

SIMULASI TUNNELING IPV6 OVER IPV4

Ade Nurhayati ^{*1}, Septi Ayu Putri ^{#2}

^{1,2}# *Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Jakarta*
Jl. Daan Mogot KM 11, Jakarta Barat

adenurhayati@akademitelkom.ac.id, septiayupd@gmail.com

Abstract

Pesatnya perkembangan jaringan internet tidak sebanding dengan ketersediaan alamat IPV4 yang terbatas. Kondisi ini mendorong penggunaan IPV6 perlu diterapkan dan perlu diuji integrasinya dengan IPV4. Melalui simulasi Tunneling IPV6 over IPV4 pada Routing Protokol RIPNG (Routing Information Protocol Next Generation) berdasarkan algoritma distance vector dan OSPF (Open Shortest Path First) menggunakan simulator GNS3 dapat diukur performansi integrasinya. Pada penelitian ini pengukuran parameter dapat dikatakan baik dalam hal Delay, Troughput, dan Packet Loss. Delay mendapatkan nilai 79 ms yaitu nilai kategori delay yang sangat baik (excellent) berdasarkan Sumber : ITU-T H.323 nilai delay < 150 ms. Troughput mendapatkan nilai 27,40 Bytes/s maka bisa dikatakan jaringan bekerja dengan baik, karena menurut standar TIPHON, kategori throughput yang baik berkualitas sedang yaitu nilai throughput yakni antara 25-50 Bytes/s.

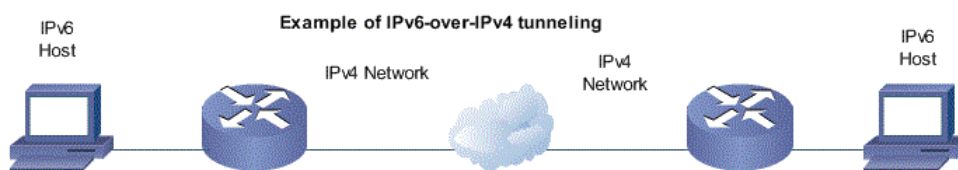
Keywords: *IPV4, IPV6, RIPNG, OSPF, Delay, Troughput*

I. INTRODUCTION

Dengan berkembang nya teknologi yang sangat pesat di era globalisasi ini, teknologi cukup berpengaruh bagi hampir seluruh orang. Layanan teknologi harus semakin mendukung untuk teknologi masa depan. Tak bisa di pungkiri bahwa teknologi merupakan kebutuhan untuk sehari-hari. Salah satu perkembangan nya ialah teknologi jaringan komputer yang mampu terhubung dan berkomunikasi satu sama lainnya. Hampir di setiap perusahaan menggunakan jaringan guna untuk memperlancar arus komunikasi dan informasi. Solusi agar sebuah IP yang terhubung dapat mengirimkan data agar tidak mengganggu jaringan lainnya ialah dengan Tunneling diantara kedua jaringan tersebut.

Metode Tunneling merupakan metode yang mampu menghubungkan keduanya. Tunnel merupakan kanal dalam pengalamatan Internet Protocol diantara dua jaringan komputer yang digunakan untuk transportasi menuju jaringan yang lain dengan mengkapsulkan paket- paket di dalam nya. Setiap paket berisikan IP pengirim dan IP penerima. Dimana IP pengirim menggunakan Internet Protocol Version 6 dan di sisi penerima menggunakan Internet Protokol Version 4.[3]

Salah satu metode untuk pengalamatan IPv6 adalah IPv6 IP Tunnel atau 6to4 Tunnel. Tipe ini berguna untuk membawa data IPv6 melalui jaringan IPv4 yang masih existing.



Gambar 1.1. Tunneling IPv6 over IPv4

Agar 2 jaringan yang berbeda bisa berhubungan diperlukan penanganan khusus, yang secara aplikasi merupakan hal yang sangat sulit. Secara umum tunneling dapat dianalogikan dengan 2 buah host. Satu host sumber dan satu host tujuan dan merupakan jaringan yang berjenis sama, akan tetapi terdapat jaringan yang berbeda yang terletak diantaranya. Sebagai contoh seperti yang diatas.

Dalam mengimplementasikan metode Tunneling dibutuhkan sebuah routing protocol yang mendukung proses kerja tersebut. Routing Protocol merupakan sebuah protokol yang mampu menentukan bagaimana antar router atau dua jaringan berinteraksi dan meneruskan paket ke jalur terbaik ke sumber tujuan atau destination. Routing Information Protocol Next Generation (RIPNG) merupakan sebuah routing protokol yang menggunakan algoritma routing Distance Factor (faktor jarak). RIPNG adalah generasi selanjutnya dari routing protocol RIP dan merupakan protokol routing yang sudah dipakai dalam Ipv6.[6]

RIP merupakan routing protocol jenis distance vector. Pemilihan jalur routing berdasarkan jarak terdekat dari router ke tujuan. Jarak dari router ke tujuan ini disebut dengan hop count sedangkan jarak antar router disebut hop. RIP terdiri dari versi 1 dan 2.

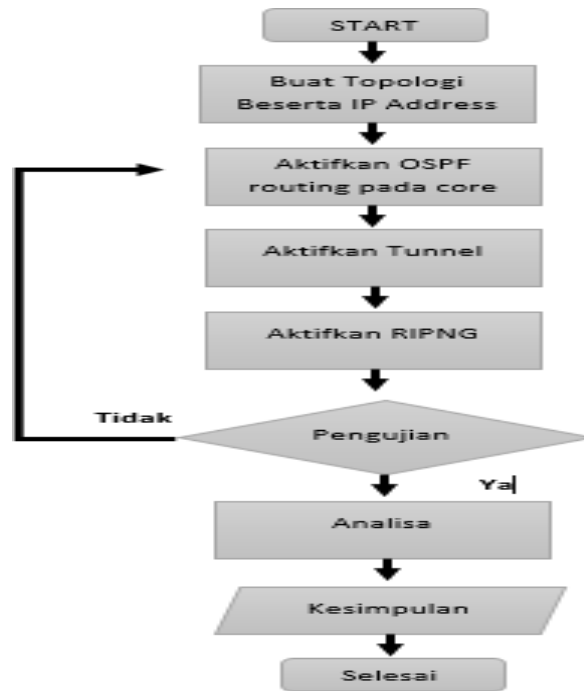
RIP menggunakan hop count sebagai metric dan link dengan hop count terkecil yang akan menjadi link terbaik (best path). Router-router yang menjalankan RIP akan saling bertukar informasi dengan router tetangganya (neighbor). Informasi yang dipertukarkan adalah tabel routing miliknya, dengan kata lain sebuah router akan mengirimkan tabel routingnya ke neighbour router.[6]

II. LITERATURE REVIEW

Jurnal ini menganalisis tentang bagaimana suatu network yang terdiri dari dua jenis IP Address dapat terkoneksi. Dalam [9] penulis menjelaskan tentang Performansi File Transport Protocol Pada Perbandingan Metode IPv4 murni, IPv6 murni, Tunneling 6to4 Berbasis Router Mikrotik. Hasil throughput yang diperoleh IPv6 murni lebih kecil 42,9% dari nilai throughput IPv4 murni, tunneling 6to4 lebih kecil 39,4% dari IPv4 murni dan IPv6 murni memiliki nilai throughput lebih besar 53,626% dari konfigurasi tunneling 6to4.

III. RESEARCH METHOD

Penelitian ini dilakukan melalui simulasi menggunakan GNS3 dengan membangun suatu jaringan yang terdiri dari 5 router, beberapa router diberi routing protokol OSPF dan sebagian lagi diberi routing protokol RIPNG. Penelitian ini dilakukan sesuai diagram alir sebagai berikut :



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

Ada beberapa software dan hardware yang dibutuhkan dalam mengimplementasikan jaringan, antara lain sebagai berikut :

Tabel 3.1 Daftar Software yang digunakan

Daftar Software		
	Aplikasi	Jenis/Versi
1.	GNS3	Version 2.1.6
2.	<i>Image GNS3</i>	<i>C3660 advipservicesk9-mz.152-4.S5.image</i>
3.	<i>Wireshark</i>	<i>Version 2.6.2</i>
4.	<i>Windows 10</i>	<i>Enterprise</i>

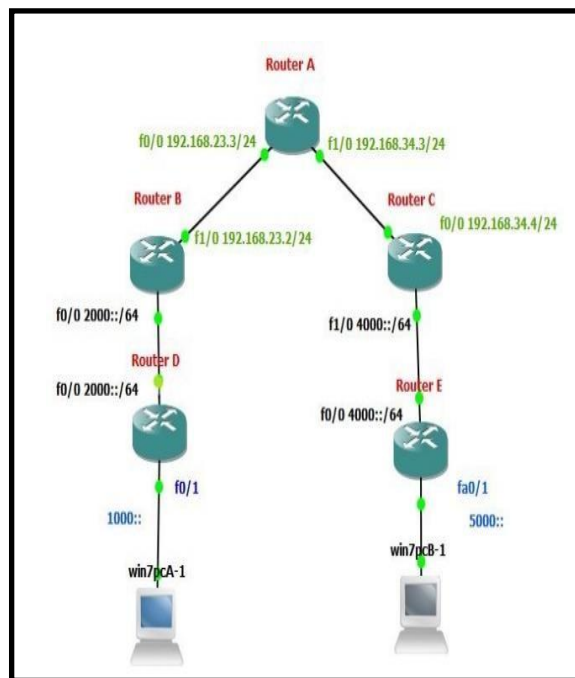
Untuk menjalankan software yang digunakan untuk simulasi ini, maka diperlukan spesifikasi laptop yang akan digunakan seperti pada tabel berikut :

Tabel 3.2. Daftar Spesifikasi Laptop yang Digunakan

No	Daftar Spesifikasi Laptop	
1	Processor	AMD A12 CPU @ 2.40 GHz
2	RAM	8Gb

IV. RESULTS AND DISCUSSION

Topologi yang digunakan pada simulasi ini adalah sebagai berikut :



Gambar 4.1 Topologi Jaringan

Dari topologi tersebut berikut adalah daftar IP Address :

Tabel 4.1 Tabel IP Address

NAME	INTERFACE	IP ADDRESS
Router A	Interface f0/0	192.168.23.3 /24
	Interface f1/0	192.168.34.3 /24
Router B	Interface f0/0	2000::/64
	Interface f1/0	192.168.23.2 /24
Router C	Interface f0/0	192.168.34.4 /24
	Interface f1/0	4000::/64

Router D	<i>Interface f0/0</i>	2000::/64
	<i>Interface f0/1</i>	1000::/64
Router E	<i>Interface f0/0</i>	4000::/64
	<i>Interface f0/1</i>	5000::/64
Tunnel Router B & C	<i>RB Int f1/0</i>	3000::1/64
	<i>RC int f0/0</i>	3000::2/64
PC-1	<i>Ethernet 0</i>	1000::/64
PC-2	<i>Ethernet 0</i>	5000::/64

Berdasarkan Topologi dan tabel Ip Address skenario yang dibuat adalah topologi jaringan yang terdiri dari 2 Internet Protocol Address (IP address) yaitu Ipv4 dan Ipv6. Dimana jaringan Ipv4 merupakan core network berada di router A, B, dan C yang menggunakan routing protocol OSPF. Sedangkan jaringan Ipv6 berada di router D & E yang menggunakan routing protocol RIPNG. Kedua jaringan tersebut akan dilakukan proses Tunneling dimana agar keduanya dapat berkomunikasi dan berinteraksi satu sama lain walaupun berbeda IP Address dan Routing Protocol.

Berikut ini adalah Hasil Penelitian dengan menggunakan GNS3 :

```
R2#sh ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

C    192.168.23.0/24 is directly connected, FastEthernet1/0
O    192.168.34.0/24 [110/2] via 192.168.23.3, 00:53:23, FastEthernet1/0
R2#ping 192.168.34.4

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.34.4, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 20/24/36 ms
R2#
```

Gambar 4.2 Pengujian Routing Protokol OSPF

```
R4#sh ipv6 route
IPv6 Routing Table - 9 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
       U - Per-user Static route
       I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary
       O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2
       ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
C 1000::/64 [0/0]
  via ::, FastEthernet0/1
L 1000::CE04:29FF:FE00:1/128 [0/0]
  via ::, FastEthernet0/1
C 2000::/64 [0/0]
  via ::, FastEthernet0/0
L 2000::CE04:29FF:FE00:0/128 [0/0]
  via ::, FastEthernet0/0
R 3000::/64 [120/2]
  via FE80::CE02:2BFF:FE00:0, FastEthernet0/0
R 4000::/64 [120/3]
  via FE80::CE02:2BFF:FE00:0, FastEthernet0/0
R 5000::/64 [120/4]
  via FE80::CE02:2BFF:FE00:0, FastEthernet0/0
L FE80::/10 [0/0]
  via ::, Null0
L FF00::/8 [0/0]
```

Gambar 4.3 Pengujian Routing Protokol RIPNG

```
R4#traceroute 4000::ce05:22ff:fe08:0

Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 4000::CE05:22FF:FE08:0

 0  1000::/64 [0/0]
 1 2000::CE02:2BFF:FE00:0 24 msec 20 msec 12 msec
 2 3000::/64 [120/2] 40 msec 40 msec 44 msec
 3 4000::CE05:22FF:FE08:0 76 msec 44 msec 44 msec
R4#ping 4000::ce05:22ff:fe08:0

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 4000::CE05:22FF:FE08:0, timeout is 2 s
seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 44/53/68 ms
R4#
```

Gambar 4.4. Traceroute Tunneling

Dilakukan Pengukuran performansi hasil tunneling ini menggunakan wireshark Pengukuran QoS meliputi Delay dan Throughput dengan melakukan Capture End Point Device antara PC-1 dan PC-2.

4.1 Pengukuran Delay

Dari hasil capture menggunakan wireshark diperoleh delay dari 10 kali pengujian sebagai berikut :

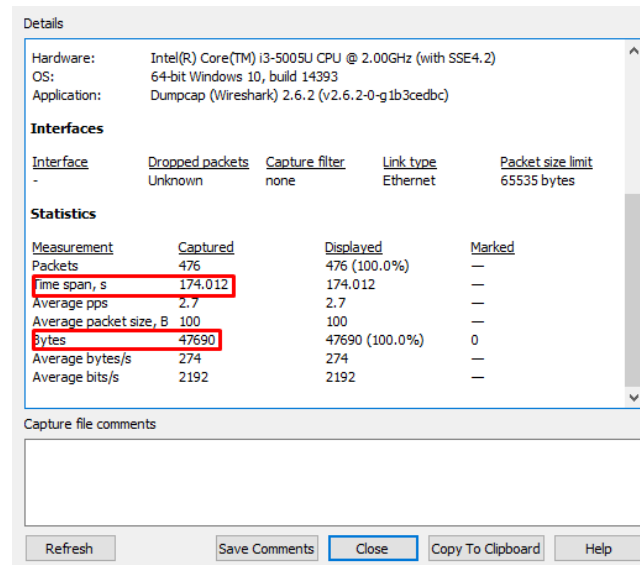
Tabel 4.2 Pengukuran Delay

Pengujian	Nilai (ms)
1	63
2	82
3	68
4	86
5	76
6	62
7	99
8	90
9	96
10	71
Jumlah	797
Rata – Rata	79 ms

Dengan hasil delay rata-rata sebesar 79 ms maka bisa dipastikan jaringan End Device bekerja baik, karena menurut standar ITU-T, kategori delay yang sangat baik (excellent) yaitu nilai delay < 150 ms.[9]

4.2 Pengukuran Troughput

Berikut adalah hasil capture untuk troughput :



Gambar 4.5 Pengukuran Troughput

Nilai troughput dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :[8]

$$Troughput = \frac{\text{Jumlah data yang dikirimkan}}{\text{waktu pengiriman data}}$$

Dari hasil diatas didapat waktu pengiriman data 174,012 s dan jumlah data yang dikirimkan 47,690 bytes maka hasil Troughput nya adalah 27,40 bytes/s. Dengan hasil throughput sebesar 27,40 bytes/s maka bisa dikatakan jaringan bekerja dengan baik, karena menurut standar TIPHON, kategori throughput yang baik berkualitas sedang yaitu nilai throughput yakni antara 25-50 Bytes/s.[9]

V. Conclusion

1. Konfigurasi jaringan dengan routing protocol OSPF yang menggunakan IPv4 dan routing protocol RIPNG yang menggunakan IPv6 telah berhasil dibangun dengan metode Tunneling. Hal ini dapat dibuktikan dari Command Tracert pada End Device
2. Dari antara PC-1 dan PC-2 diperoleh nilai rata-rata delay nya 79 ms yaitu nilai kategori delay yang sangat baik (excellent) berdasarkan Sumber : ITU-T H.323 nilai delay < 150 ms.
3. Pada pengujian antara PC-1 dan PC-2 diperoleh nilai throughput yang didapat yaitu sebesar 27,40 bytes/s maka bisa dikatakan jaringan bekerja dengan baik, karena menurut standar TIPHON, kategori throughput yang baik berkualitas sedang yaitu nilai throughput yakni antara 25-50 Bytes/s.

REFERENCES

- [1] Rhiel. (2016). Apa Itu Ip Address Versi 4 (Ipv4)?. Jakarta: Informatika Jakarta
- [2] Dictio. (2017). Apa Yang Dimaksud Dengan Ipv4 Dan Ipv6, Lantas Apa Perbedaannya?. [Online]. Diakses Dari [Https://Www.Dictio.Id](https://www.Dictio.Id) . [06 Mei 2018]
- [3] Spaceku. (2014). Pengertian Tunneling. [Online]. Diakses Dari [Http://Spaceku.Com/Pengertian- Tunneling](http://Spaceku.Com/Pengertian-Tunneling). [14 Mei 2018].
- [4] Neliti. (2015). The Performance Analysis Of Ripv2 And Eigrp On Dynamic Routing Protocol . Jakarta. Kanisius.
- [5] Dictio. (2017). Apa Saja Macam-Macam Protokol Dynamic Routing Yang Anda Ketahui?. [Online]. Diakses Dari [Https://Www.Dictio.Id](https://www.Dictio.Id) . [14 Mei 2018].
- [6] Anggreani, Imana. (2015). Fitur Rip Pada Mikrotik. [Online]. Yogyakarta. Ebooks.
- [7] Islahuddin, Fariz. (2017). Perbedaan Routing Ripv1, Ripv2, Eigrp Dan Ospf. Jakarta : Informatika Jakarta.
- [8] Octavian, Regy. (2017). Simulasi Perancangan Protocol Jaringan Mpls-L3 Vpn Cisco Menggunakan Aplikasi. (Proyek Akhir). Jurusan Teknik Telekomunikasi, Akademi Telkom Jakarta, Jakarta.
- [9] Siswo Wardoyo, Taufik Ryadi, Rian Fahrizal (2014). Analisis Performan File Transport Protocol Pada Perbandingan Metode IPv4 Murni, IPv6 Murni dan Tunneling 6to4 Berbasis Router Mikrotik
- [10] Pratama, I.P.(2014). Handbook Jaringan Komputer, Bandung: Informatika Bandung

