

Analisis QoS Routing OSPF IP Versi 4 dan OSPF IP Versi 6 Pada Mikrotik OS

Rinto Alfandi Sianturi¹, Fati Larosa², Asaziduhu Gea³
^{1,2,3}Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Methodist Indonesia

Info Artikel

Histori Artikel:

Received, Sep 9, 2022
Revised, May 20, 2022
Accepted, Jun 11, 2022

Keywords:

OSPF IPv4,
OSPF IPv6,
routing,
GNS3,
Quality of Service.

ABSTRAK

Jaringan skala besar dan multi area dengan router-router yang cukup banyak tentu sangat merepotkan apabila tidak ada manajemen protokol routing yang sesuai. Salah satu protokol routing yang handal untuk melakukan distribusi routing dengan router-router yang cukup banyak adalah protokol Open Shortest Path First (OSPF). Akan tetapi terdapat 2 jenis OSPF pada IP versi 4 dan IP versi 6, dimana pada IP versi 6 OSPF dikembangkan menjadi OSPF V3, sehingga menyulitkan pihak admin jaringan untuk menentukan mana kualitas OSPF yang lebih baik dalam melakukan routing protokol. Oleh sebab itu pada penelitian ini dilakukan perbandingan dengan simulasi GNS3 untuk menentukan protokol routing terbaik antara OSPF IP versi 4 dan OSPF V3 IP versi 6. Berdasarkan hasil perbandingan OSPF pada multi area, didapati routing OSPF V3 pada IPv6 lebih unggul dari OSPF IPv4 dari semua parameter terutama pada waktu delay untuk IPv4 496ms, IPv6 438ms dan packet loss untuk IPv4 19,74% sedangkan IPv6 11,97%.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Penulis Koresponden:

Fati Larosa
Fakultas Ilmu Komputer,
Universitas Methodist Indonesia, Medan,
Jl. Hang Tuah No.8, Medan - Sumatera Utara.
Email: corresp-author@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Jaringan skala besar dengan router-router yang cukup banyak tentu sangat merepotkan apabila tidak ada manajemen protokol *routing* yang sesuai. *Routing* merupakan salah satu cara untuk melakukan komunikasi antar router-router didalam sebuah jaringan yang besar atau biasa disebut dengan *Autonomous System*. Tujuan utamanya adalah agar router dapat mengetahui bagaimana meneruskan paket-paket ke alamat yang dituju dengan menggunakan jalur terbaiknya. Salah satu protokol *routing* yang handal untuk melakukan distribusi routing dengan router-router yang cukup banyak adalah protokol *Open Shortest Path First* (OSPF) [1].

Open Shortest Path First (OSPF) adalah sebuah protokol *routing* otomatis (*Dynamic Routing*) yang mampu menjaga, mengatur dan mendistribusikan informasi routing antar network mengikuti setiap perubahan jaringan secara dinamis. Pada OSPF dikenal sebuah istilah *Autonomous System* (AS) yaitu sebuah gabungan dari beberapa jaringan yang sifatnya *routing* dan memiliki kesamaan metode serta *policy* pengaturan *network*, yang semuanya dapat dikendalikan oleh *network administrator*. Proses pertukaran, mengatur jalur dan distribusi informasi *routing* memerlukan alamat agar data tersampaikan dari pengirim ke penerima alat tersebut dinamakan dengan *Internet Protocol* (IP) [2].

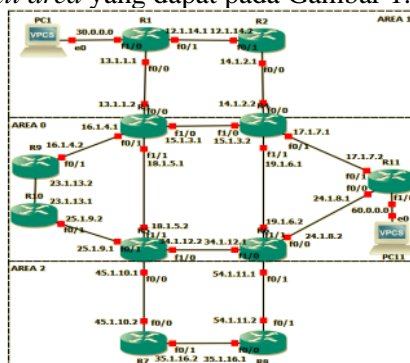
Internet Protocol (IP) yang sering digunakan untuk melakukan routing adalah IPv4 (Internet Protocol Version 4). Seiring dengan perkembangan zaman IPv4 mengalami masalah, terutama keterbatasan alamat IPv4 yang hanya dapat menampung 4,3 miliar pengguna, sedangkan pengguna internet semakin tahun melonjak naik. Maka dari itu kemudian dirancang sebuah Internet Protocol Next Generation atau yang biasa disebut dengan Internet Protocol Version 6 (IPv6) yang bertujuan untuk mengatasi masalah tersebut, IPv6 pada era ini sudah mulai diterapkan pada perangkat jaringan [3]

Masalah yang terjadi adalah dengan terdapatnya 2 dua jenis Internet Protocol yaitu IPv4 dan IPv6, maka dibutuhkan analisa perbandingan kinerja routing pada setiap Internet Protocol untuk menentukan pada versi yang lebih baik dalam melakukan routing OSPF. Oleh sebab itu penelitian ini dibangun untuk menganalisis kerja protokol routing OSPF dengan jaringan IPv4 dan IPv6 dengan melihat nilai dari rancangan serta konfigurasi jaringan menggunakan parameter QoS. Quality of Service (QoS) merupakan metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari satu servis. Salah satu nilai parameter Quality of Service (QoS) yang digunakan pada penelitian ini adalah berupa delay, packet loss, throughput dan jitter. Mencari perbedaan nilai throughput bertujuan untuk melihat seberapa lama perbedaan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pengiriman paket data oleh transmitter hingga sampai diterima oleh receiver. Mencari perbedaan nilai delay bertujuan untuk melihat perbedaan selang waktu kedatangan antar paket di terminal tujuan. Mencari nilai jitter bertujuan untuk melihat nilai variasi delay antar paket yang menyebabkan terjadinya congestion, sedangkan mencari nilai packet loss bertujuan untuk menunjukkan paket yang hilang selama mengirim pesan Internet Control Message Protocol (ICMP) Echo Request ke tujuan.

2. METODE PENELITIAN

SPF (Open Shortest Path First) merupakan protocol routing link state dan digunakan untuk menghubungkan router-router yang berada dalam satu *Autonomous System (AS)* sehingga protocol routing ini juga termasuk kategori *Interior Gateway Protocol (IGP)*. *Autonomous System (AS)* merupakan kumpulan router-router yang berada dibawah kendali administrasi dan strategi routing yang sama. Umumnya OSPF diterapkan pada jaringan skala besar karena memiliki kemampuan untuk mencapai kondisi convergence yang sangat cepat, baik pada saat jaringan pertama dihidupkan maupun bila terjadi perubahan jaringan. Untuk dapat menangani jaringan yang berskala besar, maka OSPF menggunakan konsep area dalam implementasinya. Pengimplementasian OSPF dikenal dengan 2 cara yaitu Single Area OSPF dan *Multi Area OSPF* [2], namun yang akan dibahas yaitu *Multi Area OSPF*.

OSPF Multi Area merupakan OSPF dengan menggunakan konsep *area* dan *backbone*. Konsep area pada protokol routing OSPF merupakan sub-domain dalam domain OSPF. Multi area OSPF adalah cara yang digunakan dalam membatasi jumlah neighbors pada suatu area. Penggunaan multi area OSPF secara *logical* dapat memisahkan router- router yang ada pada jaringan kedalam beberapa area yang berbeda sehingga setiap router hanya menyimpan informasi mengenai setiap rute yang ada pada area dimana router tersebut berada, kecuali router yang berperan sebagai area *border router (ABR)* yang menyimpan informasi dari 2 area atau lebih pada jaringan. Penggunaan multi area pada protokol *routing* OSPF dapat mengurangi informasi *routing table* pada router, *link-state update overhead* serta frekuensi penghitungan algoritma SPF. Hal ini dapat mengurangi beban router sehingga proses *routing* dapat berjalan dengan optimal. Berikut adalah salah satu contoh *OSPF multi area* yang dapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Multi Area

Parameter QoS untuk menentukan kualitas suatu layanan dalam jaringan internet adalah *latency*, *Jitter*, *packet loss*, *throughput*, *MOS*, *echo cancellation* dan PDD

1. Delay/Latency

Delay atau *latency* atau *round trip time delay*, adalah waktu yang dibutuhkan untuk sebuah paket yang dikirimkan dari suatu komputer ke komputer yang dituju. *Delay* dalam sebuah proses transmisi paket dalam sebuah jaringan komputer disebabkan karena adanya antrian yang panjang, atau mengambil *route*. *Delay* atau *latency* dihitung menggunakan rumus (1).

$$Delay = Wk - Wt \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

Wk = Waktu data dikirim

Wt = Waktu data diterima

2. Packet Loss

Packet loss dapat didefinisikan sebagai hilangnya paket dalam jaringan. *Packet loss* dapat disebabkan oleh faktor seperti penurunan signal dalam media jaringan, *packet corrupt* yang menolak untuk transit, kesalahan *hardware* jaringan, faktor antrian (*queue*) yang melebihi batas waktu atau kapasitas yang tersedia dan ukuran paket yang terlalu besar, dengan menggunakan rumus (2).

$$Packet\ loss = \frac{Pd}{Ps} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

Dimana:

Pd = Paket yang mengalami *drop* (paket)

Ps = Paket yang dikirim (paket)

3. Throughput

Throughput yaitu kecepatan (*rate*) transfer data efektif, yang diukur dalam bps (bit per *second*). *Throughput* adalah jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada tujuan selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut, menggunakan rumus (3)

$$Throughput = \frac{Pr}{Lp} \dots \dots \dots (3)$$

Dimana:

Pr = Paket yang diterima (paket)

Lp= Lama pengiriman packet melalui kanal

4. Jitter

Merupakan variasi *delay* antar paket yang terjadi pada jaringan berbasis IP. Besarnya nilai jitter akan sangat dipengaruhi oleh variasi beban trafik dan besarnya tumbukan antar-paket (*congestion*) yang ada dalam jaringan tersebut. Semakin besar beban trafik di dalam jaringan akan menyebabkan semakin besar pula peluang terjadinya *congestion*, dengan demikian nilai *jitternya* akan semakin besar. Semakin besar nilai *jitter* akan mengakibatkan nilai QoS akan semakin turun, menggunakan rumus (4)

$$Jitter = \frac{Tv}{Tp} \dots \dots \dots (4)$$

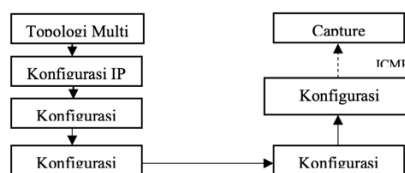
Dimana:

Tv = Total variasi *delay*

Tp = Total paket yang diterima

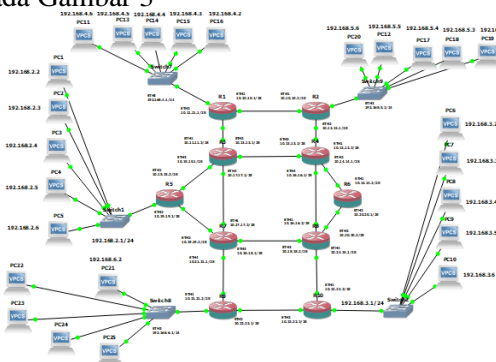
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini membandingkan OSPF IPv4 dan OSPF IPv6, dengan skema dan analisa perbandingan, dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Skema Analisa

Pada pembahasan ini dilakukan pengujian sistem yang telah diterapkan dengan settingan pada aplikasi simulasi GNS3, dapat dilihat pada Gambar 3



Gambar 3. Topologi Multi Area dengan GNS3

3.1. Pengujian Sistem

Berikut ini ada beberapa pengujian routing protocol ospf berjalan baik dengan simulasi jaringan dari software simulasi yaitu GNS3 :

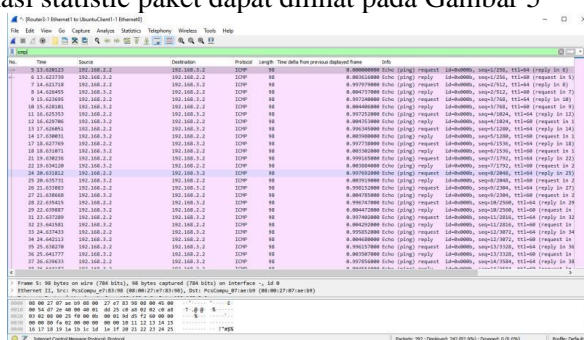
1. Pengujian PING IPv4 dan IPv6 *Client1* Pada *Client2*
2. Pengujian Ping Antar *Client* Ketika Salah Satu Jalur Router *Down*/Putus IPv6
3. Pengujian Ping dan Traceroute Ketika router 1 putus/down

3.2. Pengujian Perbandingan Routing

Pastikan semua koneksi OSPF dan OSPF V3 berhasil dikonfigurasi hingga terkoneksi, selanjutnya adalah melakukan perbandingan kualitas *routing* OSPF IPv4 dan OSPF V3 IPv6 berdasarkan pada protokol ICMP dan ICMPV6 untuk mendapatkan nilai *QoS* berupa *delay*, *packet loss*, *throughput* dan *jitter*. Perekaman parameter QoS dilakukan dengan aplikasi *wireshark*. Perekaman untuk setiap paket menggunakan *wireshark* dilakukan selama 2 menit. Berikut adalah hasil perekaman paket berdasarkan jenis Ipnya:

1. Perekaman Paket Protokol ICMP IPv4

Hasil perekaman pengiriman paket ICMP dengan IPv4 menggunakan aplikasi *wireshark*, dapat dilihat pada Gambar 4, dan informasi statistic paket dapat dilihat pada Gambar 5



Gambar 4. Perekaman Paket ICMP IPv4

Statistics	Captured	Displayed	Marked
Measurement			
Packets	309	248 (80.3%)	—
Time span, s	186.260	123.197	—
Average pps	1.7	2.0	—
Average packet size, B	95	98	—
Bytes	29455	24304 (82.5%)	0
Average bytes/s	158	197	—
Average bits/s	1265	1578	—

Gambar 5. Informasi Paket ICMP IPv4

Gambar 5, menunjukkan jumlah paket yang terkirim adalah 309 dengan jumlah paket yang diterima sebanyak 248. Total delay yang didapatkan 123.197 *second*. Tahap berikutnya pencarian nilai *QoS* berupa *delay*, *packet loss*, *throughput* dan *jitter*.

1. Nilai Rata-Rata *Delay* Paket ICMP IPv4:

$$\text{Rata-Rata Delay} = \text{Total delay} / \text{Total paket diterima} = 123.197 \text{ second} / 248 = 0.4967621 \text{ second (s)} = 496 \text{ ms}$$

2. Nilai *Packet Loss* ICMP IPv4

$$\text{Packet Loss} = ((\text{Paket terkirim} - \text{Paket diterima}) * 100\%) / \text{Paket terkirim} = ((309/248) * 100\%) / 309 = 19,74\%$$

3. Nilai *Throughput* ICMP IPv4

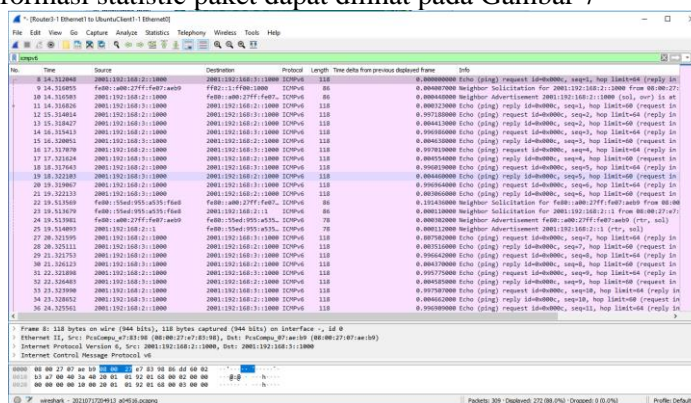
$$\text{Throughput} = \text{Besaran Paket Diterima} / \text{Total Delay} = 24304 \text{ bytes} / 123.197 \text{ s} = 192,277 \text{ bytes/s}$$

4. Nilai *Jitter* ICMP IPv4

$$\text{Jitter} = \text{Total Variasi Delay} / (\text{Total Paket} - 1) = 123.197 / (248-1) = 0.49877328 \text{ s} = 498 \text{ ms}$$

2. Perekaman Paket Protokol ICMP IPv6

Hasil perekaman pengiriman paket ICMP dengan IPv4 menggunakan aplikasi *wireshark*, dapat dilihat pada Gambar 6, dan informasi statistic paket dapat dilihat pada Gambar 7



Gambar 6. Perekaman Paket ICMP IPv6

Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	309	272 (88.0%)	—
Time span, s	133.502	119.190	—
Average pps	2.3	2.3	—
Average packet size, B	112	114	—
Bytes	34549	30952 (89.6%)	0
Average bytes/s	258	259	—
Average bits/s	2070	2077	—

Gambar 7. Informasi Paket ICMP IPv6

Gambar 7, menunjukkan jumlah paket yang terkirim adalah 309 dengan jumlah paket yang diterima sebanyak 272. Sedangkan total delay yang didapatkan 119.190 *second*. Selanjutnya dilakukan pencarian nilai *QoS* berupa *delay*, *packet loss*, *throughput* dan *jitter*.

1. Nilai Rata-Rata *Delay* Paket ICMPV6 IPv6

$$\text{Rata-Rata Delay} = \text{Total delay} / \text{Total paket diterima} = 119.190 \text{ second} / 272 = 0.43819853 \text{ second (s)} = 438 \text{ ms}$$

2. Nilai *Packet Loss* ICMPV6 IPv6

$$\text{Packet Loss} = ((\text{Paket terkirim} - \text{Paket diterima}) * 100\%) / \text{Paket terkirim} = ((309/272) * 100\%) / 309 = 11,97\%$$

3. Nilai *Throughput* ICMPV6 IPv6

$$\text{Throughput} = \text{Besaran Paket Diterima} / \text{Total Delay} = 30952 \text{ bytes} / 119.190 \text{ s} = 259.686 \text{ bytes/s}$$

4. Nilai *Jitter* ICMPV6 IPv6

$$\text{Jitter} = \text{Total Variasi Delay} / (\text{Total Paket} - 1) = 119.190 / (272 - 1) = 0.4398155 \text{ s} = 439 \text{ ms}$$

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil pengujian pada bab sebelumnya, maka didapatkan kesimpulan bahwa:

1. Penerapan *routing* OSPF pada IPv4 dan IPv6 berhasil dilakukan dengan proses simulasi GNS3 pada topologi multi area.
2. Berdasarkan analisa hasil perbandingan OSPF multi area, didapati *routing* OSPF V3 pada IPv6 lebih unggul dari OSPF IPv4 dari semua parameter terutama pada waktu *delay* untuk IPv4 496ms, IPv6 438ms dan *packet loss* untuk IPv4 19,74% sedangkan IPv6 11,97%.

REFERENSI

- [1] Adhiwibowo. W & Irawan. A.R. (2019). Implementasi Redundant Link Untuk Mengatasi Downtime Dengan Metode Failover. Jurnal Pengembangan Rekayasa dan Teknologi, vol.15, no.1. pp.48-53
- [2] Aditya. A. N. (2011). Mahir Membuat Jaringan Komputer. Bandung: Dunia Komputer
- [3] Ahmad.” Implementasi Routing Protocol Open Shortest Path First (OSPF) Pada Model Topologi Ring”. Faktor Exacta. Vol.8, no.2, pp.92-99, 2015.
- [4] D, M., & Indin, L. I. (2018). Analisis Kinerja Routing Eigrp Dan Ospf. 7, 2–7.
- [5] Iwan. S (2012). CISCO CCNP dan Jaringan Komputer (Materi Route, Switch, & Troubleshooting. Bandung: Informatika
- [6] Iwan. S (2013). Membangun Jaringan Komputer. Bandung: Informatika.
- [7] Larosa, F. G. N. (2017). Pemanfaatan Virtual Box Dalam Praktikum Exterior Routing Menggunakan Bgp4. Jurnal *METHODIKA*, 3(1), 2442–7861. <http://methodika.net/index.php/jurnalmethodika/article/view/39/40>