (*Enhanced Interior Gateway Routing Protocol*) terkecil di antara rute tetangga, perhitungan ini diperoleh dari parameter *bandwidth* dan *delay* pada setiap *router* yang terhubung [2].

Pada penelitian sebelumnya dinyatakan, IPv6 hanya dipergunakan buat IP *public*, kebutuhan jaringan local bisa menggunakan IPv4 telah ada dan prosedur yang dipergunakan merupakan *automatic tunneling* atau disingkat *tunneling* [3].

Dalam perancangan suatu jaringan *Cisco Packet Tracer v.7.3.0* dapat mempermudah dalam melakukan desain dan perancangan dalam simulasi jaringan MAN dan menerapkan *routing* dinamis EIGRP (*Enhanced Interior Gateway Routing Protocol*) kedalam simulasi jaringan yang lebih luas yaitu MAN (*Metropolitan Area Network*). Rentannya keamanan jaringan menjadi masalah yang krusial sehingga untuk menyelesaikan masalah ini dibutuhkan metode *Network address translation* (NAT).

Tujuan penelitian ini yaitu untuk merancang simulasi jaringan MAN (*Metropolitan Area Network*) dan *routing* EIGRP (*Enhanced Interior Gateway Routing Protocol*), pada sebuah jaringan di *software Cisco Packet Tracer v.7.3.0*, serta mengamankan IP dengan meneruskan IP *private* menjadi IP *public* agar dapat masuk ke dalam jaringan yang berbeda *network*.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Jaringan Komputer

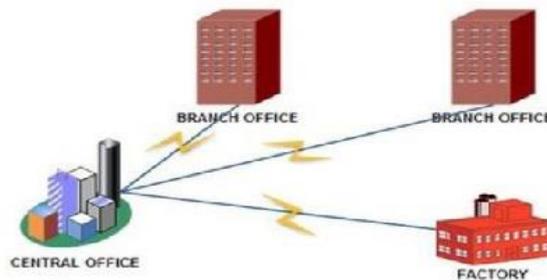
Jaringan komputer berawal dari *time-sharing network* yaitu rangkaian terminal yang terhubung dengan komputer sentral yang disebut *mainframe*. Gambaran luas area untuk masing-masing jaringan komputer sebagai berikut :

Tabel 1. Jaringan Komputer Berdasarkan Area

Jarak (Meter)	Network	Contoh Area
1 s.d 10	PAN	Ruangan
10 s.d 1000	LAN	Gedung
1000 s.d 100.000	MAN	Kota
100.000 s.d 1.000.000	WAN	Negara
Up to 1.000.000	Internet	Antar Negara

2.2 Metropolitan Area Network (MAN)

MAN (*Metropolitan Area Network*) ialah suatu jaringan yang berada pada suatu kota yang menghubungkan beberapa lokasi. Jaringan dengan skala MAN pula biasa digunakan perusahaan atau pabrik yang mempunyai cabang tetapi masih dalam satu kota, buat menghubungkan cabang perusahaan yang satu menggunakan yang lain pada dasarnya MAN itu perpaduan asal beberapa jaringan LAN [4].



Gambar 1. MAN

2.3 Network Address Translation (NAT)

NAT (Network Address Translation) artinya pengalihan suatu alamat IP ke alamat yang lain. dan jika suatu paket dialihkan dengan Network Address Translation (NAT) di suatu link, maka pada waktu ada paket berasal tujuan maka link ini akan mengingat berasal mana asal paket itu, sebagai akibatnya komunikasi akan berjalan seperti biasa [5]. Penggunaan primer asal Network Address Translation (NAT) adalah buat membatasi jumlah alamat IP publik suatu organisasi atau perusahaan pada menggunakan IP publik baik buat tujuan ekonomi juga tujuan keamanan. Router pada jaringan lokal bisa melintas antar jaringan lokal tanpa kesulitan. namun, buat mengakses sumber daya pada luar jaringan , seperti internet, komputer ini harus mempunyai alamat publik agar seluruh pengguna jaringan lokal mampu terhubung menggunakan internet hanya menggunakan satu IP publik digunakan Network Address Translation [1].

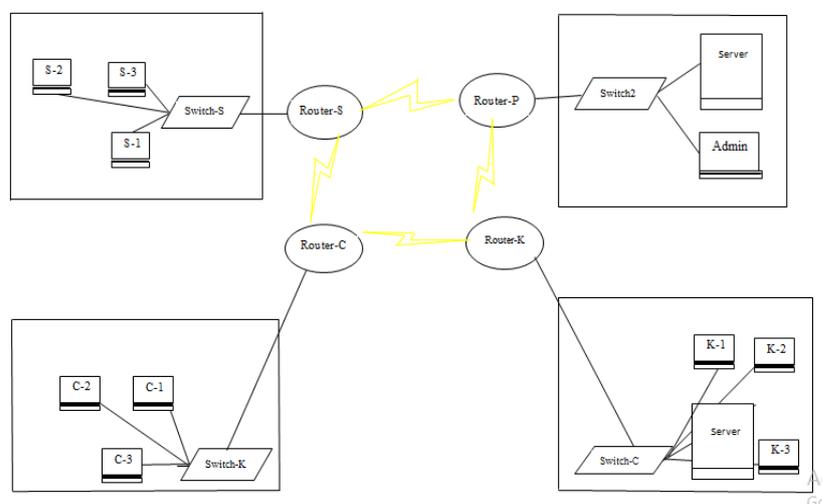
2.4 Internet Protocol Version 4 (IPv4) dan Internet Protocol Version 6 (IPv6)

Internet Protocol Version (IPv4) artinya sederet bilangan biner sepanjang 32 bit yang digunakan buat mengidentifikasi host pada jaringan. Alamat IP ini diberikan secara unik pada masing-masing personal komputer / host yang terhubung ke internet [6] Internet Protocol Version (IPv6) sebuah jenis pengalaman jaringan yg dipergunakan di dalam protokol jaringan TCP/IP yang memakai IPv6. Panjang totalnya adalah 128-bit, dan secara teoritis dapat mengalami sampai $2^{128} = 3,4 \times 10^{38}$ host personal komputer pada seluruh global [7].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perancangan Simulasi Jaringan

Pada desain rancangan jaringan simulasi MAN diperlukan beberapa *device* seperti *router*, *switch*, dan *PC* yang digunakan untuk menghubungkan 4 kantor, Dalam menghubungkan antar *router* satu dengan *router* lainnya digunakan kabel serial.



Gambar 2. Rancangan Simulasi Jaringan

Simulasi jaringan akan dijelaskan berdasarkan perangkat-perangkat yang digunakan dalam perancangan simulasi. Adapun penjelasannya sebagai berikut :

- a. *Router Server* Pusat : Merupakan *router* yang berada di kantor Pusat
- b. *Router* Cemara : Merupakan *router* yang berada di kantor Cabang Cemara.
- c. *Router* Sunggal : Merupakan *router* yang berada di kantor Cabang Sunggal.
- d. *Router* Karya : Merupakan *router* yang berada di kantor Cabang Karya.
- e. Admin dan *Server* : Merupakan PC yang berada di kantor Pusat.
- f. S1, S2, S3 : Merupakan PC yang berada di kantor Cabang Sunggal.
- g. C1, C2, C3 : Merupakan PC yang berada di kantor Cabang Cemara.
- h. K1, K2, K3, *Server* : Merupakan PC yang berada di kantor Cabang Karya.

Pembagian jaringan dilakukan untuk menempatkan suatu *host* apakah berada dalam satu jaringan apa tidak agar penggunaan alamat IP lebih efisien. Adapun pembagian jaringannya sebagai berikut :

Tabel 2. Pembagian Jaringan IPV4

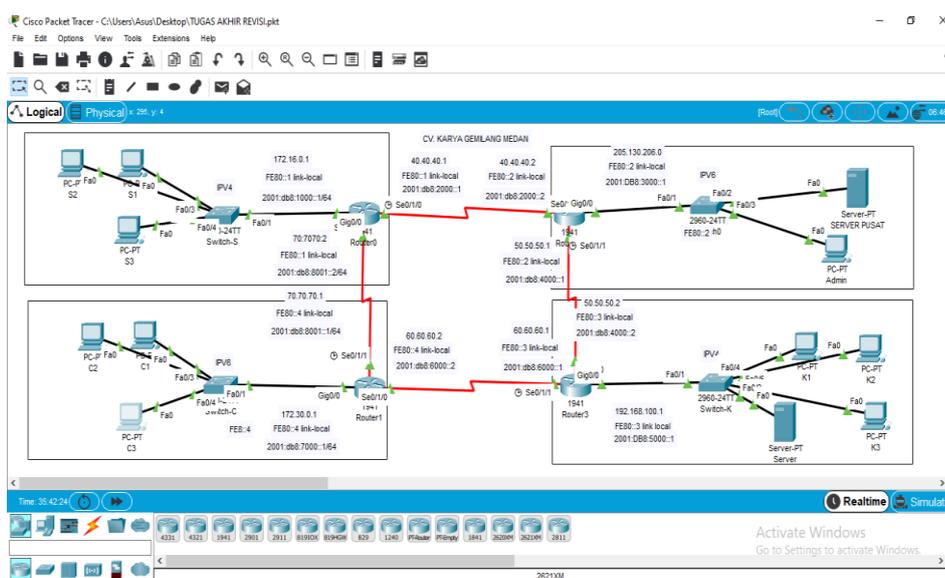
Kantor	Subnet Mask	Host Pertama	Host Terakhir
Cab. Karya	255.255.255.0	192.168.100.1	192.168.100.254
Cab. Sunggal	255.255.0.0	172.30.0.1	172.30.0.254
Cab. Cemara	255.255.0.0	172.16.0.1	172.16.0.254
Kantor Pusat	255.255.255.0	205.130.206.1	205.130.206.254

Tabel 3. Pembagian Jaringan IPV6

Kantor	Host Pertama	Host Terakhir
Cab. Karya	2001:DB8:5000::1	2001:DB8:5000::f
Cab. Sunggal	2001:DB8:1000::1	2001:DB8:1000::f
Cab. Cemara	2001:DB8:7000::1	2001:DB8:7000::f
Kantor Pusat	2001:DB8:3000::1	2001:DB8:3000::f

3.2 Implementasi Perancangan Simulasi

Implementasi simulasi jaringan dilakukan menggunakan sebuah *software* yaitu *Cisco Packet Tracer v.7.3.0*, yaitu merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk perancangan dan simulasi sebuah jaringan. Perangkat lunak ini digunakan dalam pengujian simulasi jaringan MAN yang sudah di desain pada *Cisco Packet Tracer v.7.3.0*.



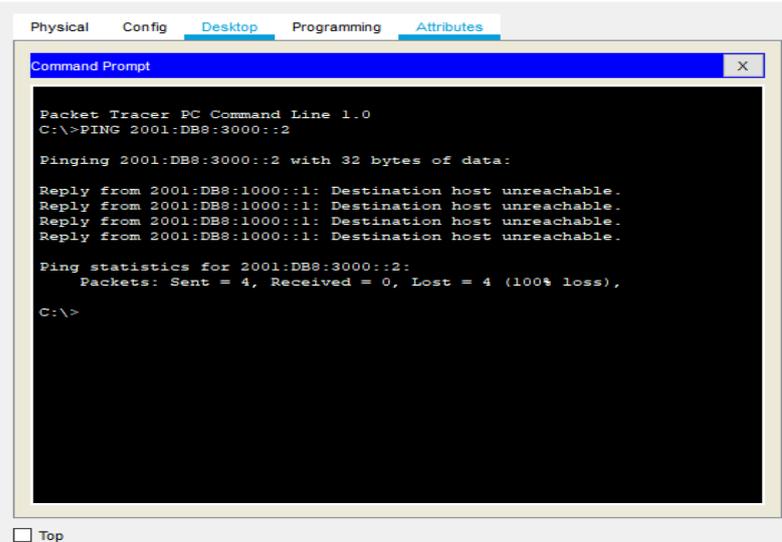
Gambar 3. Tampilan *Interface* Simulasi Jaringan MAN

Berdasarkan gambar 3 implementasi *static* NAT terhadap jaringan man menggunakan ip *static* dan kabel serial digunakan untuk menghubungkan perangkat *router* ke *router*.

3.3 Hasil Pengujian Ke Server

Untuk melihat hasil pengujian ke *Server* dilakukan pada *Command Prompt* dengan memanggil perintah PING yang terdapat di dalam desktop di masing-masing PC. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan apakah akses ke *Server* masih dalam keadaan terputus.

1. Pada pengujian dari device PC S1 ke *Server*, dapat dilakukan pemanggilan perintah melalui *Command Prompt* terhadap IP *Server* 2001:DB8:3000::2.



```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>PING 2001:DB8:3000::2

Pinging 2001:DB8:3000::2 with 32 bytes of data:

Reply from 2001:DB8:1000::1: Destination host unreachable.

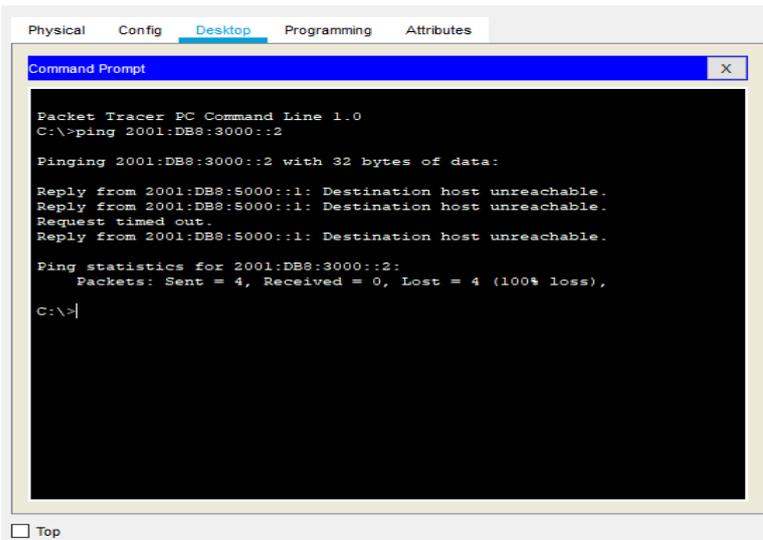
Ping statistics for 2001:DB8:3000::2:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>
```

Gambar 4. Tampilan Proses PING Dari PC S1 Ke *Server*

Pada gambar 4. terlihat bahwa akses dari device PC S1 ke *Server* gagal melakukan pengiriman data atau terputus yang ditampilkan dengan pesan “Destination *Host* Unreachable” yang menandakan koneksi terputus. Hal ini disebabkan oleh IP *Server* tidak masuk dalam proses routing.

2. Pada pengujian dari device PC K1 ke *Server*, dapat dilakukan pemanggilan perintah melalui *Command Prompt* terhadap IP *Server* 2001:DB8:3000::2.



```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 2001:DB8:3000::2

Pinging 2001:DB8:3000::2 with 32 bytes of data:

Reply from 2001:DB8:5000::1: Destination host unreachable.
Reply from 2001:DB8:5000::1: Destination host unreachable.
Request timed out.
Reply from 2001:DB8:5000::1: Destination host unreachable.

Ping statistics for 2001:DB8:3000::2:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>
```

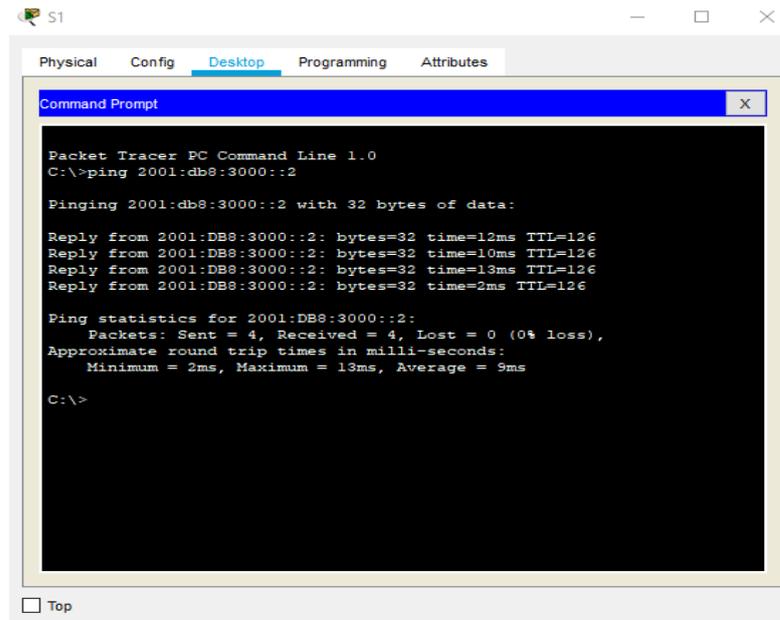
Gambar 5. Tampilan Proses PING Dari PC K1 Ke *Server*

Pada gambar 5. terlihat bahwa akses dari device PC K1 ke *Server* gagal melakukan pengiriman data atau terputus yang ditampilkan dengan pesan “Destination Host Unreachable” yang menandakan koneksi terputus. Hal ini disebabkan oleh IP *Server* tidak masuk dalam proses *routing*.

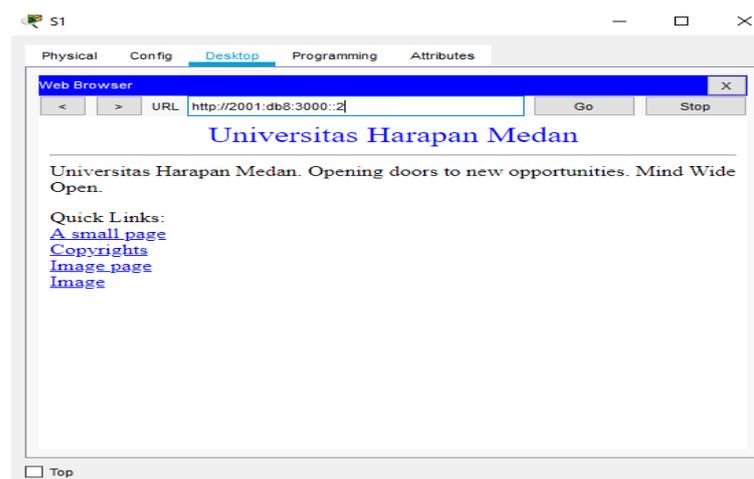
3.4 Pengujian Static NAT

Pengujian NAT dilakukan untuk memastikan apakah IP yang sebelumnya tidak tersambung bisa akses ke *Server*. Pengujian dilakukan pada *Command Prompt* yang terdapat di dalam desktop PC.

1. Pengujian dari PC S1 ke *Server* dapat dilakukan pemanggilan perintah melalui *Command Prompt* terhadap IP *Server* 2001:DB8:3000::2.

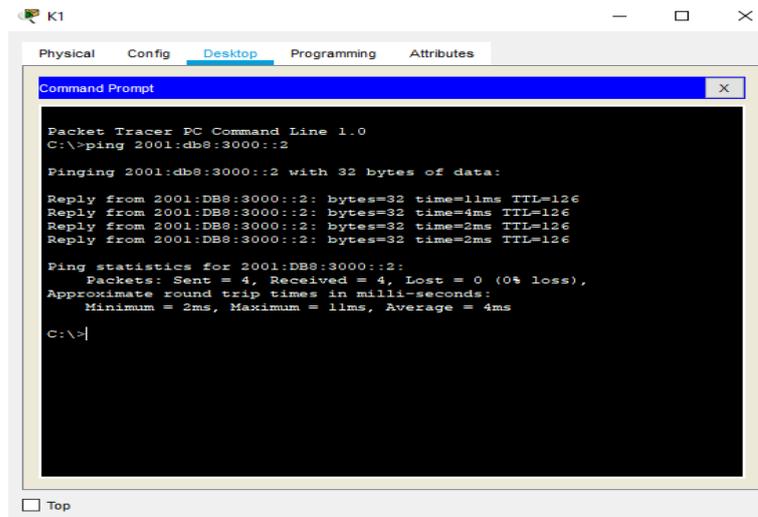


Gambar 6. PING dari PC S1 Ke *Server* Pusat

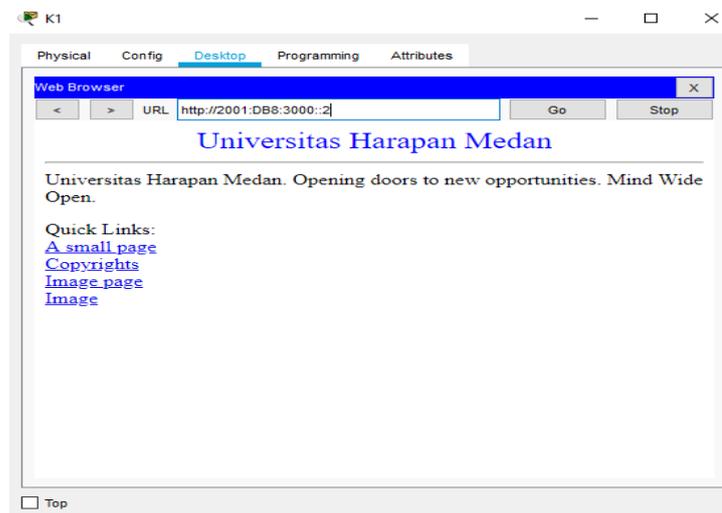


Gambar 7. PING dari PC S1 Melalui Web *Server* Ke *Server* Pusat

2. Pengujian dari PC K1 ke *Server* dapat dilakukan pemanggilan perintah melalui *Command Prompt* terhadap IP *Server* 2001:DB8:3000::2.



Gambar 8. PING dari PC K1 Ke Server Pusat



Gambar 9. PING dari PC K1 Melalui Web Server Ke Server Pusat

4. KESIMPULAN

Berikut ini kesimpulan dari simulasi jaringan MAN menggunakan *Static NAT* yaitu :

1. Pemanfaat Cisco Packet Tracer menjadi simulator buat persiapan admin jaringan dalam perancangan sudah relatif baik.
2. Dengan menerapkan jenis *routing* EIGRP yang dapat digunakan sebagai teknik menghubungkan jaringan MAN mudah untuk dipahami.
3. Dengan menggunakan *Network address translation (NAT) client* dapat terhubung ke *server* dengan mengubah IP *private* menjadi IP *public* sehingga lebih aman.
4. Penelitian ini menggunakan IPV4 dan IPV6 dengan metode *Static NAT time delay 0,782 seconds*, dalam proses simulasi jaringan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Natali, F. Fajrillah, and T. M. Diansyah, "Implementasi Static Nat Terhadap Jaringan Vlan Menggunakan Ip Dynamic Host Configuration Protocol (Dhcp)," *J. Ilm. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 51–58, 2016, doi: 10.35316/jimi.v1i1.444.
- [2] N. Rismawati and M. F. Mulya, "Analisis dan Perancangan Simulasi Jaringan MAN (Metropolitan Area Network) dengan Dynamic Routing EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) dan Algoritma DUAL (Diffusing Update Algorithm) Menggunakan Cisco Packet Tracer," *J. SISKOM-KB (Sistem*

- Komput. dan Kecerdasan Buatan*), vol. 3, no. 2, pp. 55–62, 2020, doi: 10.47970/siskom-kb.v3i2.147.
- [3] L. Renyta, I. Puteri, and M. E. Dewi, “PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI STATIC TUNNEL SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN JARINGAN KOMPUTER MENGGUNAKAN DUAL STACK.”
 - [4] P. P. Putra and A. Khairina, “Analisis Jaringan Local Area Network (LAN) Pada Universitas Lancang Kuning Pekanbaru,” 2019, doi: 10.31227/osf.io/2qxbu.
 - [5] A. Azahro, D. Wulandari, and U. Sari, “NETWORK ADDRESS TRANSLATION PENGHUBUNG IP PUBLIC,” no. 1.
 - [6] Maria Ulfa, “Perbandingan Ipv4 Dan Ipv6 Dalam Membangun Jaringan Local Area Network (Lan),” *J. Ilm. Matrik*, no. 3, pp. 221–234, 2015.
 - [7] D. Satriautama, J. Andjarwirawan, and A. Noertjahyana, “Analisa Pemakaian IPv6 di Indonesia .,” no. 031, 2015.