

RANCANG BANGUN JARINGAN MENGGUNAKAN ROUTING FILTER OSPF PADA MIKROTIK DENGAN METODE PPDIOO DI DATA CENTER SMK NEGERI 3 KOTA BEKASI

Subandri¹, Muhammad Lutfi Sulthon Auliyo Sulistiyono, S.Kom., M.T², Adhitya Ilham Ramdhani³

¹Subandri, Teknik Informatika, STMIK Bani Saleh Bekasi, andrisubandri@ymail.com

²Muhammad Lutfi Sulthon Auliyo Sulistiyono, S.Kom., M.T, BPPTIK, KOMINFO, lutfi@gmail.com

³Adhitya Ilham Ramdhani, Manajemen Informatika, STMIK Bani Saleh Bekasi, adhityair@gmail.com

Abstrak

Jaringan Komputer telah menjadi hal yang mendasar dalam kebutuhan perusahaan untuk kegiatan bisnis maupun untuk kebutuhan instansi dunia Pendidikan. Keberadaan jaringan computer mendukung kinerja peningkat efisiensi, efektivitas dan produktivitas bagi instansi. ISP atau *Internet Service Provider* adalah suatu badan usaha yang mengelola layanan jaringan internet. Dalam menyediakan layanan internet, beberapa ISP belum cukup handal dalam menyediakan infrastruktur jaringan yang baik. Hal ini dikarenakan infrastruktur masih terbatas pada area cakupan tertentu dan tidak adanya manajemen sentralisasi untuk pusat distribusi. Penelitian ini dilakukan untuk membuat perancangan infrastruktur jaringan baru untuk di implementasikan dengan menggunakan model jaringan distribusi jaringan public secara terpusat. Penelitian ini menggunakan teknologi routing dinamik OSPF. Tujuan ini penelitian ini adalah untuk menghasilkan rancangan jaringan yang berdampak pada infrastruktur jaringan yang lebih luas dan fleksibel, stabil dan tidak menurunnya performa jaringan serta efisiensi biaya operasional maupun efisiensi penggunaan ip public. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa distribusi jaringan menggunakan routing OSPF berhasil di implementasikan sehingga membuat infrastruktur jaringan menjadi lebih handal serta menunjukkan tingkat latensi yang normal tanpa adanya pengurangan dengan rata – rata nilai latency sebesar 1ms. Metode PPDIOO merupakan metode yang tepat. Hal ini terbukti dengan tersusunnya langkah kerja yang teratur dalam menyelesaikan implementasinya.

Kata Kunci: *Perancangan Jaringan, RouterBoard Mikrotik, Routing OSPF, Routing Filter, PPDIOO.*

PENDAHULUAN

Perkembangan jaringan internet di era digital saat ini terus mengalami kemajuan dan menjadi kebutuhan sehari – hari. Hal ini terjadi karena informasi dan komunikasi sudah menjadi kebutuhan utama. Fenomena ini menuntut perkembangan jaringan internet memiliki kecepatan yang tinggi secara performa dan kehandalan infrastruktur. Performa dan infrastruktur jaringan yang bagus akan menghasilkan jaringan yang dapat

dikembangkan untuk jangka panjang dan dapat meminimalisir terjadinya masalah pada jaringan.

Dalam menyediakan layanan internet, beberapa *Internet Service Provider* (ISP) atau dalam hal ini instansi yang menyediakan layanan internet yang salah satunya tempat penelitian ini dilakukan, belum cukup handal dalam pengelolaan kapasitas dan infrastruktur jaringan. Sehingga pengelolaan infrastruktur terbatas secara area cakupan tertentu saja. Hal ini dikarenakan pusat distribusi layanan

biasanya tidak ditempatkan secara terpusat melainkan terpisah di setiap cakupan area tertentu. Untuk menangani hal tersebut, maka perlu menggunakan model infrastruktur baru yang dapat memaksimalkan kehandalan suatu infrastruktur jaringan.

SMK Binakarya Mandiri 2 Kota Bekasi adalah salah satu instansi sekolah yang berada di Kota Bekasi. SMK NEGERI 3 Kota Bekasi menggunakan layanan ISP untuk mempermudah kinerja, terutama penginputan data DAPODIK, meliputi data karyawan dan data siswa serta data dan sistem ujian untuk siswa. Dengan demikian informasi yang dibutuhkan menjadi lebih banyak dan harus cepat didapat oleh setiap user. Karena sekolah ini memiliki 2 server menimbulkan permasalahan data yang tidak terpusat disatu server. Sehingga terjadi hambatan jika *user* ingin mengakses lebih dari satu layanan sistem yang ada di dua server yang berbeda. Keberadaan 2 server ini juga menjadikan biaya operasional yang banyak. Disisi lain routing yang sekarang dipakai adalah routing statis, akan menjadi kendala jika sekolah ini akan melakukan ekspansi gedung untuk kedepannya.

SMK Binakarya Mandiri 2 Kota Bekasi membutuhkan konfigurasi yang tepat untuk masalah-masalah tersebut. Konfigurasi yang akan diuji cobakan adalah routing OSPF di router yang ada di server pusat dan di router yang ada di cabang yang terhubung dalam satu ISP, kemudian mendistribusi layanan data informasi yang ada di server masing-masing selanjutnya melewati *routing Filter*. Dengan memanfaatkan *routing Filter* yang terdapat didalam menu routing, maka kita bisa membatasi terhadap informasi routing yang masuk dan dapat mendistribusikan layanan informasi data ke seluruh user.

METODE PENELITIAN

Cisco telah menghasilkan sebuah formula siklus hidup perencanaan jaringan, menjadi enam fase, yaitu *prepare* (persiapan), *plan* (perencanaan), *design* (desain), *implement* (implementasi), *operate* (operasi) dan *optimize* (optimasi). Fase – fase ini dikenal dengan istilah PPDIOO.

Adapun pemahaman detail mengenai tiap – tiap fase pada metode pengembangan jaringan PPDIOO adalah sebagai berikut :

1. Fase *Prapare* (Persiapan)

Fase *Prepare* (persiapan), menetapkan kebutuhan, mengembangkan dan mengusulkan konsep kerja OSPF *Routing Filter*. Pada tahap ini dilakukan persiapan dengan pendataan perangkat keras (*hardware*) serta perangkat lunak (*software*) yang dibutuhkan untuk implementasi konsep kerja OSPF *Routing Filter*.

2. Fase *Plan* (Perencanaan)

Fase *Plan* (perencanaan) mengidentifikasi kebutuhan jaringan berdasarkan tujuan, fasilitas, dan kebutuhan pengguna. Fase ini menggambarkan karakteristik suatu jaringan, yang bertujuan untuk mengevaluasi jaringan, melakukan analisis terhadap desain arsitektir terbaik, mengamati perilaku lingkungan operasi. Diantaranya dengan melakukan instalasi serta konfigurasi hal – hal yang berkaitan dengan penelitian.

3. Fase *Design* (Desain)

Desain jaringan dikembangkan berdasarkan persyaratan teknis berdasarkan kondisi dan memenuhi persyaratan teknis. Pada tahap ini dilakukan perancangan dan penggambaran topologi arsitektur jaringan yang akan diterapkan sehingga akan menjelaskan rangkaian

sistem jaringan yang akan diimplementasikan.

4. Fase *Implement* (Implementasi)

Pada fase implementasi perencanaan yaitu mendeskripsikan tentang implementasi, *set-up* dan konfigurasi yang digunakan dengan mensimulasikan dan melakukan penambahan dari desain jaringan yang belum tergambar. Mengatasi kemungkinan permasalahan dan kendala yang akan dihadapi melakukan penerapan dari rancangan. Pada tahap ini akan melakukan pengujian desain, konfigurasi dan topologi arsitektur jaringan yang telah gambarkan dan setelah selesai diimplementasikan dilakukan pengujian terhadap jaringan untuk memastikan bahwa pengoprasian jaringan dengan yang diharapkan.

5. Fase *Operate* (Operasional)

Fase operasional terdiri dari menjaga ketahanan aktivitas jaringan sehari – hari. Operasi termasuk mengelola dan memantau komponen jaringan, memelihara perutean, mengelola aktivitas pembaruan, mengelola kinerja, mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahan jaringan. Fase ini merupakan ujian akhir dari fase desain. Selama operasi, manajemen jaringan harus memantau stabilitas dan kinerja jaringan, deteksi kesalahan, koreksi konfigurasi dan kegiatan pemantauan kinerja yang menyediakan data awal untuk fase berikutnya, yaitu fase optimasi.

6. Fase *Optimize* (Optimalisasi)

Fase optimasi mencakup pemahaman proaktif manajemen jaringan dengan mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah sebelum masalah tersebut mempengaruhi jaringan. Pada tahap optimasi, dimungkinkan untuk mengubah desain jaringan jika terlalu banyak terjadi

masalah jaringan, kemudian juga untuk memecahkan masalah kinerja atau memecahkan masalah aplikasi (software). Persyaratan untuk desain jaringan yang dimodifikasi memandu pengembangan jaringan hingga awal siklus hidup dalam model fase PPDIIO.

PPDIIO menghasilkan empat manfaat utama, yaitu:

- a. Menurunkan total biaya yang harus dikeluarkan oleh organisasi/perusahaan, dengan melakukan validasi persyaratan-persyaratan teknologi, perencanaan perubahan infrastruktur dan kebutuhan akan berbagai macam sumber daya.
- b. Meningkatkan ketersediaan layanan jaringan, dengan menghasilkan desain jaringan dan melakukan validasi operasi-operasi di dalam jaringan.
- c. Meningkatkan kemampuan percepatan kemajuan bisnis, dengan mempersiapkan kebutuhan yang berorientasi bisnis, yang didukung oleh strategi penerapan teknologi.
- d. Meningkatkan kecepatan akses ke aplikasi-aplikasi (software) dan layanan (services), dengan meningkatkan keandalan, ketersediaan, keamanan, skalabilitas dan kinerja.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Metode PPDIIO

Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode pengembangan sistem PPDIIO (*Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, and Optimize*). Terdapat beberapa tahapan dalam metode ini yaitu :

1. *Prepare*

Pada tahap ini penulis akan melakukan persiapan dengan menganalisis kebutuhan jaringan yang akan dibangun

dalam menyiapkan rancang bangun jaringan *routing filter* OSPF. Dalam tahap ini dibutuhkan perangkat keras dan perangkat lunak.

a. Kebutuhan perangkat keras

1) Laptop/PC server

PC Server di install sistem operasi dan software – software pendukung lainnya yang telah disebutkan di kebutuhan perangkat lunak diatas. Ada dua server yang akan di siapkan berikut spesifikasinya :

Tabel 1 Spesifikasi PC Server CBT

Name	AsusTek B150 PRO Gabling D3
Layanan	Server Ujian CBT
CPU	Intel® Core® i5-6500 CPU @ 3.20GHz
GPU	Intel® HD Graphics 530
Storage	500Gb
RAM	DDR3 12 Gb (8gb + 4gb) Dual Channel

Tabel 2 Spesifikasi PC Server DAPODIK

Name	IBM 49Y6498
Layanan	Server Dapodik
CPU	Intel® Xeon® CPU L552d @ 2.27 Ghz
GPU	-
Storage	320Gb
RAM	DDR3 16 Gb (4gb + 4gb) Dual Channel

2) Router

Ada 3 router inti yang sangat diperhatikan disini yaitu router Pusat, router Cabang, dan router Distribusi, berikut spesifikasinya :

Tabel 3 Spesifikasi Router Pusat

Nama	Mikrotik RB450G
	Router Pusat
CPU	AR7161 680MHz
RAM	256Mb

Tabel 4 Spesifikasi Router Distribusi

Nama	Mikrotik RB1100AHX2
------	---------------------

	Router Distribusi
CPU	Freescape P2020 1066MHz Dual Core
RAM	1.5Gb

Tabel 5 Spesifikasi Router Cabang

Nama	Mikrotik RB951Ui-2HND
	Router Cabang
CPU	AR9344 600MHz
RAM	128Mb

3) Client PC

Tabel 6 Spesifikasi Komputer Client

Name	BIOSTAR G41D3+
CPU	Intel® Core™ 2 Duo @ 3.00GZ
GPU	Intel® HD Graphics 530
Storage	500Gb
RAM	DDR3 4 Gb Single Channel

b. Kebutuhan perangkat lunak

Beberapa perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Sistem Operasi CentOS 7
Sistem operasi ini digunakan pada PC Server CBT
- 2) Sistem Operasi Windows 10
Sistem operasi ini digunakan pada server Dapodik dan client untuk mengakses layanan informasi data dari Server
- 3) Aplikasi administrasi Mikrotik RouterOS yaitu winbox

2. Plan

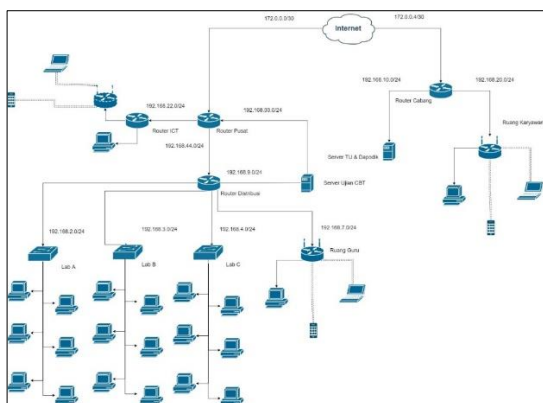
Dalam tahap *plan* ini, penulis menetapkan tugas yang harus dilakukan yaitu melakukan instalasi serta konfigurasi hal – hal yang berkaitan dengan penelitian. Pada fase ini ditentukan beberapa Langkah penting untuk memantau perkembangan implementasi, yaitu :

- a. Konfigurasi routing OSPF dan routing filter pada MikroTIK
- b. Instalasi dan konfigurasi Linux CentOS server

- c. Pengujian performa koneksi setelah konfigurasi routing dinamik

3. Design

Pada tahap *design* ini dilakukan penggambaran tentang topologi jaringan routing OSPF di SMK NEGERI 3 Kota Bekasi. Diharapkan dengan gambar ini akan memberikan gambaran seutuhnya dari kebutuhan yang ada. *Design* yang akan digunakan pada tulisan ini merupakan *design* struktur topologi yang akan memberikan gambaran jelas tentang implementasi konsep kerja *Routing Filter* OSPF.



Gambar 1 Topologi Jaringan

server pusat dan cabang saling terkoneksi dalam satu data center menggunakan layanan local loop yang disediakan *partner*. Semua *router* pada rancangan topologi akan menggunakan *routing dynamic* OSPF untuk saling bertukar informasi rute *routing* internal. Pada interkoneksi jaringan publik yang langsung dengan pertukaran informasi *Autonomous System* pada *routing* OSPF didalam jaringan internet, berbeda pada *router* distribusi utama yang berada di pusat cyber APJII.

4. Implement

Pada tahap implement penulis akan menerapkan semua yang telah dirancang dan di desain pada tahap sebelumnya, dengan tujuan mengetahui tingkat keberhasilan suatu rencana yang telah dibuat, demi perbaikan dalam

pengembangan kedepannya. Berikut ini langkah-langkah implementasi :

- a. Konfigurasi Router Pusat area dan Router Cabang Area
 - 1) Konfigurasi routing OSPF pada router Pusat
 - 2) Konfigurasi routing OSPF pada Router ICT
 - 3) Konfigurasi routing OSPF pada Router Distribusi
 - 4) Konfigurasi routing OSPF pada router Cabang
 - 5) Konfigurasi Simulasi Internasional OSPF

b. Konfigurasi *Routing Filter*

- 1) informasi *routing* OSPF yang diterima *router* Pusat dan Cabang banyak dari CPE luar yang bukan milik SMK NEGERI 3 Kota Bekasi, disini penulis menggunakan *prefix dummy* yaitu 218.72.24.0/24 dan 170.0.0.8/30. Maka perlu dilakukan batasan agar tidak semua informasi routing disebarkan. Pembuatan rule ini menggunakan fitur *Routing Filter*. *Routing filter* berguna untuk menentukan informasi routing yang akan didistribusikan pada setiap protocolnya. Berikut untuk konfigurasi *routing filter* pada *router* Pusat dan Cabang.

a) Router Pusat

```
[admin@RPusat] >
routing/filter/rule/add
chain=OSPF_in
rule="if(dst==172.0.0.8/30 && dst-
len in 16-32){reject}
[admin@RPusat] >
routing/filter/rule/add
chain=OSPF_in
rule="if(dst==218.72.24.0/24 &&
dst-len in 16-32){reject}
[admin@RPusat] >
routing/filter/rule/add
```

```
chain=OSPF_in rule="if(dst-len ==
24){accept}"
[admin@RPusat] >
routing/filter/rule/add
chain=OSPF_in rule="if(dst-len >
24){accept}"
```

```
[admin@RPusat] > routing OSPF
connection add name="peer - ISP"
templates="RPusat - ISP"
remote.address=172.0.0.1
remote.as=100 remote.port=179
listen=yes connect=yes
local.role=eOSPF
input.filter=OSPF_in
```

b) Router Cabang

```
[admin@RPusat] >
routing/filter/rule/add
chain=OSPF_in
rule="if(dst==218.72.24.0/24 &&
dst-len in 16-32){reject}"
[admin@RPusat] >
routing/filter/rule/add
chain=OSPF_in rule="if(dst-len ==
24){accept}"
[admin@RPusat] >
routing/filter/rule/add
chain=OSPF_in rule="if(dst-len >
24){accept}"
```

```
[admin@RCabang] > routing OSPF
connection add name="peer - ISP"
templates="RCabang - ISP"
remote.address=172.0.0.5
remote.as=100 remote.port=179
listen=yes connect=yes
local.role=eOSPF
input.filter=OSPF_in
```

5. Operate

Pada tahap ini merupakan kegiatan meliputi pengelolaan memonitoring, dan kegiatan kinerja dan mengidentifikasi kesalahan – kesalahan yang terjadi pada konfigurasi *Routing Filter OSPF* yang

diimplementasikan pada sistem jaringan diSMK NEGERI 3Kota Bekasi.

6. Optimize

Pada tahap ini penulis mengidentifikasi apakah sistem sudah sesuai dengan rencana pada tahap – tahap sebelumnya atau melakukan modifikasi untuk meningkatkan kinerja sistem. Pada tahap ini jika sistem baru diterapkan memiliki banyak masalah maka pihak manapun dapat meminta penulis untuk merancang ulang desain jaringan yang dimodifikasi mengarah perkembangan jaringan tersebut, Kembali ke awal siklus dalam model fase PPDIOO. Dimodifikasi mengarah perkembangan jaringan tersebut, Kembali ke awal siklus dalam model fase PPDIOO.

B. Hasil Analisis

Setelah melakukan tahap akhir konfigurasi, maka Server antar area sudah dapat terkoneksi dengan jaringan internasioanl. Tahap berikutnya adalah melakukan pengujian untuk melakukan pengecekan terhadap performa jaringan. *Tools* atau peralatan yang digunakan diantaranya adalah pengecekan pertama dengan melakukan *ping* dari *router* ISP ke setiap Router yaitu Router Pusat yaitu 192.168.9.1 dan Router Cabang yaitu 192.168.10.1

	Dst. Address	Gateway	Distance	Pref.	Source
DAb	10.10.10.0/24	192.168.22.2	20		
DAb	20.20.20.0/24	192.168.22.2	20		
DAC	172.0.0.0/30	ether1	0		
DAb	172.0.0.4/30	172.0.0.1	20		
DIFb	172.0.0.8/30	172.0.0.1	20		
DAb	192.168.1.0/24	192.168.44.2	20		
DAb	192.168.2.0/24	192.168.44.2	20		
DAb	192.168.9.0/24	192.168.44.2	20		
DAb	192.168.10.0/...	172.0.0.1	20		
DAb	192.168.20.0/...	172.0.0.1	20		
DAC	192.168.22.0/...	ether2	0		
DAC	192.168.33.0/...	ether3	0		
DAC	192.168.44.0/...	ether4	0		
DIFb	218.72.24.0/24	172.0.0.1	20		

Gambar 2 Informasi Rute OSPF pada Tabel Routing Router Pusat Setelah Routing Filter

Dst. Address	Gateway	Distan...	Pref. Source
DAb ▶ 10.10.10.0/24	172.0.0.5	20	
DAb ▶ 20.20.20.0/24	172.0.0.5	20	
DAb ▶ 172.0.0.0/30	172.0.0.5	20	
DAC ▶ 172.0.0.4/30	ether1	0	
DIFb ▶ 172.0.0.8/30	172.0.0.5	20	
DAb ▶ 192.168.1.0/24	172.0.0.5	20	
DAb ▶ 192.168.2.0/24	172.0.0.5	20	
DAb ▶ 192.168.9.0/24	172.0.0.5	20	
DAC ▶ 192.168.10.0/24	ether2	0	
DAC ▶ 192.168.20.0/24	ether3	0	
DAb ▶ 192.168.22.0/24	172.0.0.5	20	
DAb ▶ 192.168.33.0/24	172.0.0.5	20	
DAb ▶ 192.168.44.0/24	172.0.0.5	20	
DIFb ▶ 218.72.24.0/24	172.0.0.5	20	

Gambar 3 Informasi Rute OSPF pada Tabel Routing Cabang Setelah Routing Filter

```
[admin@ISP] > ping 192.168.9.1 count=5
```

SEQ	HOST	SIZE	TTL	TIME	STATUS
0	192.168.9.1	56	63	463us	
1	192.168.9.1	56	63	1ms305us	
2	192.168.9.1	56	63	1ms593us	
3	192.168.9.1	56	63	1ms845us	
4	192.168.9.1	56	63	1ms447us	

```
sent=5 received=5 packet-loss=0% min-rtt=463us avg-rtt=1ms334us max-rtt=1ms845us
```

```
[admin@ISP] > ping 192.168.10.1 count=5
```

SEQ	HOST	SIZE	TTL	TIME	STATUS
0	192.168.10.1	56	64	312us	
1	192.168.10.1	56	64	973us	
2	192.168.10.1	56	64	713us	
3	192.168.10.1	56	64	963us	
4	192.168.10.1	56	64	520us	

```
sent=5 received=5 packet-loss=0% min-rtt=312us avg-rtt=696us max-rtt=973us
```

Gambar 4 Ping Dari ISP ke setiap Router Hasilnya, setiap router dapat diakses dari jaringan internasional dengan performa nilai latensi sebesar 0-1ms. Selanjutnya memastikan bahwa interkoneksi di internasional tidak dapat mengakes jaringan backbone yang menggunakan ip private. Pengecekan dilakukan dari router global ke alamat yang terhubung kedalam backbone

```
[admin@Global] > tool/traceroute 192.168.9.1
```

#	ADDRESS	LOSS	SENT	LAST	AVG	BEST	WORST	STD-DEV
1	172.0.0.9	0%	1	0.2ms	0.2	0.2	0.2	0
2		100%	1	timeout				
3		100%	1	timeout				
4		100%	1	timeout				
5		0%	1	0ms				

```
[admin@Global] > ping 192.168.9.1 count=5
```

SEQ	HOST	SIZE	TTL	TIME	STATUS
0	192.168.9.1				timeout
1	192.168.9.1				timeout
2	192.168.9.1				timeout
3	192.168.9.1				timeout
4	192.168.9.1				timeout

```
sent=5 received=0 packet-loss=100%
```

Gambar 5 Traceroute dari Global ke Router Pusat

```
[admin@Global] > tool/traceroute 192.168.10.1
```

#	ADDRESS	LOSS	SENT	LAST	AVG	BEST	WORST	STD-DEV
1	172.0.0.9	0%	1	0.2ms	0.2	0.2	0.2	0
2		100%	1	timeout				
3		100%	1	timeout				
4		100%	1	timeout				
5		0%	1	0ms				

```
[admin@Global] > ping 192.168.10.1 count=5
```

SEQ	HOST	SIZE	TTL	TIME	STATUS
0	192.168.10.1				timeout
1	192.168.10.1				timeout
2	192.168.10.1				timeout
3	192.168.10.1				timeout
4	192.168.10.1				timeout

```
sent=5 received=0 packet-loss=100%
```

Gambar 6 Traceroute dari Global ke Router Cabang

Hasilnya walaupun tools traceroute menginfokan lompatan / hop jaringan yang melewati network jaringan backbone, jaringan backbone tetap tidak dapat diakses oleh jaringan internasional. Hal ini dikarenakan jaringan internasional tidak memiliki informasi pertukaran routing tentang identitas alamat ip yang digunakan pada jaringan OSPF internal. Pengujian tools traceroute juga dilakukan ke jaringan Router Pusat dan Router Cabang. Berikut ini juga dilakukan pengujian ping dan traceroute dari Router Pusat dan Router Cabang dan hasil rute yang digunakan Router Pusat dan Router Cabang untuk mencapai Router Global.

```
[admin@RPusat] > ping 218.72.24.1 count=5
```

SEQ	HOST	SIZE	TTL	TIME	STATUS
0	218.72.24.1	56	63	544us	
1	218.72.24.1	56	63	1ms695us	
2	218.72.24.1	56	63	1ms393us	
3	218.72.24.1	56	63	1ms274us	
4	218.72.24.1	56	63	1ms292us	

```
sent=5 received=5 packet-loss=0% min-rtt=544us avg-rtt=1ms239us max-rtt=1ms695us
```

```
[admin@RPusat] > tool traceroute 218.72.24.1
```

#	ADDRESS	LOSS	SENT	LAST	AVG	BEST	WORST	STD-DEV
1	172.0.0.1	0%	5	0.8ms	0.8	0.8	0.9	0
2	218.72.24.1	0%	5	1.2ms	1.2	0.7	1.5	0.3

Gambar 7 Traceroute dari Router Pusat ke Global

```
[admin@RCabang] > ping 218.72.24.1 count=5
```

SEQ	HOST	SIZE	TTL	TIME	STATUS
0	218.72.24.1	56	63	659us	
1	218.72.24.1	56	63	1ms78us	
2	218.72.24.1	56	63	997us	
3	218.72.24.1	56	63	1ms182us	
4	218.72.24.1	56	63	1ms603us	

```
sent=5 received=5 packet-loss=0% min-rtt=659us avg-rtt=1ms103us max-rtt=1ms603us
```

```
[admin@RCabang] > tool traceroute 218.72.24.1
```

#	ADDRESS	LOSS	SENT	LAST	AVG	BEST	WORST	STD-DEV
1	172.0.0.5	0%	5	0.8ms	0.7	0.5	1	0.2
2	218.72.24.1	0%	5	1.2ms	1	0.5	1.3	0.3

Gambar 8 Traceroute dari router cabang ke Global

Hasil Keseluruhan pengujian menggunakan tools ping dan traceroute menunjukkan nilai latensi sebesar 0-2ms.

Perbandingan nilai latensi dari perancangan lama berbanding 1-2ms. Hal ini disebabkan oleh factor implementasi secara simulasi. Dimana nilai latensi pada aplikasi simulator masih ditentukan oleh kemampuan spesifikasi komputer yang digunakan. Nilai latensi pada kondisi yang sesungguhnya ditentukan oleh media jaringan yang digunakan, jarak antara lokasi router backbone dengan client dan berapa jumlah *hop router* yang dilalui untuk proses pertukaran informasi suatu *network*.

Dalam penelitian ini, nilai tambah yang dapat diambil adalah jumlah hop atau lompatan dari *router* ke *router* lainnya untuk mencapai tujuan tidak menggunkan banyak *hop*. Hal ini dikarenakan infrastruktur yang digunakan bergantung kepada jaringan *local loop* yang disediakan oleh mitra atau *partner*. Sehingga proses pertukaran informasi *routing* dapat diminimalisir secara internal.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Data yang tidak terpusat disatu server menjadi hambatan jika user ingin mengakses lebih dari satu layanan sistem yang ada di dua server yang berbeda. Untuk dapat menyatukan layanan informasi data di dua server yang berbeda bisa menggunakan peering ke ISP dari masing – masing Router yang terhubung ke masing – masing server ditambah dengan konfigurasi Routing Filter.
2. Biaya operasional yang banyak bisa diatasi dengan adanya penyatuan 2 server ini, sehingga bisa menekan biaya operasional.
3. Kondisi yang masih menggunakan routing static akan berubah dengan adanya Routing OSPF sehingga kita bisa mendistribusikan layanan informasi data dengan optimal karena

Routing OSPF merupakan Routing Dynamic, routing dynamic cocok digunakan jika ingin ekspansi gedung kedepanya.

B. Saran

Berdasarkan hasil kajian keseluruhan penelitian ini, penulis memberikan saran dan peluang penelitian untuk dapat mengembangkan tugas akhir ini kelingkup yang lebih luar. Berbagai penelitian seperti layanan IPVPN, *managed service, security system, local loop unbundling, metronet* yang terintegrasi dengan layanan IIX (Indonesia *Internet Excahnge*) dan masih banyak lagi dengan metode yang dapat terintegrasi dengan pusat layanan *Internet Service Provider* pada penelitian ini. Disisi lain untuk pihak sekolah bisa menambah SDM yang lebih berkompeten dan melakukan pelatihan untuk SDM yang sudah ada

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. "Apa Itu Internet Exchange?," 05 08 2019. [Online]. Available: <https://www.jetorbit.com/blog/apa-itu-internet-exchange/>.
- [2] Citraweb, "Routing Filter pada RouterOS versi 7," 17 12 2021. [Online]. Available: <https://citraweb.com/artikel/471/>.
- [3] A. Nurhayati, R. Posma and K. N. Maulana, "Analisis Routing Pada OSPF Metro Ethernet PT. Telekomunikasi Indonesia," *Journal ICT Penelitian dan Penerapan Teknologi*, pp. 8-9, 2013.

- [4] Muhammad Faisal Fahlepi, Catur Iswahyudi, dan Edhy Sutanta, "Analisis dan Perancangan Jaringan Nirkabel (WLAN)," *Jurnal JARKOM*, pp. 161-171, 2017.
- [5] S. and T. Gunawan, "Konfigurasi Gateway Server Pada Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Pesawaran," *Jurnal Informatika Software dan Network*, pp. 1-7, 2021.
- [6] S. W. Pamungkas, K. and E. Pramono, "Analisis Quality of Service (QoS) Pada Jaringan Hotspot SMA Negeri XYZ," *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*, pp. 142-152, 2018.
- [7] H. A. Musril, "Simulasi Interkoneksi Antara Autonomous System (AS) Menggunakan Border Gateway Protocol (OSPF)," *Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan*, pp. 1-9, 2017.
- [8] D. Gustina and D. Mutiara, "Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Router Mikrotik Dengan Menggunakan Metode AHP," *Jurnal Ilmiah FIFO*, pp. 68-73, 2017.
- [9] M. Y. Simargolang, A. Widarma and M. D. Irawan, *Jaringan Komputer*, Yayasan Kita Menulis, 2021.
- [10] H. Sujadi and A. Mutaqin, "Rancang Bangun Arsitektur Jaringan Komputer Teknologi Metropolitan Area Network (MAN) Dengan Menggunakan Metode Network Development Life Cycle (NDLC) (Studi Kasus : Universitas Majalengka)," *Jurnal J-Ensitem: Vol 04*, pp. 142-146, 2017.
- [11] B. K. Simpony and A. I. Warnilah, "Jaringan Komputer," Tasikmalaya, 2019, pp. 9-13.