

Implementasi Algoritma Dijkstra Pada Routing Protokol Open Shortest Path First (OSPF) Menggunakan Perangkat Juniper

Fadhil Khanifan Achmad^{1,*}, Dadang Iskandar Mulyana¹, Yuma Akbar¹

¹ Teknik Informatika; STIKOM Cipta Karya Informatika; Jalan. Raden Inten II A No. 84, Duren Sawit, Jakarta Timur - DKI Jakarta, Telp. (021) 86614332; e-mail: fadhilkhanifan.a@gmail.com, mahvin2012@gmail.com, yumekhan@stikomcki.ac.id

* Korespondensi : e-mail: fadhilkhanifan.a@gmail.com

Diterima: 16 November 2022 ; Review: 18 November 2022; Disetujui: 21 November 2022

Cara sitasi: Achmad FA, Mulyana DI, Akbar Y. 2022. Implementasi Algoritma Dijkstra Pada Routing Protokol Open Shortest Path First (OSPF) Menggunakan Perangkat Juniper. Information Management for Educators and Professionals. Vol. 7 (1): 1 - 14.

Abstrak: Di era modern dengan pertumbuhan sumberdaya manusia dan percepatan kebutuhan akan komunikasi yang pesat, tentu juga harus dibarengi dengan perkembangan teknologi jaringan guna menunjang kebutuhan tersebut, dalam hal ini teknologi jaringan berperan sangat penting untuk menjadi jembatan agar bisa menghubungkan antar node atau individu. namun dalam prakteknya sering sekali ditemui pada jaringan komputer skala besar menghadapi masalah dalam jalur komunikasi data. proses transmisi untuk menyalurkan data membutuhkan waktu yang lama karena dalam pemilihan rute yang tidak tepat. Dan dalam hal ini routing protocol OSPF (Open Shortest Path First) hadir untuk bisa menjawab masalah tersebut, OSPF merupakan routing protocol Interior Gateway Protocol (IGP) yang dalam fungsinya digunakan dalam jaringan skala menengah dan besar. OSPF melakukan pertukaran informasi routing antara router-router yang masih berada dalam satu autonomous system (AS) yang sama. OSPF dalam prakteknya menggunakan metode linkstate untuk membentuk dan mengkalkulasi jalur terbaik agar bisa menuju node tujuan. algoritma linkstate sendiri juga dikenal sebagai algoritma dijkstra atau algoritma shortest path first (SPF). algoritma ini digunakan oleh OSPF untuk memilih rute terbaik yang harus di lewati oleh suatu paket data dari satu node asal menuju node tujuan dengan nilai satuan beban (cost/metric) terkecil.

Kata kunci: Open shortest path first (OSPF), algoritma Dijkstra, routing protocol, link state, router

Abstract: In the modern era with the growth of human resources and the acceleration of the need for rapid communication, of course it must also be accompanied by developments in network technology to support these needs, in this case network technology plays a very important role in becoming a bridge so that it can connect between nodes or individuals. but in practice it is often encountered in large-scale computer networks facing problems in data communication lines. the transmission process for channeling data takes a long time due to improper route selection. And in this case the OSPF (Open Short Path First) routing protocol is here to be able to answer this problem, OSPF is an Interior Gateway Protocol (IGP) routing protocol which in its function is used in medium and large scale networks. OSPF exchanges routing information between routers that are still in the same autonomous system (AS). OSPF in practice uses the linkstate method to form and calculate the best path to get to the destination node. The linkstate algorithm itself is also known as the Dijkstra algorithm or the shortest path first (SPF) algorithm. This algorithm is used by OSPF to choose the best route that must be passed by a data packet from one origin node to the destination node with the smallest unit load value (cost/metric).

Keywords: *open shortest path first (OSPF), dijkstra algorithm, routing protocol, link-state, router, best path*

1. Pendahuluan

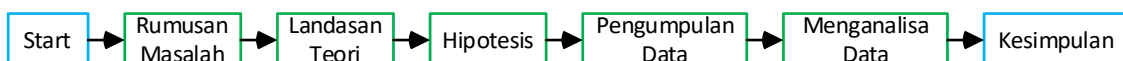
Dalam proses transmisi data terdapat syarat yang harus dipenuhi agar jaringan komputer dapat berlangsung baik dari sisi hardware dan software. salah satu syarat tersebut adalah setiap node harus berada dalam network segment yang sama [4]. supaya proses transmisi pertukaran data dalam network segment yang berbeda bisa terjadi dibutuhkan sebuah perangkat bernama Router [5]. Router adalah perangkat jaringan komputer yang berfungsi untuk menghubungkan beberapa jaringan, dan meneruskan paket data dari satu jaringan ke jaringan lain, baik jaringan yang menggunakan teknologi yang sama atau yang berbeda [6]. Router mengirimkan paket data melalui sebuah jaringan atau internet menuju tujuannya, melalui sebuah proses yang dikenal sebagai routing [1].

Routing sendiri adalah sebuah mekanisme dalam jaringan yang berfungsi untuk menghubungkan suatu node dengan node yang lainnya meskipun berada dalam network segment yang berbeda, dan dalam mekanisme ini routing terbagi menjadi 2 kategori berdasarkan area routing yaitu IGP (Interior Gateway Protocol) dan EGP (Exterior Gateway Protocol) [2].

Salah satu routing protocol yang dapat digunakan dalam menentukan jalur terbaik adalah OSPF (Open Shortest Path First) dengan Link State Protocol sebagai metode pemilihan rute yang akan dilalui dan bersifat terbuka atau dapat di dukung oleh berbagai jenis perangkat jaringan, Protokol routing ini menggunakan algoritma Dijkstra dalam menentukan rute terpendek pada proses pencarian jalur komunikasinya [3] .

2. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penyusunan tulisan ini adalah kuantitatif yang dimana penelitian kuantitatif ini menekankan pada keadaan jaringan yang didapatkan oleh peneliti. Semakin detail keadaan jaringan yang didapatkan , maka semakin baik untuk melakukan riset. **Data Penelitian** : Data dalam penelitian ini diperoleh secara studi literatur melalui jurnal-jurnal yang terdapat di internet, buku-buku, dan studi lapangan dengan melakukan praktek menggunakan simulator berbasis system Junos OS guna untuk memudahkan dalam proses penelitian. **Penerapan Metodologi** Menurut Darmadi (2013), metode penelitian adalah suatu cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan kegunaan tertentu. Cara ilmiah berarti kegiatan penelitian itu didasarkan pada ciri-ciri keilmuan yaitu rasional, empiris, dan sistematis. Metode yang digunakan dalam impementasi ini adalah dengan menggunakan metode kuantitatif. Secara umum dalam teori kuantitatif terdapat beberapa tahapan yaitu sebagai berikut :



Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

Berdasarkan gambar 1, dapat dilihat diagram alur penelitian. Adapun pembahasan umum dari masing-masing tahapan diatas adalah sebagai berikut :

Rumusan Masalah Dalam penelitian ini dimulai dengan adanya rumusan masalah yaitu bagaimana merancang jaringan skala menengah keatas dengan menggunakan Routing Protocol OSPF agar dapat memenuhi kebutuhan komunikasi suatu organisasi dengan cepat dan fleksibel.

Landasan Teori Selanjutnya dalam penelitian ini dilakukan Studi Literatur dengan pemahaman yang sesuai dengan pokok masalah seperti tentang Jaringan Komputer, cara kerja mekanisme routing dan Implementasi routing protocol OSPF dengan menggunakan Simulator berbasis Junos OS

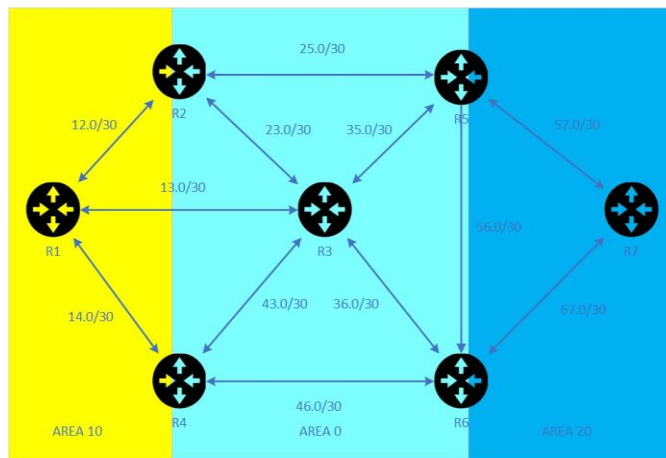
Pengumpulan Data Pengumpulan data ini diambil berdasarkan hasil implementasi menggunakan simulator Junos OS.

1. **Menganalisa Data** Setelah dilakukan simulasi routing protocol OSPF maka penulis akan menganalisa data yang ada sebagai referensi yang menunjang untuk membuktikan tentang landasan teori.
2. **Kesimpulan** Pengambilan kesimpulan adalah bagian terakhir dari penelitian setelah selesai dilakukan ujicoba terhadap sistem dan diharapkan dapat menjadi acuan dalam mengembangkan studi kasus kedepannya.

3. Hasil dan Pembahasan

Analisa Topologi Jaringan

Topologi jaringan adalah suatu bentuk gambaran dalam sebuah jaringan yang sesuai dengan kebutuhan implementasi dan digunakan untuk menghubungkan beberapa perangkat dengan kabel atau wireless sebagai mediasi penghubungnya. Topologi jaringan dapat dibagi dalam beberapa jenis sesuai kebutuhan dan perangkatnya masing – masing. Berikut merupakan gambar rancangan topologi jaringan yang akan digunakan dalam penelitian [8].



Sumber: Hasil Penelitian (2022)

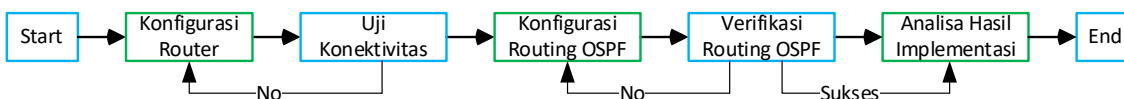
Gambar 2. Topology Simulasi Jaringan

Parameter Pengujian

Dalam penelitian ini akan berfokus pada cara kerja Routing Protocol OSPF dalam menentukan jalur terbaik di suatu jaringan yang cukup kompleks, dan adapun parameter yang akan diteliti antara lain berupa jalur mana yang akan di pilih oleh OSPF, apa yang terjadi jika salah satu link mengalami gangguan / down, apakah kita sebagai administrator bisa menentukan jalur mana yang ingin dipilih berdasarkan kriteria yang bisa di ubah dalam protokol OSPF [7].

Implementasi Rancangan

Dalam melakukan implementasi rancangan, penulis akan menguji performa protokol OSPF dalam menentukan rute jaringan dari router asal menuju router tujuan, uji coba akan dilakukan dengan topology jaringan yang sudah di paparkan sebelumnya yakni mencoba untuk mencari tau rute mana yang akan ditempuh oleh router R1 menuju router R7 jika menggunakan OSPF dengan melakukan traceroute, dan mencari tahu apa yang akan terjadi jika salah satu link terjadi gangguan/down [9].



Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Gambar 3. Diagram Alur Implementasi

Adapun pembahasan umum dari masing-masing tahapan diatas adalah sebagai berikut:

1. Tahapan pertama yaitu melakukan konfigurasi pada router sebagai 1 jaringan berdasarkan topology yang sudah ada, Adapun dalam tahapan ini router di konfigurasi diantara lain IP Address, Router ID, koneksi point to point.
2. Selanjutnya dilakukan uji konektivitas, yakni uji ping antar router point to point.
3. Setelah dilakukan verifikasi konektivitas dan berhasil, pada tahap ini setiap router akan di konfigurasi routing protocol OSPF.
4. Setelah router di konfigurasi routing protocol OSPF, selanjutnya akan di lakukan verifikasi dan pastikan bahwa setiap router sudah mendapatkan informasi dari masing-masing router lainnya dengan melihat dari routing table dan dilakukan tes ping dari R1 menuju R7. Dalam tahap ini pula akan dilakukan skema yang sudah di rencanakan dan akan di bahas pada sub bab selanjutnya.
5. Setelah berhasil melakukan pengujian, selanjutnya akan dipaparkan hasil analisa dari setiap skema pengujian.
6. Setelah hasil analisa dipaparkan, kemudian ditarik kesimpulan dari penelitian ini dan alur proses penelitian ini telah selesai dilaksanakan.

Pengujian Implementasi

Untuk melakukan pengujian implementasi OSPF akan dilakukan dengan beberapa skema. Adapun 3 skema yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Pengujian jika dalam keadaan normal apakah routing protocol OSPF berjalan normal atau tidak.
2. Melakukan pengujian dengan menshutdown salah satu interface untuk mensimulasikan apabila salah satu interface terjadi gangguan/down apa yang akan terjadi pada routing protocol OSPF.
3. Pengujian dengan merubah parameter pada routing protocol OSPF untuk administrator bisa melakukan pemilihan jalur by command jika diperlukan.

Implementasi Dan Pengujian

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode Virtualisasi dengan VMware® Workstation 15 Pro sebagai software dan Juniper Junos OS sebagai Virtual Machine untuk menggambarkan simulasi jaringan router yang menggunakan Routing Protocol OSPF.

Verifikasi Routing Protokol OSPF

Sebelum dilakukan konfigurasi berikut terlampir capture “routing table dan tes ping” sebelum dilakukan konfigurasi routing protocol OSPF dan penulis dalam verifikasi ini hanya melampirkan contoh routing table dari router R1 dan R7 sebagai “end to end devices”.

Routing Tabel router R1 dan R7

```

root@VMX-1> show route logical-system R1

inet.0: 7 destinations, 7 routes (7 active, 0 holddown, 0 hidden)
+ = Active Route, - = Last Active, * = Both

1.1.1.1/32      * [Direct/0] 01:54:37
                 > via lo0.1
12.12.12.0/30  * [Direct/0] 01:53:18
                 > via ge-0/0/1.1
12.12.12.1/32  * [Local/0] 01:53:20
                 Local via ge-0/0/1.1
13.13.13.0/30  * [Direct/0] 01:53:18
                 > via ge-0/0/1.2
13.13.13.1/32  * [Local/0] 01:53:20
                 Local via ge-0/0/1.2
14.14.14.0/30  * [Direct/0] 01:53:18
                 > via ge-0/0/1.3
14.14.14.1/32  * [Local/0] 01:53:20
                 Local via ge-0/0/1.3

root@VMX-1> show route logical-system R7

inet.0: 5 destinations, 5 routes (5 active, 0 holddown, 0 hidden)
+ = Active Route, - = Last Active, * = Both

7.7.7.7/32     * [Direct/0] 01:54:42
                 > via lo0.7
57.57.57.0/30 * [Direct/0] 01:53:14
                 > via ge-0/0/4.3
57.57.57.2/32  * [Local/0] 01:53:25
                 Local via ge-0/0/4.3
67.67.67.0/30  * [Direct/0] 01:53:14
                 > via ge-0/0/3.3
67.67.67.2/32  * [Local/0] 01:53:25
                 Local via ge-0/0/3.3

```

Hasil tes ping R1-R7 dan R7-R1 sebelum dilakukan routing

```

root@VMX-1> ping logical-system R1 7.7.7.7 rapid
PING 7.7.7.7 (7.7.7.7): 56 data bytes
ping: sendto: No route to host
.ping: sendto: No route to host
.ping: sendto: No route to host
.ping: sendto: No route to host
.ping: sendto: No route to host
.
--- 7.7.7.7 ping statistics ---
5 packets transmitted, 0 packets received, 100% packet loss

root@VMX-1> ping logical-system R7 1.1.1.1 rapid
PING 1.1.1.1 (1.1.1.1): 56 data bytes
ping: sendto: No route to host
.ping: sendto: No route to host
.ping: sendto: No route to host
.ping: sendto: No route to host
.ping: sendto: No route to host
.
--- 1.1.1.1 ping statistics ---
5 packets transmitted, 0 packets received, 100% packet loss

```

Dari hasil capture di atas dapat dilihat bahwa router R1 dan R7 masih belum mendapatkan informasi network address dari router yang lainnya, dengan kata lain masing-masing router tidak bisa berkomunikasi dengan router lainnya yang memiliki network address segment yang berbeda.

Dan berikut hasil capture pada router R1 dan R7 setelah dilakukan konfigurasi routing protokol OSPF pada router yang berada dalam topology jaringan.

Routing tabel router R1 dan R7 setelah dilakukan routing

```

root@VMX-1> show route protocol ospf logical-system R1
inet.0: 23 destinations, 23 routes (23 active, 0 holddown, 0 hidden)
+ = Active Route, - = Last Active, * = Both

2.2.2.2/32      * [OSPF/10] 00:13:45, metric 1
> to 12.12.12.2 via ge-0/0/1.1
3.3.3.3/32      * [OSPF/10] 00:13:40, metric 1
> to 13.13.13.2 via ge-0/0/1.2
4.4.4.4/32      * [OSPF/10] 00:13:35, metric 1
> to 14.14.14.2 via ge-0/0/1.3
5.5.5.5/32      * [OSPF/10] 00:13:30, metric 2
> to 12.12.12.2 via ge-0/0/1.1
to 13.13.13.2 via ge-0/0/1.2
6.6.6.6/32      * [OSPF/10] 00:13:35, metric 2
> to 13.13.13.2 via ge-0/0/1.2
to 14.14.14.2 via ge-0/0/1.3
7.7.7.7/32      * [OSPF/10] 00:13:30, metric 3
to 12.12.12.2 via ge-0/0/1.1
to 13.13.13.2 via ge-0/0/1.2
to 14.14.14.2 via ge-0/0/1.3
23.23.23.0/30   * [OSPF/10] 00:13:40, metric 2
to 12.12.12.2 via ge-0/0/1.1
to 13.13.13.2 via ge-0/0/1.2
25.25.25.0/30   * [OSPF/10] 00:13:30, metric 2
> to 12.12.12.2 via ge-0/0/1.1
35.35.35.0/30   * [OSPF/10] 00:13:35, metric 2
> to 13.13.13.2 via ge-0/0/1.2
36.36.36.0/30   * [OSPF/10] 00:13:40, metric 2
> to 13.13.13.2 via ge-0/0/1.2
43.43.43.0/30   * [OSPF/10] 00:13:35, metric 2
to 13.13.13.2 via ge-0/0/1.2
to 14.14.14.2 via ge-0/0/1.3
46.46.46.0/30   * [OSPF/10] 00:13:35, metric 2
> to 14.14.14.2 via ge-0/0/1.3
56.56.56.0/30   * [OSPF/10] 00:13:30, metric 3
to 12.12.12.2 via ge-0/0/1.1
to 13.13.13.2 via ge-0/0/1.2
to 14.14.14.2 via ge-0/0/1.3
57.57.57.0/30   * [OSPF/10] 00:13:30, metric 3
to 12.12.12.2 via ge-0/0/1.1
to 13.13.13.2 via ge-0/0/1.2
67.67.67.0/30   * [OSPF/10] 00:13:35, metric 3
> to 13.13.13.2 via ge-0/0/1.2
to 14.14.14.2 via ge-0/0/1.3
224.0.0.5/32    * [OSPF/10] 00:14:57, metric 1
MultiRecv

```

```

root@VMX-1> show route protocol ospf logical-system R7
inet.0: 22 destinations, 22 routes (22 active, 0 holddown, 0 hidden)
+ = Active Route, - = Last Active, * = Both
1.1.1.1/32      * [OSPF/10] 00:15:32, metric 3
                to 67.67.67.1 via ge-0/0/3.3
                > to 57.57.57.1 via ge-0/0/4.3
2.2.2.2/32      * [OSPF/10] 00:15:32, metric 2
                > to 57.57.57.1 via ge-0/0/4.3
3.3.3.3/32      * [OSPF/10] 00:15:37, metric 2
                to 67.67.67.1 via ge-0/0/3.3
                > to 57.57.57.1 via ge-0/0/4.3
4.4.4.4/32      * [OSPF/10] 00:15:57, metric 2
                > to 67.67.67.1 via ge-0/0/3.3
5.5.5.5/32      * [OSPF/10] 00:16:09, metric 1
                > to 57.57.57.1 via ge-0/0/4.3
6.6.6.6/32      * [OSPF/10] 00:16:04, metric 1
                > to 67.67.67.1 via ge-0/0/3.3
12.12.12.0/30   * [OSPF/10] 00:15:32, metric 3
                > to 57.57.57.1 via ge-0/0/4.3
13.13.13.0/30   * [OSPF/10] 00:15:37, metric 3
                to 67.67.67.1 via ge-0/0/3.3
                > to 57.57.57.1 via ge-0/0/4.3
14.14.14.0/30   * [OSPF/10] 00:15:57, metric 3
                > to 67.67.67.1 via ge-0/0/3.3
23.23.23.0/30   * [OSPF/10] 00:15:37, metric 3
                > to 67.67.67.1 via ge-0/0/3.3
                > to 57.57.57.1 via ge-0/0/4.3
25.25.25.0/30   * [OSPF/10] 00:16:09, metric 2
                > to 57.57.57.1 via ge-0/0/4.3
35.35.35.0/30   * [OSPF/10] 00:16:09, metric 2
                > to 57.57.57.1 via ge-0/0/4.3
36.36.36.0/30   * [OSPF/10] 00:16:04, metric 2
                > to 67.67.67.1 via ge-0/0/3.3
43.43.43.0/30   * [OSPF/10] 00:15:37, metric 3
                to 67.67.67.1 via ge-0/0/3.3
                > to 57.57.57.1 via ge-0/0/4.3
46.46.46.0/30   * [OSPF/10] 00:16:04, metric 2
                > to 67.67.67.1 via ge-0/0/3.3
56.56.56.0/30   * [OSPF/10] 00:15:47, metric 2
                > to 67.67.67.1 via ge-0/0/3.3
                > to 57.57.57.1 via ge-0/0/4.3
224.0.0.5/32    * [OSPF/10] 00:16:59, metric 1
                MultiRecv

```

Dari hasil capture diatas dapat di lihat bahwa router R1 dan R7 sudah mendapatkan informasi network segment dari masing-masing router yang lainnya, terbukti dari hasil capture routing tabel router R1 terdapat informasi dari network segment atau router id dari router R2, R3, R4, R5, R6, dan R7, dan juga pada router R7 terdapat informasi network segment atau router id dari router R1, R2, R3, R4, R5, dan R6.

Setelah dilakukan konfigurasi routing protokol OSPF dan memastikan router sudah saling kenal dan bertukar informasi dengan melihat status pada OSPF dan routing tabel pada router, selanjutnya dilakukan tes ping dari router R1 – R7 yang dimana sebelum dilakukan konfigurasi OSPF tidak bisa dilakukan ping dengan status “no route to host”, berikut hasil capture tes ping beserta hasil traceroute dari router R1 – R7

Hasil Tes ping Sukses R1 – R7 dan R7 – R1

```

root@VMX-1> ping logical-system R1 7.7.7.7 rapid
PING 7.7.7.7 (7.7.7.7): 56 data bytes
!!!!
--- 7.7.7.7 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max/stddev = 4.659/5.630/7.195/0.875 ms

root@VMX-1> ping logical-system R7 1.1.1.1 rapid
PING 1.1.1.1 (1.1.1.1): 56 data bytes
!!!!
--- 1.1.1.1 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max/stddev = 5.035/5.729/6.679/0.533 ms

```

Hasil traceroute R1 – R7 dan R7 – R1

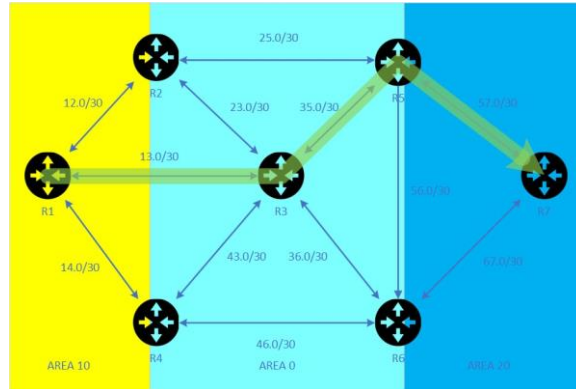
```

root@VMX-1> traceroute logical-system R1 7.7.7.7 no-resolve
traceroute to 7.7.7.7 (7.7.7.7), 30 hops max, 40 byte packets
 1 13.13.13.2  2.235 ms  1.609 ms  1.544 ms
 2 35.35.35.2  2.877 ms  4.147 ms  2.681 ms
 3 7.7.7.7    3.433 ms  4.586 ms  4.922 ms

root@VMX-1>

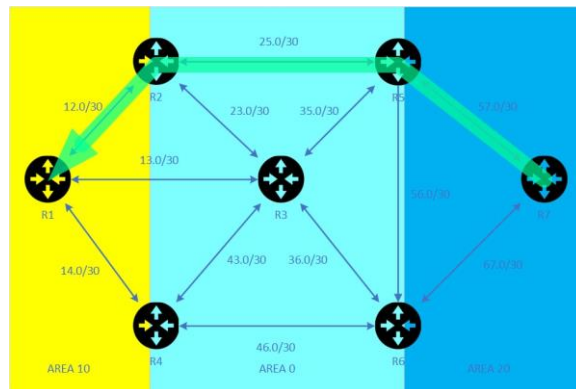
root@VMX-1> traceroute logical-system R7 1.1.1.1 no-resolve
traceroute to 1.1.1.1 (1.1.1.1), 30 hops max, 40 byte packets
 1 57.57.57.1  2.639 ms  4.967 ms  4.187 ms
 2 25.25.25.1  7.105 ms  6.842 ms  6.658 ms
 3 1.1.1.1    5.917 ms  6.949 ms  6.593 ms

```



Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Gambar 4. Jalur yang digunakan R1 menuju R7



Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Gambar 5. Jalur yang digunakan R7 menuju R1

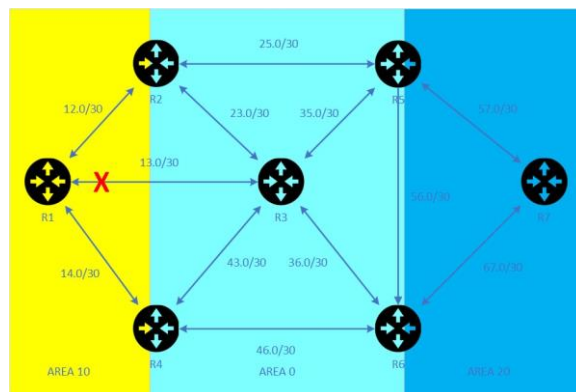
Tahapan Pengujian Skema Simulai Jaringan OSPF

Pada tahapan ini akan dilakukan beberapa pengujian dalam simulasi jaringan diantara lain :

- a. Melakukan pengujian dengan menshutdown salah satu interface untuk mensimulasikan apabila salah satu interface terjadi gangguan/down apa yang akan terjadi pada routing protocol OSPF.
- b. Pengujian dengan merubah parameter pada routing protocol OSPF untuk administrator bisa melakukan pemilihan jalur by command jika diperlukan.

Shutdown Interface

Pada tahapan ini akan dilakukan pengujian jaringan protokol OSPF dengan melakukan shutdown pada jalur utama dan menganalisa apakah jalur akan berpindah atau tidak.



Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Gambar 6. Shutdown interface link R1-R3

Verifikasi kondisi koneksi pada interface router R1 sebelum dilakukan shutdown.

```
[edit]
root@VMX-1# run show interfaces descriptions | match R3
ge-0/0/1.2      up    up    R1-to-R3
ge-0/0/1.4      up    up    R3-to-R2
ge-0/0/1.5      up    up    R3-to-R4
ge-0/0/1.8      up    up    R5-to-R3
ge-0/0/1.9      up    up    R6-to-R3
ge-0/0/2.3      up    up    R2-to-R3
ge-0/0/2.5      up    up    R4-to-R3
ge-0/0/2.7      up    up    R3-to-R1
ge-0/0/2.8      up    up    R3-to-R5
ge-0/0/2.9      up    up    R3-to-R6

[edit]
root@VMX-1# run show route 7.7.7.7 logical-system R1
inet.0: 23 destinations, 23 routes (23 active, 0 holddown, 0 hidden)
+ = Active Route, - = Last Active, * = Both
7.7.7.7/32          * [OSPF/10] 01:44:07, metric 3
                    to 12.12.12.2 via ge-0/0/1.1
                    > to 13.13.13.2 via ge-0/0/1.2
                    to 14.14.14.2 via ge-0/0/1.3
```

Berikut adalah command untuk pengujian shutdown interface, pada interface Router R1 ke arah Router R3.

```
[edit]
root@VMX-1# set logical-systems R1 interfaces ge-0/0/1.2 disable

[edit]
root@VMX-1# commit
commit complete
```

Setelah dilakukan shutdown interface, jalur R1 menuju R7 yang sebelumnya melalui R3 berpindah melalui R4.

```
[edit]
root@VMX-1# run show route 7.7.7.7 logical-system R1
inet.0: 23 destinations, 23 routes (23 active, 0 holddown, 0 hidden)
+ = Active Route, - = Last Active, * = Both
7.7.7.7/32          * [OSPF/10] 00:00:14, metric 3
                    to 12.12.12.2 via ge-0/0/1.1
                    > to 14.14.14.2 via ge-0/0/1.3
```

Hasil verifikasi status protocol OSPF dan status interface berubah menjadi Down.

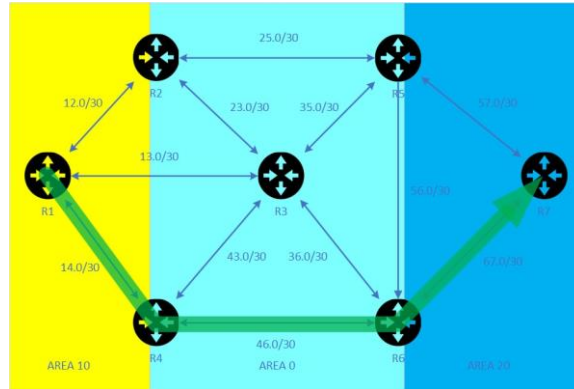
```
[edit]
root@VMX-1# run show ospf interface logical-system R1
Interface      State Area DR ID BDR ID Nbrs
ge-0/0/1.1     BDR 0.0.0.10 2.2.2.2 1.1.1.1 1
ge-0/0/1.2     Down 0.0.0.10 0.0.0.0 0.0.0.0 0
ge-0/0/1.3     BDR 0.0.0.10 4.4.4.4 1.1.1.1 1
To0.1          DRother 0.0.0.10 0.0.0.0 0.0.0.0 0

[edit]
root@VMX-1# run show interfaces descriptions | match R3
ge-0/0/1.2      down up    R1-to-R3
ge-0/0/1.4      up   up    R3-to-R2
ge-0/0/1.5      up   up    R3-to-R4
ge-0/0/1.8      up   up    R5-to-R3
ge-0/0/1.9      up   up    R6-to-R3
ge-0/0/2.3      up   up    R2-to-R3
ge-0/0/2.5      up   up    R4-to-R3
ge-0/0/2.7      up   up    R3-to-R1
ge-0/0/2.8      up   up    R3-to-R5
ge-0/0/2.9      up   up    R3-to-R6
```

Hasil pengetesan Test Ping dan traceroute dari router R1 ke R7.

```
root@VMX-1> ping logical-system R1 7.7.7.7 rapid
PING 7.7.7.7 (7.7.7.7): 56 data bytes
!!!!
--- 7.7.7.7 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max/stddev = 5.228/6.238/7.429/0.780 ms

root@VMX-1>
root@VMX-1> traceroute logical-system R1 7.7.7.7 no-resolve
traceroute to 7.7.7.7 (7.7.7.7), 30 hops max, 40 byte packets
 1 14.14.14.2 4.181 ms 2.698 ms 2.674 ms
 2 46.46.46.2 6.167 ms 4.627 ms 2.466 ms
 3 7.7.7.7 5.623 ms 6.105 ms 4.341 ms
```

Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Gambar 7. Rute yang dilalui oleh router R1 menuju router R7 dengan kondisi link R1-R3 DOWN.

Dari hasil pengujian di atas dapat disimpulkan bahwa ketika Link Interface terjadi failure/down OSPF secara otomatis memindahkan jalur yang down ke jalur backup sehingga traffic bisa tetap terus berjalan.

Merubah Parameter Metric Cost Pada Routing Protocol OSPF

Di dalam sebuah jaringan yang kompleks sering sekali terjadi perubahan, penambahan, pengembangan akan suatu rute yang akan dilewati oleh paket data agar bisa menyesuaikan kebutuhan pengguna. Routing Protocol memiliki beberapa jenis parameter yang dapat menentukan jalur terbaik yang biasa disebut dengan metric, Adapun jenis metric yang digunakan oleh tiap tiap protocol routing adalah sebagai berikut :

Hop Count : Metric yang menggunakan hop count akan menghitung jumlah lompatan router yang dilalui nya hingga mencapai remote network, jumlah hop terkecil akan menjadi pemilihan jalur terbaik.

Cost : Metric yang menggunakan harga (cost) pada setiap link yang ada didalam jaringan, cost dengan nilai terkecil akan dipilih menjadi jalur terbaik.

Bandwidth : Metric yang menggunakan bandwidth sebagai pencarian jalur terbaik, bandwidth dengan kapasitas yang besar akan digunakan sebagai jalur terbaik.

Load : Metric yang menggunakan perhitungan beban setiap path, beban terkecil akan dijadikan sebagai jalur terbaik yang akan dipilih.

Delay : Metric yang menggunakan waktu untuk mengirimkan paket data dari setiap path, nilai delay terkecil akan dijadikan sebagai jalur terbaik yang akan dipilih.

Reliability : Metric yang menggunakan nilai kehandalan dari sebuah path, nilai reliability tertinggi akan dijadikan sebagai jalur terbaik yang akan dipilih.

Dan dalam pengujian kali ini penulis akan mencoba melakukan modifikasi pada jalur yang akan di lalui pada sebuah jaringan dengan cara merubah metric pada routing protocol OSPF sekaligus membuktikan bahwa dalam pencarian jalur terbaik tidak selamanya yang hop countnya lebih kecil itu merupakan jalur terbaik. Berdasarkan dari topologi yang ada pengujian akan melakukan pengujian jalur dari router R1 menuju router R7.

Kondisi routing tabel dan status OSPF neighbor pada router R1 dan router R7 sebelum dilakukan modifikasi pada rute.

```

root@VMX-1> show route logical-system R1 7.7.7.7
inet.0: 23 destinations, 23 routes (23 active, 0 holddown, 0 hidden)
+ = Active Route, - = Last Active, * = Both
7.7.7.7/32      *[OSPF/10] 00:17:20, metric 3
                to 12.12.12.2 via ge-0/0/1.1
                > to 13.13.13.2 via ge-0/0/1.2
                to 14.14.14.2 via ge-0/0/1.3

root@VMX-1> show route logical-system R7 1.1.1.1
inet.0: 22 destinations, 22 routes (22 active, 0 holddown, 0 hidden)
+ = Active Route, - = Last Active, * = Both
1.1.1.1/32     *[OSPF/10] 01:35:31, metric 3
                to 67.67.67.1 via ge-0/0/3.3
                > to 57.57.57.1 via ge-0/0/4.3

```

```

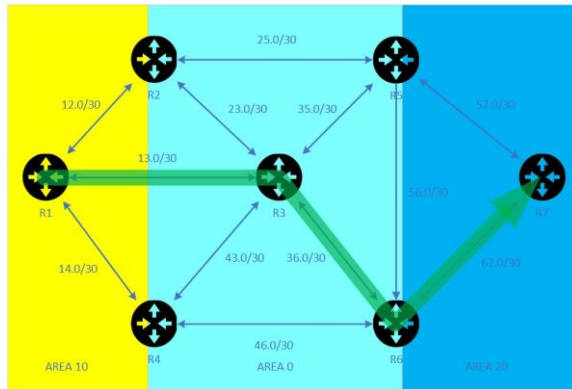
root@vMX-1> show ospf neighbor logical-system R1
Address      Interface      State      ID          Pri  Dead
12.12.12.2   ge-0/0/1.1    Full      2.2.2.2    128  36
13.13.13.2   ge-0/0/1.2    Full      3.3.3.3    128  38
14.14.14.2   ge-0/0/1.3    Full      4.4.4.4    128  33

root@vMX-1> show ospf interface logical-system R1 detail
Interface      State      Area      DR ID          BDR ID          Nbrs
ge-0/0/1.1     BDR       0.0.0.10  2.2.2.2      1.1.1.1         1
Type: LAN, Address: 12.12.12.1, Mask: 255.255.255.252, MTU: 1500, Cost: 1
DR addr: 12.12.12.2, BDR addr: 12.12.12.1, Priority: 128
Adj count: 1
Hello: 10, Dead: 40, ReXmit: 5, Not Stub
Auth type: None
Protection type: None
Topology default (ID 0) -> Cost: 1
ge-0/0/1.2     BDR       0.0.0.10  3.3.3.3      1.1.1.1         1
Type: LAN, Address: 13.13.13.1, Mask: 255.255.255.252, MTU: 1500, Cost: 1
DR addr: 13.13.13.2, BDR addr: 13.13.13.1, Priority: 128
Adj count: 1
Hello: 10, Dead: 40, ReXmit: 5, Not Stub
Auth type: None
Protection type: None
Topology default (ID 0) -> Cost: 1
ge-0/0/1.3     BDR       0.0.0.10  4.4.4.4      1.1.1.1         1
Type: LAN, Address: 14.14.14.1, Mask: 255.255.255.252, MTU: 1500, Cost: 1
DR addr: 14.14.14.2, BDR addr: 14.14.14.1, Priority: 128
Adj count: 1
Hello: 10, Dead: 40, ReXmit: 5, Not Stub
Auth type: None
Protection type: None
Topology default (ID 0) -> Cost: 1
lo0.1          DROther   0.0.0.10  0.0.0.0      0.0.0.0         0
Type: LAN, Address: 1.1.1.1, Mask: 255.255.255.255, MTU: 65535, Cost: 0
Adj count: 0, Passive
Hello: 10, Dead: 40, ReXmit: 5, Not Stub
Auth type: None
Protection type: None
Topology default (ID 0) -> Passive, Cost: 0
    
```

Jalur yang dilalui R1 menuju R7

```

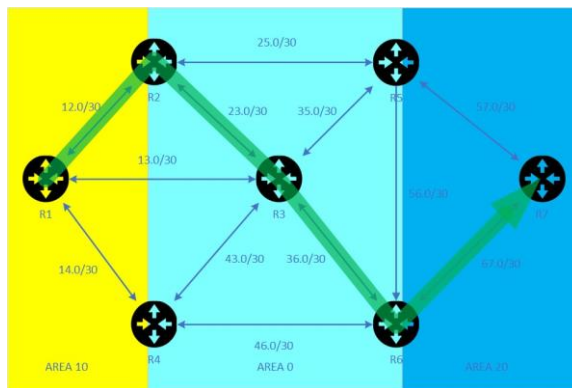
root@vMX-1> traceroute logical-system R1 7.7.7.7
traceroute to 7.7.7.7 (7.7.7.7), 30 hops max, 40 byte packets
 1 13.13.13.2 (13.13.13.2) 19.545 ms 2.258 ms 1.654 ms
 2 36.36.36.2 (36.36.36.2) 4.391 ms 2.977 ms 2.342 ms
 3 7.7.7.7 (7.7.7.7) 3.792 ms 3.850 ms 4.295 ms
    
```



Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Gambar 8. Rute yang dilalui oleh router R1 menuju router R7 sebelum dilakukan perubahan metric

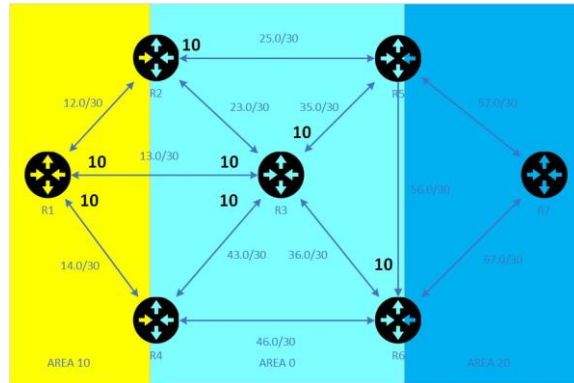
Dari kondisi jaringan yang ada yaitu rute dari router R1 menuju R7 dapat kita simpulkan melalui R1 – R3 – R6 – R7. Dan pada pengujian kali ini penulis akan mencoba melakukan modifikasi agar rute router R1 menuju R7 akan melalui R1 – R2 – R3 – R6 – R7.



Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Gambar 9. Plan jalur yang akan di pilih router R1-R7 setelah dilakukan perubahan metric

Agar rute dapat berpindah maka perlu dilakukan penambahan konfigurasi metric pada R1, R2, R3, dan R6.



Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Gambar 10. Perubahan metric pada topology jaringan

Konfigurasi Router R1

```
[edit logical-systems R1]
root@vMX-1# show protocols ospf | display set
set logical-systems R1 protocols ospf area 0.0.0.10 interface ge-0/0/1.1
set logical-systems R1 protocols ospf area 0.0.0.10 interface ge-0/0/1.2 metric 10
set logical-systems R1 protocols ospf area 0.0.0.10 interface ge-0/0/1.3 metric 10
set logical-systems R1 protocols ospf area 0.0.0.10 interface lo0.1 passive
```

Konfigurasi Router R2

```
[edit logical-systems R2]
root@vMX-1# show protocols ospf | display set
set logical-systems R2 protocols ospf area 0.0.0.0 interface ge-0/0/2.2 metric 10
set logical-systems R2 protocols ospf area 0.0.0.0 interface ge-0/0/2.3
set logical-systems R2 protocols ospf area 0.0.0.0 interface lo0.2 passive
set logical-systems R2 protocols ospf area 0.0.0.10 interface ge-0/0/2.1
```

Konfigurasi Router R3

```
[edit logical-systems R3]
root@vMX-1# show protocols ospf | display set
set logical-systems R3 protocols ospf area 0.0.0.0 interface ge-0/0/1.4
set logical-systems R3 protocols ospf area 0.0.0.0 interface ge-0/0/1.5 metric 10
set logical-systems R3 protocols ospf area 0.0.0.0 interface lo0.3 passive
set logical-systems R3 protocols ospf area 0.0.0.0 interface ge-0/0/2.8 metric 10
set logical-systems R3 protocols ospf area 0.0.0.0 interface ge-0/0/2.9
set logical-systems R3 protocols ospf area 0.0.0.10 interface ge-0/0/2.7 metric 10
```

Konfigurasi Router R6

```
[edit logical-systems R6]
root@vMX-1# show protocols ospf | display set
set logical-systems R6 protocols ospf area 0.0.0.0 interface ge-0/0/1.7
set logical-systems R6 protocols ospf area 0.0.0.0 interface ge-0/0/1.9
set logical-systems R6 protocols ospf area 0.0.0.0 interface ge-0/0/4.1 metric 10
set logical-systems R6 protocols ospf area 0.0.0.0 interface lo0.6 passive
set logical-systems R6 protocols ospf area 0.0.0.20 interface ge-0/0/4.2
```

Setelah dilakukan modifikasi pada konfigurasi protocol OSPF, berikut terlampir hasil verifikasi :
Hasil verifikasi Router R1

```

root@VMX-1> show ospf interface logical-system R1 detail
Interface          State Area      DR ID      BDR ID      Nbrs
ge-0/0/1.1         BDR    0.0.0.10  2.2.2.2    1.1.1.1    1
Type: LAN, Address: 12.12.12.1, Mask: 255.255.255.252, MTU: 1500, Cost: 1
DR addr: 12.12.12.2, BDR addr: 12.12.12.1, Priority: 128
Adj count: 1
Hello: 10, Dead: 40, ReXmit: 5, Not Stub
Auth type: None
Protection type: None
Topology default (ID 0) -> Cost: 1
ge-0/0/1.2         BDR    0.0.0.10  3.3.3.3    1.1.1.1    1
Type: LAN, Address: 13.13.13.1, Mask: 255.255.255.252, MTU: 1500, Cost: 10
DR addr: 13.13.13.2, BDR addr: 13.13.13.1, Priority: 128
Adj count: 1
Hello: 10, Dead: 40, ReXmit: 5, Not Stub
Auth type: None
Protection type: None
Topology default (ID 0) -> Cost: 10
ge-0/0/1.3         BDR    0.0.0.10  4.4.4.4    1.1.1.1    1
Type: LAN, Address: 14.14.14.1, Mask: 255.255.255.252, MTU: 1500, Cost: 10
DR addr: 14.14.14.2, BDR addr: 14.14.14.1, Priority: 128
Adj count: 1
Hello: 10, Dead: 40, ReXmit: 5, Not Stub
Auth type: None
Protection type: None
Topology default (ID 0) -> Cost: 10
lo0.1              DROther 0.0.0.0    0.0.0.0    0.0.0.0    0
Type: LAN, Address: 1.1.1.1, Mask: 255.255.255.255, MTU: 65535, Cost: 0
Adj count: 0, Passive
Hello: 10, Dead: 40, ReXmit: 5, Not Stub
Auth type: None
Protection type: None
Topology default (ID 0) -> Passive, Cost: 0

```

Hasil verifikas Router R2

```

root@VMX-1> show ospf interface logical-system R2 detail
Interface          State Area      DR ID      BDR ID      Nbrs
ge-0/0/2.2         BDR    0.0.0.0    5.5.5.5    2.2.2.2    1
Type: LAN, Address: 25.25.25.1, Mask: 255.255.255.252, MTU: 1500, Cost: 10
DR addr: 25.25.25.2, BDR addr: 25.25.25.1, Priority: 128
Adj count: 1
Hello: 10, Dead: 40, ReXmit: 5, Not Stub
Auth type: None
Protection type: None
Topology default (ID 0) -> Cost: 10
ge-0/0/2.3         BDR    0.0.0.0    3.3.3.3    2.2.2.2    1
Type: LAN, Address: 23.23.23.1, Mask: 255.255.255.252, MTU: 1500, Cost: 1
DR addr: 23.23.23.2, BDR addr: 23.23.23.1, Priority: 128
Adj count: 1
Hello: 10, Dead: 40, ReXmit: 5, Not Stub
Auth type: None
Protection type: None
Topology default (ID 0) -> Cost: 1
lo0.2              DROther 0.0.0.0    0.0.0.0    0.0.0.0    0
Type: LAN, Address: 2.2.2.2, Mask: 255.255.255.255, MTU: 65535, Cost: 0
Adj count: 0, Passive
Hello: 10, Dead: 40, ReXmit: 5, Not Stub
Auth type: None
Protection type: None
Topology default (ID 0) -> Passive, Cost: 0
ge-0/0/2.1         BDR    0.0.0.10  2.2.2.2    1.1.1.1    1
Type: LAN, Address: 12.12.12.2, Mask: 255.255.255.252, MTU: 1500, Cost: 1
DR addr: 12.12.12.2, BDR addr: 12.12.12.1, Priority: 128
Adj count: 1
Hello: 10, Dead: 40, ReXmit: 5, Not Stub
Auth type: None
Protection type: None
Topology default (ID 0) -> Cost: 1

```

Hasil verifikasi Router R3

```

root@VMX-1> show ospf interface logical-system R3 detail
Interface          State Area      DR ID      BDR ID      Nbrs
ge-0/0/1.4         DR     0.0.0.0    3.3.3.3    2.2.2.2    1
Type: LAN, Address: 23.23.23.2, Mask: 255.255.255.252, MTU: 1500, Cost: 1
DR addr: 23.23.23.2, BDR addr: 23.23.23.1, Priority: 128
Adj count: 1
Hello: 10, Dead: 40, ReXmit: 5, Not Stub
Auth type: None
Protection type: None
Topology default (ID 0) -> Cost: 1
ge-0/0/1.5         BDR    0.0.0.0    4.4.4.4    3.3.3.3    1
Type: LAN, Address: 43.43.43.2, Mask: 255.255.255.252, MTU: 1500, Cost: 10
DR addr: 43.43.43.1, BDR addr: 43.43.43.2, Priority: 128
Adj count: 1
Hello: 10, Dead: 40, ReXmit: 5, Not Stub
Auth type: None
Protection type: None
Topology default (ID 0) -> Cost: 10
ge-0/0/2.8         BDR    0.0.0.0    5.5.5.5    3.3.3.3    1
Type: LAN, Address: 35.35.35.1, Mask: 255.255.255.252, MTU: 1500, Cost: 10
DR addr: 35.35.35.2, BDR addr: 35.35.35.1, Priority: 128
Adj count: 1
Hello: 10, Dead: 40, ReXmit: 5, Not Stub
Auth type: None
Protection type: None
Topology default (ID 0) -> Cost: 10
ge-0/0/2.9         BDR    0.0.0.0    6.6.6.6    3.3.3.3    1
Type: LAN, Address: 36.36.36.1, Mask: 255.255.255.252, MTU: 1500, Cost: 1
DR addr: 36.36.36.2, BDR addr: 36.36.36.1, Priority: 128
Adj count: 1
Hello: 10, Dead: 40, ReXmit: 5, Not Stub
Auth type: None
Protection type: None
Topology default (ID 0) -> Cost: 1
lo0.3              DROther 0.0.0.0    0.0.0.0    0.0.0.0    0
Type: LAN, Address: 3.3.3.3, Mask: 255.255.255.255, MTU: 65535, Cost: 0
Adj count: 0, Passive
Hello: 10, Dead: 40, ReXmit: 5, Not Stub
Auth type: None
Protection type: None
Topology default (ID 0) -> Passive, Cost: 0
ge-0/0/2.7         DR     0.0.0.10  3.3.3.3    1.1.1.1    1
Type: LAN, Address: 13.13.13.2, Mask: 255.255.255.252, MTU: 1500, Cost: 10
DR addr: 13.13.13.2, BDR addr: 13.13.13.1, Priority: 128
Adj count: 1
Hello: 10, Dead: 40, ReXmit: 5, Not Stub
Auth type: None
Protection type: None
Topology default (ID 0) -> Cost: 10

```

Hasil verifikasi Router R6

```

root@VMX-1> show ospf interface logical-system R6 detail
Interface      State Area      DR ID      BDR ID      Nbrs
ge-0/0/1.7    DR      0.0.0.0    6.6.6.6    4.4.4.4      1
Type: LAN, Address: 46.46.46.2, Mask: 255.255.255.252, MTU: 1500, Cost: 1
DR addr: 46.46.46.2, BDR addr: 46.46.46.1, Priority: 128
Adj count: 1
Hello: 10, Dead: 40, ReXmit: 5, Not Stub
Auth type: None
Protection type: None
Topology default (ID 0) -> Cost: 1
ge-0/0/1.9    DR      0.0.0.0    6.6.6.6    3.3.3.3      1
Type: LAN, Address: 36.36.36.2, Mask: 255.255.255.252, MTU: 1500, Cost: 1
DR addr: 36.36.36.2, BDR addr: 36.36.36.1, Priority: 128
Adj count: 1
Hello: 10, Dead: 40, ReXmit: 5, Not Stub
Auth type: None
Protection type: None
Topology default (ID 0) -> Cost: 1
ge-0/0/4.1    DR      0.0.0.0    6.6.6.6    5.5.5.5      1
Type: LAN, Address: 56.56.56.2, Mask: 255.255.255.252, MTU: 1500, Cost: 10
DR addr: 56.56.56.2, BDR addr: 56.56.56.1, Priority: 128
Adj count: 1
Hello: 10, Dead: 40, ReXmit: 5, Not Stub
Auth type: None
Protection type: None
Topology default (ID 0) -> Cost: 10
to0.6        DRother 0.0.0.0    0.0.0.0    0.0.0.0      0
Type: LAN, Address: 6.6.6.6, Mask: 255.255.255.255, MTU: 65535, Cost: 0
Adj count: 0, Passive
Hello: 10, Dead: 40, ReXmit: 5, Not Stub
Auth type: None
Protection type: None
Topology default (ID 0) -> Passive, Cost: 0
ge-0/0/4.2    BDR     0.0.0.0    7.7.7.7    6.6.6.6      1
Type: LAN, Address: 67.67.67.1, Mask: 255.255.255.252, MTU: 1500, Cost: 1
DR addr: 67.67.67.2, BDR addr: 67.67.67.1, Priority: 128
Adj count: 1
Hello: 10, Dead: 40, ReXmit: 5, Not Stub
Auth type: None
Protection type: None
Topology default (ID 0) -> Cost: 1

```

Setelah dilakukan modifikasi pada konfigurasi protocol OSPF dengan menambahkan nilai metric cost maka rute yang dilalui R1 menuju R7 yang tadinya melewati rute R1 – R3 – R6 – R7 sekarang berubah melalui R1 – R2 – R3 – R6 – R7, itu dikarenakan routing protocol akan memilih jalur dengan cost terendah sebagai jalur terbaik.

Hasil verifikasi rute Router R1 menuju R7

```

[edit logical-systems R1]
root@VMX-1# run traceroute logical-system R1 7.7.7.7
traceroute to 7.7.7.7 (7.7.7.7), 30 hops max, 40 byte packets
 1 12.12.12.2 (12.12.12.2) 4.409 ms 3.650 ms 2.367 ms
 2 23.23.23.2 (23.23.23.2) 2.889 ms 2.703 ms 4.432 ms
 3 36.36.36.2 (36.36.36.2) 3.039 ms 4.558 ms 4.397 ms
 4 7.7.7.7 (7.7.7.7) 6.228 ms 5.088 ms 3.546 ms

```

```

root@VMX-1> ping logical-system R1 7.7.7.7
PING 7.7.7.7 (7.7.7.7): 56 data bytes
64 bytes from 7.7.7.7: icmp_seq=0 ttl=62 time=9.290 ms
64 bytes from 7.7.7.7: icmp_seq=1 ttl=62 time=4.837 ms
64 bytes from 7.7.7.7: icmp_seq=2 ttl=62 time=14.035 ms
64 bytes from 7.7.7.7: icmp_seq=3 ttl=62 time=12.347 ms
64 bytes from 7.7.7.7: icmp_seq=4 ttl=62 time=2.672 ms
^C
--- 7.7.7.7 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max/stddev = 2.672/8.636/14.035/4.321 ms

```

4. Kesimpulan

Hasil pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan membuktikan bahwa Routing protocol yang banyak digunakan saat ini adalah routing protocol OSPF, routing protocol ini mencari jalur terbaik menggunakan Algoritma Dijkstra yaitu memilih jalur dengan rute terpendek dan dalam mekanisme routing OSPF secara default, menggunakan metric cost, namun ini juga dapat di modifikasi dengan metric menggunakan bandwidth.

Dalam pencarian jalur terbaik, routing protocol yang menggunakan cost sebagai metric akan menjumlahkan setiap cost yang di lewatinya, apabila jalur tersebut metric costnya bernilai rendah maka jalur tersebut akan dipilih sebagai jalur terbaik untuk di lewatinya, jika metric menggunakan bandwidth maka bandwidth tertinggi lah yang jalurnya akan di pilih sebagai jalur terbaik yang akan di lalui.

Dengan menggunakan protocol routing OSPF maka jaringan yang saling terhubung tidak akan mengakibatkan looping, dikarenakan ketika jalur utama dan terbaik telah dipilih maka jalur yang lain menjadi jalur cadangan ketika jalur utama mengalami gangguan, selain hal itu kelebihan dari OSPF yang termasuk kedalam dynamic routing protocols juga sangat mudah dalam konfigurasinya, sebab routing protocol OSPF menggunakan hello packet untuk saling berkomunikasi ke router tetangga, kelebihan lainnya adalah OSPF yang termasuk kedalam dynamic routing protocols hanya mengenalkan masing masing network pada router tersebut untuk membuat koneksi ke seluruh router.

Adapun beberapa saran dari penulis mengenai penelitian ini antara lain 1. Pada penelitian ini masih memiliki banyak kekurangan sehingga diperlukan rencana pengembangan di penelitian selanjutnya. 2. Beberapa saran yang harus dilakukan adalah melakukan simulasi dengan simulator yang dapat menunjukkan graphic topology secara real time dengan menyediakan spesifikasi PC yang cukup memadai. 3. Routing protocol OSPF secara otomatis menggunakan algoritma dijkstra untuk menentukan jalur terbaiknya namun administrator tetap bisa melakukan modifikasi atau perubahan agar jalur yang di lalui sesuai dengan kebutuhan berdasarkan parameter-parameter yang ada. 4. Pada penelitian selanjutnya bisa dilakukan implementasi pada perangkat secara langsung atau praktek di lapangan agar data yang dihasilkan bisa lebih tepat berdasarkan penggunaan user.

Referensi

- [1] Aprian, R., & Novandi, D. (2007). Studi Implementasi Algoritma Dijkstra Pada Protokol Perutean Open Shortest Path First (OSPF). Teknik Informatika ITB.
- [2] Nugroho, P., Handoko, Y., Nasrun, M., Jurusan, M., Informatika, T., Jurusan, D., & Komputer, T. (n.d.). Simulasi Shortpath Routing Pada Jaringan Komunikasi Data Menggunakan Algoritma Dijkstra. 3–5.
- [3] Wijaya, N. C. (2011). Simulasi Pemanfaatan Dynamic Routing Protocol OSPF Pada Router Di Jaringan Komputer Unpar.
- [4] Suherman, E. (n.d.). Simulasi algoritma dijkstra pada protokol routing open shortest path first. 1–5.
- [5] Ardyansah, S., Irfan A, L. A. S. I. A., & Rachman, A. S. (2018). Perancangan Dan Simulasi Dari Kombinasi Routing Statik Dan Routing Dinamis Pada Routing Protokol Ospf. Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mataram, Nusa Tenggara Bara.
- [6] RAHMIATI, P., ARYANTA, D., & PRIYADI, T. A. (2014). Perancangan dan Analisis Perbandingan Implementasi OSPF pada Jaringan IPv4 dan IPv6. ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika, 2(1), 40.
- [7] Nugroho, K., Nugroho, R. A., & Ikwana, S. (2017). Pengaruh Perubahan Area Terhadap Performansi Jaringan OSPF. Conference on Information Technology, Information System and Electrical Engineering, 57–64.
- [8] Moonlight, L. S., & Suhardi, S. (2012). Pengaruh Model Jaringan Terhadap Optimasi Routing Open Shortest Path First (Ospf). Teknologi, 1(2), 68–80.
- [9] Musril, H. A. (2017). Penerapan Open Shortest Path First (Ospf) Untuk Menentukan Jalur Terbaik Dalam Jaringan. Jurnal Elektro Dan Telekomunikasi Terapan, 4(1), 421.