

Implementasi Dynamic Routing OSPF Menggunakan Mikrotik Dengan Metode Tunneling untuk Optimasi Konektivitas Jaringan Internet

¹Irwan, ²Hafni, ³Muhammad Iqbal

^{1, 2, 3}Universitas Pembangunan Panca Budi

irwan04@dosen.pancabudi.ac.id, hafni@dosen.pancabudi.ac.id,

muhammadiqbal@dosen.pancabudi.ac.id

Submit : 25 Nov 2025 | Diterima : 06 Des 2025 | Terbit : 09 Des 2025

ABSTRAK

Perkembangan teknologi jaringan komputer menuntut sistem komunikasi data yang cepat, aman, serta mampu beradaptasi terhadap perubahan topologi. Open Shortest Path First (OSPF) sebagai protokol dynamic routing berbasis link-state menawarkan mekanisme perhitungan jalur paling optimal melalui algoritma Shortest Path First (SPF). Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan jaringan OSPF menggunakan perangkat Mikrotik yang dikombinasikan dengan metode tunneling guna meningkatkan efisiensi konektivitas antar jaringan terpisah. Metode penelitian meliputi analisis kebutuhan jaringan, perancangan topologi, konfigurasi OSPF pada setiap router Mikrotik, serta implementasi tunnel untuk membangun jalur virtual yang aman antara site jaringan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa integrasi OSPF dengan tunneling mampu meningkatkan fleksibilitas dan keandalan jaringan, terutama dalam menghadapi perubahan rute secara dinamis. Implementasi ini juga menghasilkan waktu konvergensi yang cepat serta distribusi rute yang stabil antar node. Selain itu, penggunaan Mikrotik sebagai perangkat utama membuktikan bahwa solusi ini dapat diterapkan pada skala menengah hingga besar dengan biaya yang relatif efisien. Dengan demikian, rancangan jaringan berbasis OSPF melalui metode tunneling terbukti efektif dalam membangun infrastruktur jaringan yang scalable, aman, dan adaptif terhadap perkembangan kebutuhan komunikasi data.

Kata Kunci: Jaringan, Dynamic Routing, OSPF, Mikrotik, Tunneling

PENDAHULUAN

Salah satu aspek yang sangat penting dalam perancangan jaringan adalah pemilihan protokol rute yang tepat. Dynamic routing telah menjadi pendekatan yang umum digunakan untuk mengelola lalu lintas jaringan secara efisien, di mana protokol seperti Open shortest path first (OSPF) memiliki peran kunci dalam mengoptimalkan pengiriman paket data dalam jaringan. Namun, dalam lingkungan yang serba terkoneksi dan serba digital saat ini, keamanan juga menjadi fokus utama.

Dengan meningkatnya ancaman keamanan seperti serangan jaringan dan pencurian data, metode Tunneling telah menjadi solusi yang umum digunakan untuk meningkatkan keamanan dalam mentransmisikan data melalui jaringan publik, seperti Internet. Dynamic routing adalah proses di mana router secara otomatis mempelajari tentang jaringan dan memperbarui tabel routing-nya untuk memilih jalur terbaik ke tujuan yang diinginkan. Dalam dynamic routing, router menggunakan protokol routing untuk bertukar informasi tentang jaringan. Router dalam sebuah jaringan secara otomatis bertukar informasi routing dengan router lainnya untuk memperbarui tabel routing mereka. Dalam jaringan yang menggunakan dynamic routing, router secara terus-menerus bertukar informasi tentang jaringan yang dapat mereka capai dan tentang bagaimana mencapai jaringan tersebut. Ini berbeda dengan static routing, di mana administrator jaringan harus secara manual mengonfigurasi setiap router dengan informasi routing yang tepat. Dalam dynamic routing, router menggunakan protokol routing khusus untuk bertukar informasi secara otomatis, sehingga

memungkinkan jaringan untuk beradaptasi dengan perubahan topologi atau keadaan jaringan tanpa intervensi manual.

Berdasarkan hal yang telah dipaparkan di atas, penulis menentukan judul skripsi “Perancangan Dan Penerapan Dynamic Routing Open Shortest Path First (OSPF) Di Mikrotik Dengan Metode Tunneling”

TINJAUAN PUSTAKA

Dynamic Routing

Routing merupakan teknologi yang memproses penentuan jalur dan pengiriman paket data antar network yang berbeda. Routing melakukan proses pengiriman data antar network yang berbeda dengan cara mem-forward paket data melalui gateway. Routing menentukan kemana datagram akan dikirim agar mencapai tujuan yang diinginkan.

Dynamic routing adalah metode routing di mana rute-rute ditentukan dan disesuaikan secara otomatis oleh protokol routing yang berjalan di router. Dalam metode ini, router berbagi informasi routing dengan router lain di jaringan dan menyesuaikan rute berdasarkan kondisi jaringan yang terus berubah. Protokol routing dinamis, seperti RIP, OSPF, dan EIGRP, memungkinkan router untuk secara otomatis menemukan jalur terbaik untuk mengirim data.

Open Shortest Path First (OSPF)

Open Shortest Path First (OSPF) adalah protokol routing dinamis yang merupakan bagian dari interior protocol routing. OSPF didesain oleh Internet Engineering Task Force (IETF). OSPF bekerja berdasarkan algoritma Shortest Path First (SPF) yang dikembangkan berdasarkan algoritma Dijkstra sebagai Interior Gateway Protocol (IGP). IGP dikembangkan untuk menghubungkan router - router dibawah kendali administrator jaringan.

OSPF memiliki beberapa karakteristik diantaranya :

- Merupakan protokol link-state dimana dapat memelihara rute dalam dinamik network struktur dan dapat dibangun beberapa bagian dari subnetwork.
- Menggunakan algoritma SPF untuk menghitung cost terendah.
- Date routing dilakukan secara flooded saat terjadi perubahan topologi jaringan.

OSPF memiliki titik berat dalam hal kinerja processor, penggunaan bandwidth dan kebutuhan ruang memori. Proses algoritma pada teknik OSPF, diantaranya :

1. Pertama data masih berupa bit-bit yang kemudian dikemas menjadi paket-paket data.
2. Setiap router mengupdate tabel routing.
3. Setelah mengupdate tabel routing, router memberitahukan kepada router tetangganya berapa jarak dari router tersebut.
4. Tiap router mendapatkan informasi dari tabel routing yang telah di update lalu algoritma dijkstra menghitung semua jarak yang menuju alamat tujuan.
5. Algoritma mencari best path ke alamat tujuan, jika alamat yang dituju sudah ketemu maka tiap router mengupdate informasi pada tabel routing, jika tidak maka algoritma akan menghitung ulang untuk mencari best path.
6. Jika semua router telah di periksa maka proses selesai, jika belum, maka router akan memberi tahu kembali router tetangganya.

Mikrotik RouterOS

Mikrotik adalah perusahaan yang berbasis di Latvia yang mengembangkan *router* dan sistem perangkat nirkabel. Produk andalan mereka adalah MikroTik RouterOS, sebuah sistem operasi berbasis kernel Linux yang mengubah komputer standar atau perangkat keras khusus (seperti RouterBOARD) menjadi *router* jaringan yang handal.

RouterOS menyediakan berbagai fitur lengkap untuk jaringan dan ISP, termasuk *routing*, *firewall*, *bandwidth management*, *wireless access point*, *backhaul link*, *hotspot gateway*, dan server VPN. Keunggulan utama Mikrotik terletak pada fleksibilitas konfigurasinya, stabilitas, dan harga yang relatif terjangkau dibandingkan perangkat *router enterprise* lainnya, menjadikannya pilihan populer di kalangan Usaha Kecil Menengah (UKM) dan institusi pendidikan di Indonesia.

Tunneling

Tunneling adalah teknik dalam jaringan komputer yang memungkinkan data untuk dikirim secara aman antara dua jaringan atau perangkat melalui jalur yang disebut "terowongan". Terowongan ini membungkus (encapsulate) data asli dalam format lain sehingga data dapat melewati jaringan yang berbeda atau tidak kompatibel dengan protokol asli data tersebut. Tunneling sering digunakan untuk membuat koneksi Virtual Private Network (VPN), menghubungkan jaringan yang terpisah secara geografis, dan meningkatkan keamanan komunikasi data.

Tunneling berfungsi untuk:

1. Menghubungkan Jaringan yang Terpisah
2. Keamanan Data
3. Melewati Pembatasan Jaringan (*Firewall*)

Jaringan Internet

Jaringan adalah suatu sistem yang menghubungkan dua atau lebih perangkat komputer agar dapat berkomunikasi dan berbagi sumber daya. Sumber daya tersebut bisa berupa data, file, printer, atau akses internet. Jaringan ini memungkinkan perangkat saling terhubung, baik melalui kabel (seperti Ethernet) maupun tanpa kabel (seperti Wi-Fi). Tujuan utama dari jaringan komputer adalah mempermudah pertukaran informasi dan meningkatkan efisiensi dalam berbagai aktivitas, baik di rumah, sekolah, kantor, maupun dalam skala global.

Jaringan internet adalah sesuatu yang dibutuhkan untuk mengakses situs, website, atau media sosial. Biasanya, jaringan internet ini berupa sambungan antar jaringan yang berada di seluruh bagian dunia, yang terdiri dari Personal Area Network (PAN), Local Area Network (LAN), Metropolitan Area Network (MAN), Campus Area Network (CAN), hingga Wide Area Network (WAN). Apabila tidak ada jaringan internet, maka kita tidak akan bisa mengakses berbagai situs media sosial di internet, seperti Twitter, Email, Facebook, dan lain sebagainya.

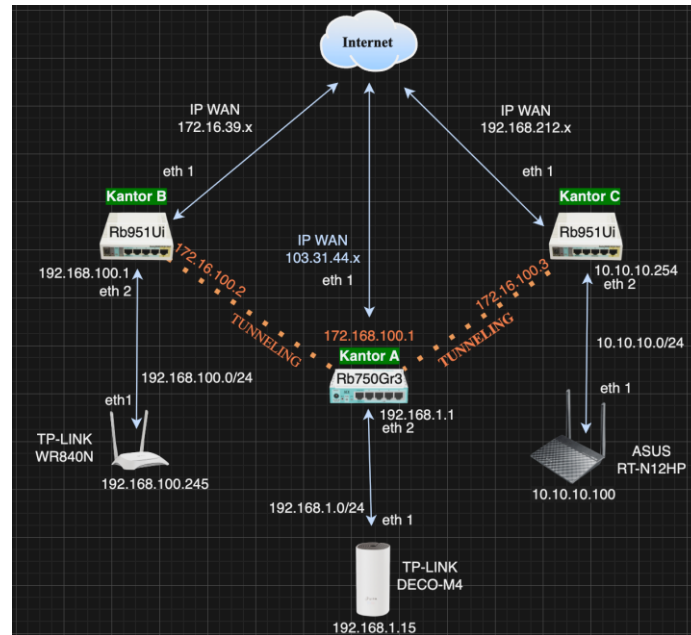
METODE PENELITIAN

Pengumpulan Data

Dalam melakukan pengumpulan data, penulis mengumpulkan setiap data dengan melakukan pengecekan setiap infrastruktur jaringan. Mempelajari data tersebut untuk dijadikan acuan dalam membuat sebuah simulasi topologi jaringan dengan menggunakan perangkat nyata, dan melakukan konfigurasi pembagian ip di setiap router beserta access point yang terdapat pada setiap kantor. Penulis juga akan menganalisa berapa packet loss ketika melakukan interkoneksi antar router, mengukur rrt (Round Trip Time) atau kecepatan paket yang dikirim dan kembali lagi ke router beserta waktu rata-rata nya.

Perancangan Topologi

Tahap perancangan merupakan tahapan yang penulis untuk penerapan Dynamic Routing Open shortest path first (OSPF) di Mikrotik dengan metode Tunneling. Pada tahap ini penulis menggunakan perangkat keras yaitu 3 buah Router Mikrotik dengan rincian 1 buah Router Board 750Gr3 di kantor A dan 2 buah Router Wireless RB951Ui-2HND pada kantor B dan C serta 3 buah Access point dengan rincian 1 buah Access point TP-Link Deco-M4 di kantor A , 1 buah Access point TP-Link TL-WR840N di kantor B dan 1 Buah Acess Point ASUS RT-N12B1 dikantor C. seperti terhat pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. Rancangan Topologi

Konfigurasi Jaringan

Pada Tahap ini, penulis melakukan konfigurasi perangkat jaringan. Pada setiap router penulis melakukan konfigurasi routing protokol OSPF dan juga memberikan pengalamatan ip yang berbeda pada masing-masing router disetiap kantor dengan rincian :

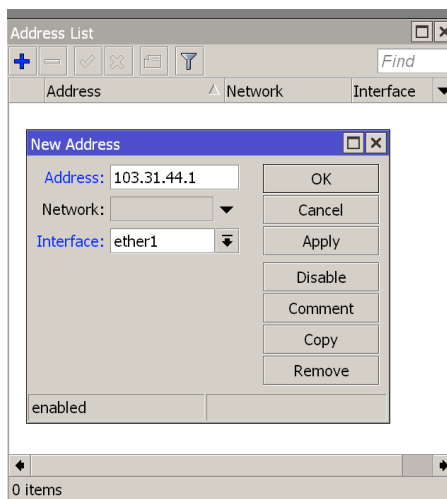
1. Pada Router Board 750Gr3 Kantor A:
 - IP WAN = 103.31.44.184
 - IP Tunneling = 172.16.100.1
 - IP Lokal = 192.168.1.1/24
 - IP Access point = 192.168.1.15/24
2. Pada Router Wireless RB951Ui-2HND Kantor B:
 - IP WAN = 172.16.39.253
 - IP Tunneling = 172.16.100.2
 - IP Lokal = 10.10.10.254/24
 - IP Access point = 10.10.10.100/24
3. Pada Router Wireless RB951Ui-2HND Kantor C:
 - IP WAN = 192.168.212.120
 - IP Tunneling = 172.16.100.3
 - IP Lokal = 192.168.100.1/24
 - IP Access point = 192.168.100.100/24

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konfigurasi Router Board 750Gr3 Kantor A

1. Konfigurasi Interface WAN (Wide Area Network)

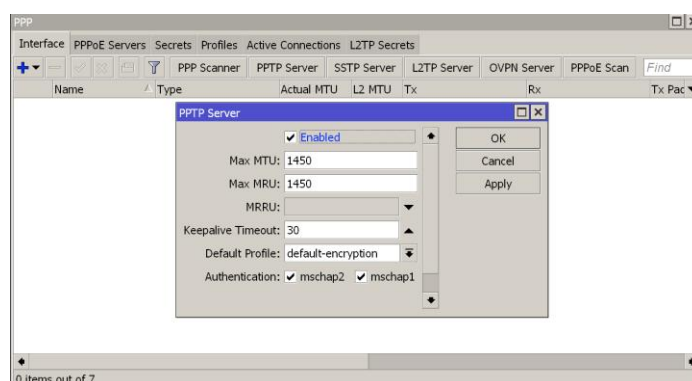
Pada IP Address WAN disesuaikan dengan IP yang disediakan oleh ISP (Internet Service Provider). IP WAN pada kantor A adalah 103.31.44.x .



Gambar 2. Konfigurasi IP Address WAN

2. Konfigurasi Tunneling

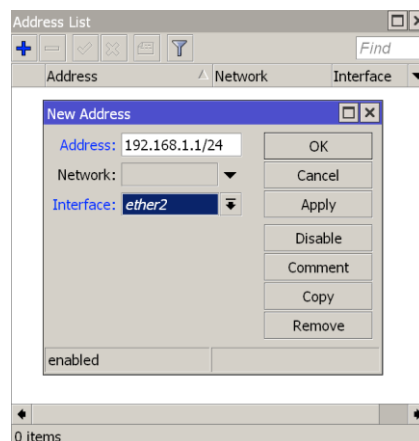
Pada Konfigurasi Tunneling, penulis menggunakan jenis Tunneling PPTP (Point to point Tunneling Protocol). Pada menu PPTP Server centang enabled yang dimana router pada kantor A yang akan menjadi Tunneling server.



Gambar 3. Konfigurasi Tunneling PPTP

3. Konfigurasi IP LAN Interface Ether 2

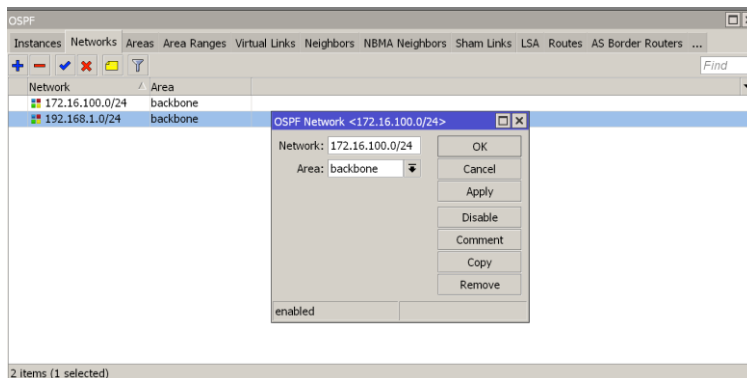
Konfigurasi IP LAN Kantor A sesuai dengan topologi pada gambar 1 yaitu 192.168.1.1/24.



Gambar 4. Konfigurasi IP LAN

4. Konfigurasi OSPF (Open shortest path first)

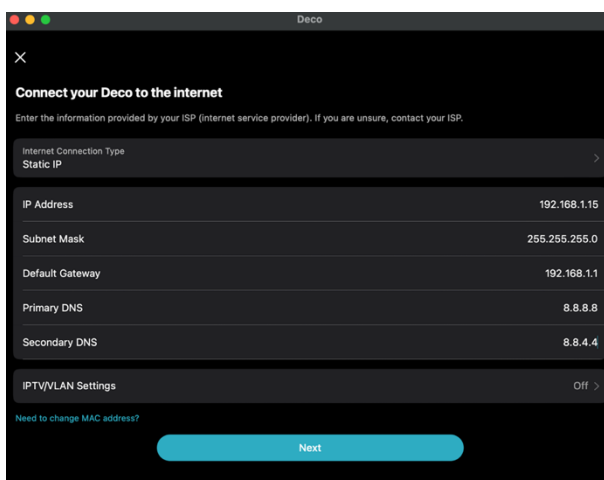
Konfigurasi OSPF dengan menambahkan setiap network IP Lokal masing-masing router 192.168.1.0/24 dan network Tunneling 172.16.100.0/24.



Gambar 5. Konfigurasi OSPF

5. Konfigurasi Access point TP-Link Deco M4 pada Kantor A

Untuk konfigurasi access point Tp-Link Deco M4 dapat dilakukan dengan menggunakan aplikasi DECO yang dapat di unduh melalu playstore mobile atau appstore pada ios/mac.



Gambar 6. Konfigurasi IP Access point Deco Kantor A

Konfigurasi Router Mikrotik RB 951-UI pada Kantor B

Adapun rancangan konfigurasi pada router kantor B yang pertama adalah login menggunakan aplikasi winbox, login menggunakan IP WAN sesuai topologi Gambar 1, pada tampilan winbox ketik IP WAN yang tersedia dari ISP (Internet Service Provider). Ketikkan Username Login (by default) dan password tidak isi.

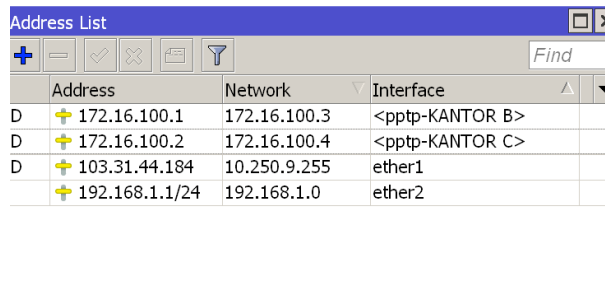
Konfigurasi Router Mikrotik RB 951-UI pada Kantor C

Adapun rancangan konfigurasi pada router kantor B yang pertama adalah login menggunakan aplikasi winbox, login menggunakan IP WAN sesuai topologi Gambar 1, pada tampilan winbox ketik IP WAN yang tersedia dari ISP (Internet Service Provider). Ketikkan Username Login (by default) dan password tidak isi.

Implementasi Tunneling

Implementasi penggunaan metode Tunneling untuk menghubungkan jaringan yang terpisah secara geografis atau untuk meningkatkan keamanan komunikasi data antar router. Tujuan dari bab ini adalah untuk memberikan gambaran praktis tentang konfigurasi Tunneling pada setiap router.

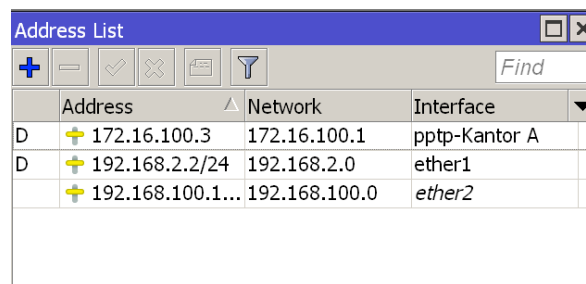
1. Tampilan *Address List Router Kantor A*



	Address	Network	Interface
D	172.16.100.1	172.16.100.3	<pptp-KANTOR B>
D	172.16.100.2	172.16.100.4	<pptp-KANTOR C>
D	103.31.44.184	10.250.9.255	ether1
	192.168.1.1/24	192.168.1.0	ether2

Gambar 7. *Address List Router Kantor A*

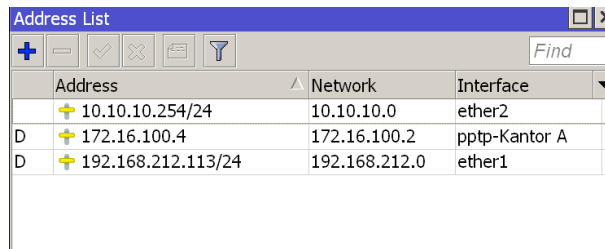
2. Tampilan *Address List Router Kantor B*



	Address	Network	Interface
D	172.16.100.3	172.16.100.1	pptp-Kantor A
D	192.168.2.2/24	192.168.2.0	ether1
	192.168.100.1...	192.168.100.0	ether2

Gambar 8. *Address List Router Kantor B*

3. Tampilan *Address List Router Kantor C*



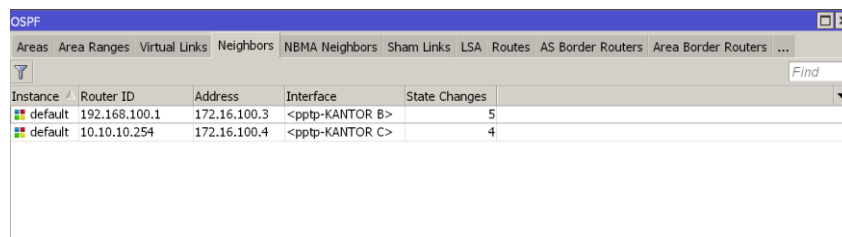
	Address	Network	Interface
	10.10.10.254/24	10.10.10.0	ether2
D	172.16.100.4	172.16.100.2	pptp-Kantor A
D	192.168.212.113/24	192.168.212.0	ether1

Gambar 9. *Address List Router Kantor C*

Implementasi OSPF (Open Shortest Path First)

Pada tahap ini penulis akan melakukan implementasi dynamic router OSPF pada setiap router sehingga setiap router dapat berkomunikasi melakukan pertukaran data.

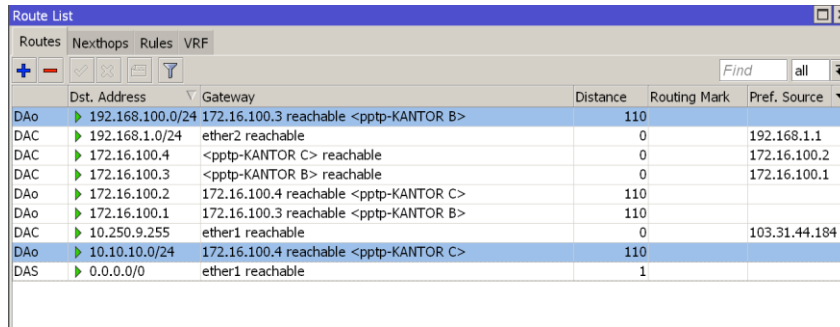
1. OSPF Neighbors Router Kantor A



Instance	Router ID	Address	Interface	State Changes
default	192.168.100.1	172.16.100.3	<pptp-KANTOR B>	5
default	10.10.10.254	172.16.100.4	<pptp-KANTOR C>	4

Gambar 10. *Neighbors OSPF Kantor A*

Pada gambar 7 terlihat jelas neighbors dari pada router kantor B dan C yang memiliki Router id 192.168.100.1 pada kantor B dan 10.10.10.254 pada kantor C yang berarti OSPF pada setiap router sudah terhubung.

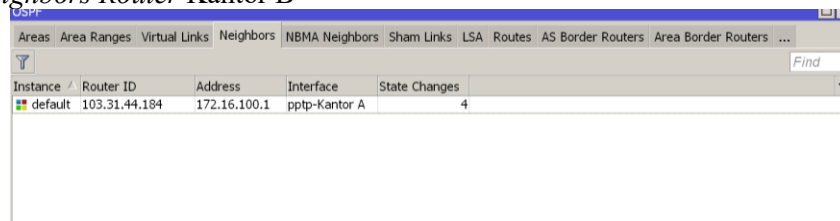


	Dst. Address	Gateway	Distance	Routing Mark	Pref. Source
DAo	192.168.100.0/24	172.16.100.3 reachable <pptp-KANTOR B>	110		
DAC	192.168.1.0/24	ether2 reachable	0		192.168.1.1
DAC	172.16.100.4	<pptp-KANTOR C> reachable	0		172.16.100.2
DAC	172.16.100.3	<pptp-KANTOR B> reachable	0		172.16.100.1
DAo	172.16.100.2	172.16.100.4 reachable <pptp-KANTOR C>	110		
DAo	172.16.100.1	172.16.100.3 reachable <pptp-KANTOR B>	110		
DAC	10.250.9.255	ether1 reachable	0		103.31.44.184
DAo	10.10.10.0/24	172.16.100.4 reachable <pptp-KANTOR C>	110		
DAS	0.0.0.0/0	ether1 reachable	1		

Gambar 11. IP Route List Router Kantor A

Pada gambar 8 terlihat network ip router kantor B yaitu 192.168.100.0/24 dan network router kantor C yaitu 10.10.10.0/24 dengan flag DAo (Dynamic,Active,Other) rute yang dibuat secara otomatis,saat ini aktif,dan berasal dari sumber dynamic routing OSPF sehingga setiap router sudah saling terhubung satu dengan yang lainnya walaupun memiliki network yang berbeda.

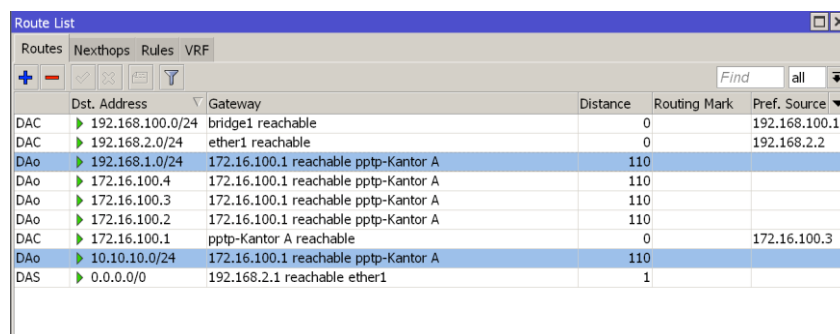
2. OSPF Neighbors Router Kantor B



Instance	Router ID	Address	Interface	State Changes
default	103.31.44.184	172.16.100.1	pptp-Kantor A	4

Gambar 12. Neighbors OSPF Kantor B

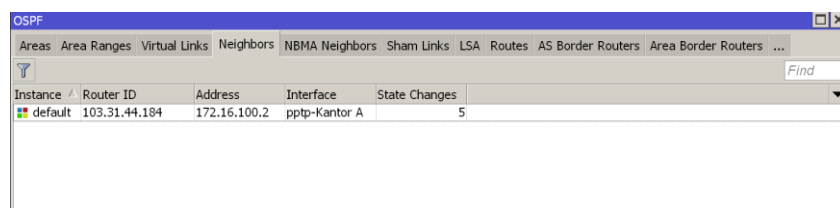
Pada Dst. Address gambar 10 terlihat network ip router kantor B yaitu 192.168.100.0/24 dan network router kantor C yaitu 10.10.10.0/24 dengan flag DAo (Dynamic,Active,Other) rute yang dibuat secara otomatis,saat ini aktif,dan berasal dari sumber dynamic routing OSPF sehingga setiap router sudah saling terhubung satu dengan yang lainnya walaupun memiliki network yang berbeda.



	Dst. Address	Gateway	Distance	Routing Mark	Pref. Source
DAC	192.168.100.0/24	bridge1 reachable	0		192.168.100.1
DAC	192.168.2.0/24	ether1 reachable	0		192.168.2.2
DAo	192.168.1.0/24	172.16.100.1 reachable pptp-Kantor A	110		
DAo	172.16.100.4	172.16.100.1 reachable pptp-Kantor A	110		
DAo	172.16.100.3	172.16.100.1 reachable pptp-Kantor A	110		
DAo	172.16.100.2	172.16.100.1 reachable pptp-Kantor A	110		
DAC	172.16.100.1	pptp-Kantor A reachable	0		172.16.100.3
DAo	10.10.10.0/24	172.16.100.1 reachable pptp-Kantor A	110		
DAS	0.0.0.0/0	192.168.2.1 reachable ether1	1		

Gambar 13. IP Route List Router Kantor B

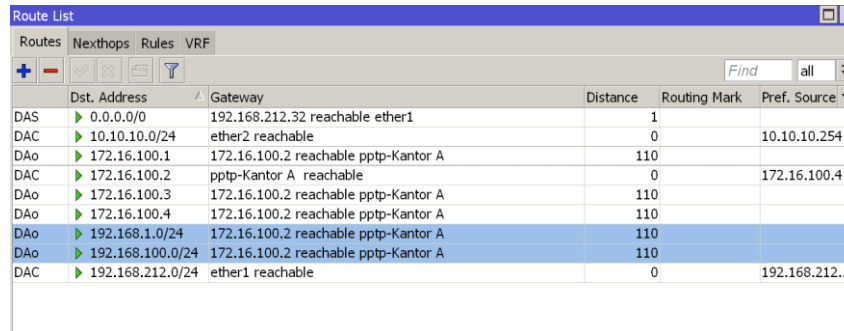
3. OSPF Neighbors Router Kantor C



Instance	Router ID	Address	Interface	State Changes
default	103.31.44.184	172.16.100.2	pptp-Kantor A	5

Gambar 14. Neighbors OSPF Kantor C

Pada Dst. *Address* gambar 12 terlihat *network ip router* kantor A yaitu 192.168.1.0/24 dan *network router* kantor C yaitu 10.10.10.0/24 dengan *flag DAo (Dynamic,Active,Other)* rute yang dibuat secara otomatis, saat ini aktif, dan berasal dari sumber *dynamic routing OSPF* sehingga setiap *router* sudah saling terhubung satu dengan yang lainnya walaupun memiliki *network* yang berbeda.

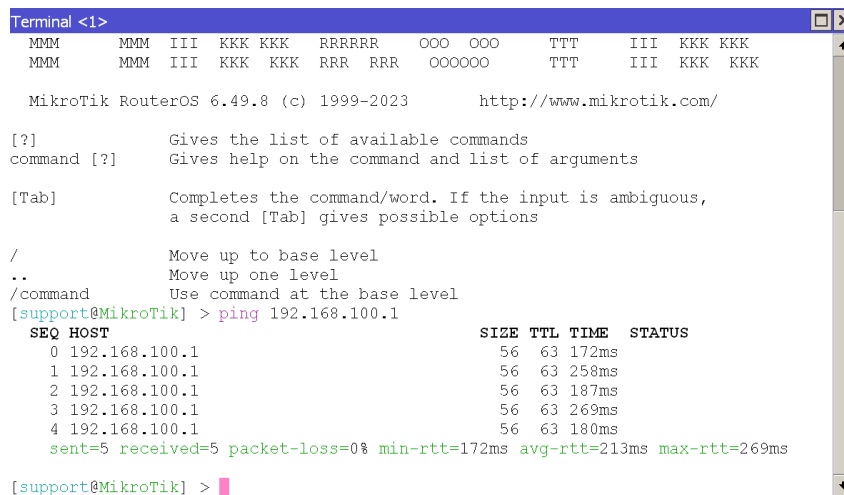


Routes	Nexthops	Rules	VRF	Distance	Routing Mark	Pref. Source
DAS	0.0.0.0/0			1		
DAC	10.10.10.0/24	ether2 reachable		0		10.10.10.254
DAo	172.16.100.1	172.16.100.2 reachable pptp-Kantor A		110		
DAC	172.16.100.2	pptp-Kantor A reachable		0		172.16.100.4
DAo	172.16.100.3	172.16.100.2 reachable pptp-Kantor A		110		
DAo	172.16.100.4	172.16.100.2 reachable pptp-Kantor A		110		
DAo	192.168.1.0/24	172.16.100.2 reachable pptp-Kantor A		110		
DAo	192.168.100.0/24	172.16.100.2 reachable pptp-Kantor A		110		
DAC	192.168.212.0/24	ether1 reachable		0		192.168.212....

Gambar 15. IP Route List Router Kantor C

Pengujian Jaringan

1. Pengujian Ping Dari Router Kantor A ke Router Kantor B



```

Terminal <1>
MMM   MMM   III   KKK   KKK   RRRRRR   OOO   OOO   TTT   III   KKK   KKK
MMM   MMM   III   KKK   KKK   RRR   RRR   OOOOOO   TTT   III   KKK   KKK

MikroTik RouterOS 6.49.8 (c) 1999-2023      http://www.mikrotik.com/

[?] Gives the list of available commands
command [?] Gives help on the command and list of arguments

[Tab] Completes the command/word. If the input is ambiguous,
a second [Tab] gives possible options

/ Move up to base level
.. Move up one level
/command Use command at the base level
[support@MikroTik] > ping 192.168.100.1
  SEQ HOST                SIZE TTL TIME  STATUS
  0 192.168.100.1          56  63 172ms
  1 192.168.100.1          56  63 258ms
  2 192.168.100.1          56  63 187ms
  3 192.168.100.1          56  63 269ms
  4 192.168.100.1          56  63 180ms
sent=5 received=5 packet-loss=0% min-rtt=172ms avg-rtt=213ms max-rtt=269ms

[support@MikroTik] >
  
```

Gambar 16. Ping Dari Router Kantor A Ke Kantor B

Pengujian ping dari *router* kantor A ke *router* kantor B berhasil terhubung dengan *packet loss* = 0%, *min-rrt (Round trip time)* = 172ms, *avg-rrt* = 213ms, *max-rrt* = 269ms.

2. Pengujian Ping Pada Router Kantor B Menuju Router Kantor C

```
Terminal <1>
MMM   MMM   III   KKK   KKK   RRRRRR   OOO   OOO   TTT   III   KKK   KKK
MMM   MMM   III   KKK   KKK   RRR   RRR   OOOOOO   TTT   III   KKK   KKK

MikroTik RouterOS 6.47.10 (c) 1999-2021      http://www.mikrotik.com/

[?]          Gives the list of available commands
command [?]  Gives help on the command and list of arguments

[Tab]       Completes the command/word. If the input is ambiguous,
            a second [Tab] gives possible options

/           Move up to base level
..         Move up one level
/command    Use command at the base level
[it@angel50] > ping 10.10.10.254
  SEQ HOST                                SIZE TTL TIME  STATUS
  0 10.10.10.254                          56  64  87ms
  1 10.10.10.254                          56  64  93ms
  2 10.10.10.254                          56  64  214ms
  3 10.10.10.254                          56  64  208ms
  4 10.10.10.254                          56  64  88ms
  sent=5 received=5 packet-loss=0% min-rtt=87ms avg-rtt=138ms max-rtt=214ms

[it@angel50] >
```

Gambar 17. Ping Dari Router Kantor B Ke Kantor C

Pengujian ping dari router kantor B ke router kantor C berhasil terhubung dengan *packet loss* = 0%, *min-rrt (Round trip time)* = 87ms, *avg-rrt* = 138ms, *max-rrt* = 214ms.

3. Pengujian Ping Pada Router Kantor C Menuju Router Kantor A

```
Terminal <1>
MMM   MMM   III   KKK   KKK   RRRRRR   OOO   OOO   TTT   III   KKK   KKK
MMM   MMM   III   KKK   KKK   RRR   RRR   OOOOOO   TTT   III   KKK   KKK

MikroTik RouterOS 6.49.8 (c) 1999-2023      http://www.mikrotik.com/

[?]          Gives the list of available commands
command [?]  Gives help on the command and list of arguments

[Tab]       Completes the command/word. If the input is ambiguous,
            a second [Tab] gives possible options

/           Move up to base level
..         Move up one level
/command    Use command at the base level
[support@Kantor C] > ping 192.168.1.1
  SEQ HOST                                SIZE TTL TIME  STATUS
  0 192.168.1.1                          56  64  96ms
  1 192.168.1.1                          56  64  83ms
  2 192.168.1.1                          56  64  109ms
  3 192.168.1.1                          56  64  105ms
  4 192.168.1.1                          56  64  109ms
  sent=5 received=5 packet-loss=0% min-rtt=83ms avg-rtt=100ms max-rtt=109ms

[support@Kantor C] >
```

Gambar 18. Ping dari Router Kantor C ke Kantor A

Pengujian ping dari router kantor A ke router kantor B berhasil terhubung dengan *packet loss* = 0%, *min-rrt (Round trip time)* = 83ms, *avg-rrt* = 100ms, *max-rrt* = 109ms.

4. Pengujian Ping Pada Router Kantor A Ke Access point Kantor B

```
Terminal <1>
MMM MMM III KKK KKK RRR RRR OOOOOO TTT III KKK KKK

MikroTik RouterOS 6.47.10 (c) 1999-2021 http://www.mikrotik.com/

[?] Gives the list of available commands
command [?] Gives help on the command and list of arguments

[Tab] Completes the command/word. If the input is ambiguous,
a second [Tab] gives possible options

/ Move up to base level
.. Move up one level
/command Use command at the base level
[it@angel50] > ping 192.168.100.245
SEQ HOST SIZE TTL TIME STATUS
0 192.168.100.245 56 63 77ms
1 192.168.100.245 56 63 60ms
2 192.168.100.245 56 63 64ms
3 192.168.100.245 56 63 90ms
4 192.168.100.245 56 63 68ms
5 192.168.100.245 56 63 62ms
sent=6 received=6 packet-loss=0% min-rtt=60ms avg-rtt=70ms max-rtt=90ms

[it@angel50] >
```

Gambar 19. Ping Dari Router Kantor A Ke Access point Kantor B

Pengujian ping dari router kantor A ke Access point kantor B berhasil terhubung dengan packet loss = 0%, min-rtt (Round trip time) = 60ms, avg-rtt = 70ms, max-rtt = 90ms.

5. Pengujian Ping Pada Router Kantor C Ke Access point Kantor A

```
Terminal <1>
MMM MMM III KKK KKK RRR RRR OOOOOO TTT III KKK KKK

MikroTik RouterOS 6.49.8 (c) 1999-2023 http://www.mikrotik.com/

[?] Gives the list of available commands
command [?] Gives help on the command and list of arguments

[Tab] Completes the command/word. If the input is ambiguous,
a second [Tab] gives possible options

/ Move up to base level
.. Move up one level
/command Use command at the base level
[support@Kantor C] > ping 192.168.1.15
SEQ HOST SIZE TTL TIME STATUS
0 192.168.1.15 56 63 104ms
1 192.168.1.15 56 63 101ms
2 192.168.1.15 56 63 125ms
3 192.168.1.15 56 63 87ms
4 192.168.1.15 56 63 105ms
sent=5 received=5 packet-loss=0% min-rtt=87ms avg-rtt=104ms max-rtt=125ms

[support@Kantor C] >
```

Gambar 20. Ping Dari Router Kantor C Ke Access point Kantor A

KESIMPULAN

Berdasarkan penjelasan dan implementasi diatas, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Implementasi OSPF di Mikrotik dan Implementasi routing dinamis OSPF pada perangkat Mikrotik berhasil dilakukan dengan konfigurasi yang sesuai dan berjalan dengan baik.
2. Penggunaan metode Tunneling dalam konfigurasi OSPF terbukti efektif dalam mengoptimalkan jalur routing dan meningkatkan keamanan data yang ditransfer antar jaringan.
3. Kinerja Jaringan dan Pengujian menunjukkan bahwa jaringan dengan konfigurasi OSPF dan Tunneling memiliki kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan konfigurasi routing statis, terutama dalam hal kecepatan dan ketahanan terhadap perubahan topologi jaringan.

REFERENSI

- Smith, J., & Jones, A. (2019). Implementasi Routing Dinamis pada Mikrotik Menggunakan OSPF. Laporan Teknis. Universitas Teknologi Indonesia.
- Hendry, Eka Putra, Muhammad Zen, Supiyandi, Chairul Rizal, "Perancangan Aplikasi Surat Perintah Perjalanan Dinas (SPPD) Responsive with Bootstrap Berbasis Web," J. Ilmu

- Perpust., vol. 6, no. 3, pp. 411–420, 2017, [Online]. Available: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jip/article/view/23173>.
- Mikrotik. (2020). Introduction to RouterOS. Retrieved from https://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:Introduction_to_RouterOS
- Ali, A., & Thakur, A. (2019). Implementation and Performance Analysis of OSPF, RIP, and EIGRP Routing Protocols in a Network. *Interational Journal of Computer Sciences and Engineering*, 7(5), 354-360.
- M. Zen, Irwan, Hafni, M D. Putra Ananda. Implementasi dan Pengujian Menggunakan Metode BlackBox Testing Pada Sistem Informasi Tracer Study. *Bulletin Of Computer Science Research Vol 4, No 4*, 327-340, 2024.
- Kurniawan, A. (2020). Penerapan Metode Tunneling pada Mikrotik untuk Mengoptimalkan Jaringan VPN. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi*.
- Santoso, D., & Wicaksono, R. (2020). Analisis dan Implementasi OSPF pada Mikrotik untuk Meningkatkan Keandalan Jaringan. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*
- Fahmi, A., & Guntur, D. (2019). Implementasi Routing Dinamis OSPF dengan Mikrotik pada Jaringan Kampus. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*
- Sulistyo, A. (2018). Pengaruh Pengaturan OSPF dan Metode Tunneling terhadap Kinerja Jaringan di Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*
- R. Ramadhan, B. Fachri. “Perancangan Sistem Informasi Geografis Pada Lokasi Bimbingan elajar Berbasis Android”. *Prosiding Nasional ESCAF (Economic, Social Science, Computer, griculture and Fisheries. 1325-1332. 2023.*