

## PENGARUH MODEL JARINGAN TERHADAP OPTIMASI *ROUTING OPEN SHORTEST PATH FIRST (OSPF)*

Oleh :

**Muhammad Lutfhi Kasim**

Dosen Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer UIT

E-mail : Uppi127@gmail.com

### ABSTRAK

Routing merupakan proses mengirim data dari satu *network* ke *network* lain. Dengan dynamic routing maka mekanisme routing dilakukan secara dinamis dengan menentukan jarak terpendek secara cepat dan akurat antara peralatan pengirim dan penerima. Open Shortest Path First (OSPF) merupakan salah satu protokol dynamic routing yang menggunakan algoritma link-state untuk membangun dan menghitung jalur terpendek kesemua tujuan yang diketahui. OSPF mendistribusikan informasi routing antara router-router autonomous system (AS). OSPF memiliki titik berat pada kinerja processor, kebutuhan memori dan konsumsi bandwidth. Oleh karena itu perlu mengoptimalkan kinerja protokol routing OSPF terutama masalah pengaruh bandwidth dengan menentukan model dan area jaringan routing OSPF.

**Kata kunci:** *Routing, Dynamic Routing, OSPF*

### A. PENDAHULUAN

Konsep dasar dari *routing* adalah bahwa *router* meneruskan Internet Protokol (IP) paket berdasarkan pada IP address tujuan yang ada dalam header IP paket. *Static routing* adalah suatu mekanisme *routing* yang tergantung dengan *routing table* dengan konfigurasi manual. *Dynamic routing* adalah suatu mekanisme *routing* dimana pertukaran *routing* tabel antar *router* yang ada pada jaringan dilakukan secara dinamis. Dalam skala jaringan yang kecil yang terdiri dari dua atau tiga *router* saja, pemakaian *static routing* lebih umum dipakai.

*OSPF* merupakan sebuah *routing* protocol yang hanya dapat bekerja dalam jaringan internal dimana masih memiliki hak administrasi terhadap jaringan tersebut. *OSPF* juga merupakan *routing* protocol yang berstandar terbuka, yaitu *routing* protocol ini bukan ciptaan dari vendor manapun. Dengan demikian, siapapun dapat menggunakannya, perangkat manapun dapat kompatibel dengannya, dan dimanapun *routing* protocol ini dapat diimplementasikan. *OSPF* menggunakan protokol *routing link-state*, yang memiliki titik berat pada kinerja processor, kebutuhan memori dan konsumsi bandwidth.

Setiap protokol *routing* memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. *Routing Information Protocol (RIP)* dan *OSPF* salah satu dari *dynamic routing*. Namun *OSPF* lebih baik dari pada *RIP*, karena *RIP* dapat menimbulkan *routing loop* dan menggunakan *bandwidth* yang lebih besar. Dengan beberapa kelebihan *routing* protocol *OSPF*, sehingga dalam studi kasus ini digunakan *routing* *OSPF*. Oleh karena itu perlu mengoptimalkan kinerja Protokol *Routing* *OSPF* terutama masalah pengaruh *bandwidth* dengan menentukan model dan area jaringan *routing* *OSPF* untuk mengoptimalkan kinerjanya dan meminimalkan beban yang ada.

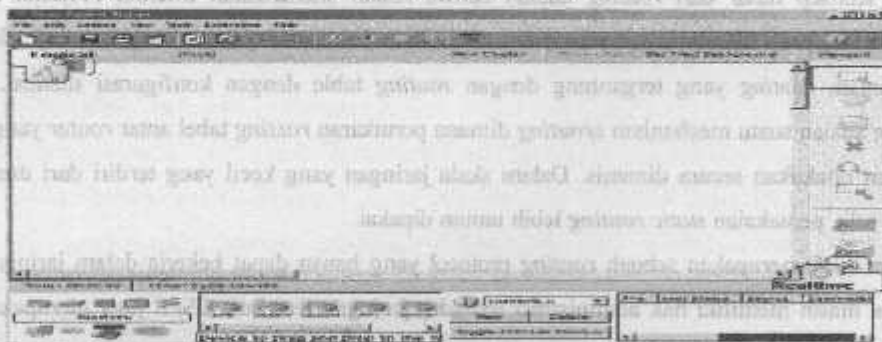
**B. METODE PENELITIAN**

Tahapan Penelitian merupakan langkah – langkah yang dilakukan selama proses penelitian sehingga penelitian ini diharapkan dapat lebih terarah. Dalam penelitian ini terdapat Tiga tahapan yang dilakukan, antara lain :

1. Observasi dan pengumpulan data, dilakukan pengumpulan materi dan pembelajaran mengenai prinsip kerja *dynamic routing* dan protokol *routing* OSPF.
2. Analisis kebutuhan dan perancangan, dilakukan proses analisis terhadap kebutuhan *software* dan *hardware* yang dibutuhkan serta perancangan sistem yang akan dibangun, berdasarkan hasil studi literatur yang ada.
3. Proses implementasi dan pengujian dilakukan dari perancangan yang telah dibuat sebelumnya, mulai dari instalasi hingga pengujian sistem menggunakan *traffic load* untuk menentukan hasil optimalisasi sistem.

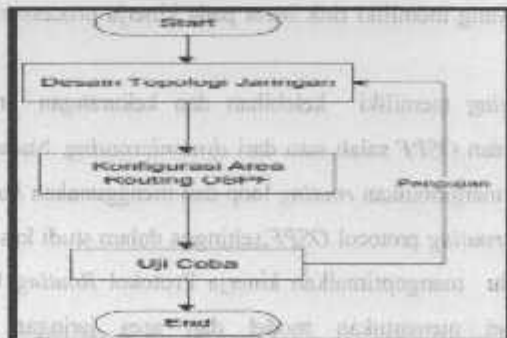
**C. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Tahap model konseptual sistem terdiri dari desain topologi, konfigurasi area *routing* OSPF dan pengujian. Untuk implementasinya digunakan *Packettracer*. *Packettracer* merupakan sebuah *software* yang digunakan untuk melakukan simulasi jaringan. *Software* ini dikembangkan oleh sebuah perusahaan yang bergerak dalam masalah jaringan yaitu Cisco.



Gambar 1. *Software* PacketTracer

Tahap-tahap prosos implementasi ditunjukkan melalui Gambar di bawah ini:



Gambar 2. Tahap-tahap Proses Implementasi

### Desain Topologi dan Konfigurasi Jaringan

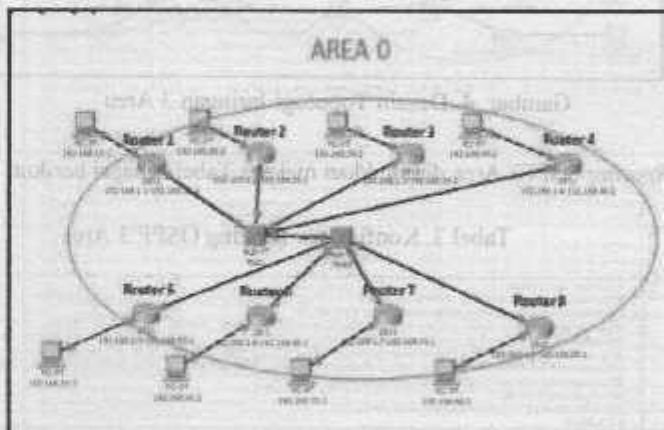
Untuk menentukan model Jaringan OSPF yang optimal, maka dilakukan desain topologi dan area jaringan, serta konfigurasi *routing* OSPF yang berbeda-beda. Percobaan ini dilakukan dengan 8 buah *router* dan 1 buah Komputer yang masing-masing terhubung dengan *router*. Dengan OSPF, maka jaringan akan dibagi menjadi tingkatan yang dinamakan sistem pengelompokan area. Berikut ini merupakan konfigurasi masing-masing Komputer:

Table 1 Konfigurasi Jaringan

Nama KOMPUTER	IP	Gateway	Router
PC 1	192.168.10.2	192.168.10.1	Router 1
PC 2	192.168.20.2	192.168.20.1	Router 2
PC 3	192.168.30.2	192.168.30.1	Router 3
PC 4	192.168.40.2	192.168.40.1	Router 4
PC 5	192.168.50.2	192.168.50.1	Router 5
PC 6	192.168.60.2	192.168.60.1	Router 6
PC 7	192.168.70.2	192.168.70.1	Router 7
PC 8	192.168.80.2	192.168.80.1	Router 8

### Jaringan Single area

Model jaringan *Single area* OSPF hanya terdiri dari 1 area yaitu area 0. Gambar 3 berikut ini menunjukkan desain topologi dari *single area* OSPF:



Gambar 3. Desain Topologi Jaringan Single Area

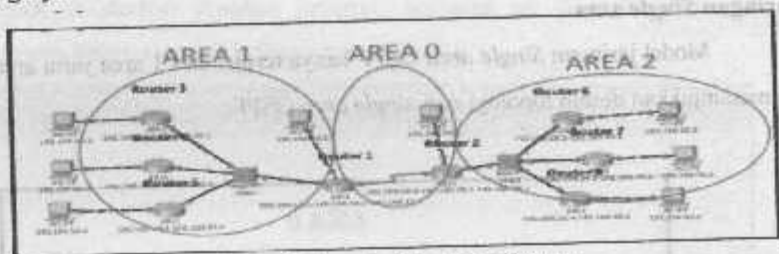
Konfigurasi Routing OSPF Single Area ditunjukkan melalui Tabel berikut ini:

Table 2. Konfigurasi Routing OSPF Single Area

Router 1	<pre> Router1(config)#hostname R1 R1(config)#router ospf 1 R1(config-router)#network 192.168.10.0 0.0.0.255 area 0 R1(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0 R1(config-router)#exit R1#show ip ospf neighbors [OK]                     </pre>
Router 2	<pre> Router2(config)#router ospf 1 R2(config-router)#network 192.168.20.0 0.0.0.255 area 0 R2(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0 R2(config-router)#exit                     </pre>
Router 3	<pre> Router3(config)#router ospf 1 R3(config-router)#network 192.168.30.0 0.0.0.255 area 0 R3(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0 R3(config-router)#exit                     </pre>
Router 4	<pre> Router4(config)#router ospf 1 R4(config-router)#network 192.168.40.0 0.0.0.255 area 0 R4(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0 R4(config-router)#exit                     </pre>
Router 5	<pre> Router5(config)#router ospf 1 R5(config-router)#network 192.168.50.0 0.0.0.255 area 0 R5(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0 R5(config-router)#exit                     </pre>
Router 6	<pre> Router6(config)#router ospf 1 R6(config-router)#network 192.168.60.0 0.0.0.255 area 0 R6(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0 R6(config-router)#exit                     </pre>
Router 7	<pre> Router7(config)#router ospf 1 R7(config-router)#network 192.168.70.0 0.0.0.255 area 0 R7(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0 R7(config-router)#exit                     </pre>
Router 8	<pre> Router8(config)#router ospf 1 R8(config-router)#network 192.168.80.0 0.0.0.255 area 0 R8(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0 R8(config-router)#exit                     </pre>

**Jaringan 3 Area**

Model jaringan 3 area OSPF terdiri dari 3 area yaitu area 0, area 1 dan area 2. Berikut desain topologinya:



Gambar 4. Desain Topologi Jaringan 3 Area

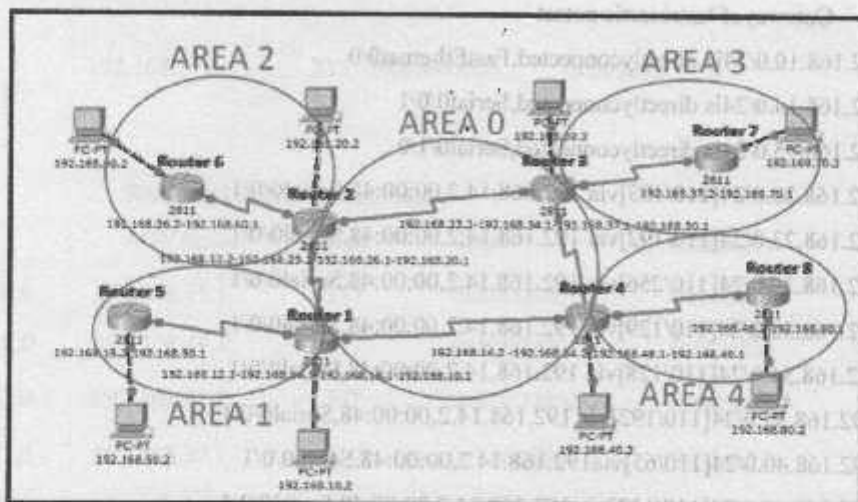
Konfigurasi Routing OSPF 3 Area ditunjukkan melalui Tabel sebagai berikut:

Tabel 3. Konfigurasi Routing OSPF 3 Area

Router 1	<pre> Router1(config)#hostname R1 R1(config)#router ospf 1 R1(config-router)#network 192.168.10.0 0.0.0.255 area 0 R1(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0 R1(config-router)#network 192.168.13.0 0.0.0.255 area 0 R1(config-router)#network 192.168.14.0 0.0.0.255 area 1 R1(config-router)#exit R1#show ip ospf neighbors [OK]                     </pre>
Router 2	<pre> Router2(config)#router ospf 1 R2(config-router)#network 192.168.20.0 0.0.0.255 area 0 R2(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0 R2(config-router)#network 192.168.29.0 0.0.0.255 area 2 R2(config-router)#exit                     </pre>
Router 3	<pre> Router3(config)#router ospf 1 R3(config-router)#network 192.168.30.0 0.0.0.255 area 0 R3(config-router)#network 192.168.13.0 0.0.0.255 area 0 R3(config-router)#network 192.168.14.0 0.0.0.255 area 1 R3(config-router)#exit                     </pre>
Router 4	<pre> Router4(config)#router ospf 1 R4(config-router)#network 192.168.40.0 0.0.0.255 area 1 R4(config-router)#network 192.168.14.0 0.0.0.255 area 1 R4(config-router)#exit                     </pre>
Router 5	<pre> Router5(config)#router ospf 1 R5(config-router)#network 192.168.50.0 0.0.0.255 area 1 R5(config-router)#network 192.168.14.0 0.0.0.255 area 1 R5(config-router)#exit                     </pre>
Router 6	<pre> Router6(config)#router ospf 1 R6(config-router)#network 192.168.60.0 0.0.0.255 area 2 R6(config-router)#network 192.168.29.0 0.0.0.255 area 2 R6(config-router)#exit                     </pre>
Router 7	<pre> Router7(config)#router ospf 1 R7(config-router)#network 192.168.70.0 0.0.0.255 area 2 R7(config-router)#network 192.168.29.0 0.0.0.255 area 2 R7(config-router)#exit                     </pre>
Router 8	<pre> Router8(config)#router ospf 1 R8(config-router)#network 192.168.80.0 0.0.0.255 area 1 R8(config-router)#network 192.168.14.0 0.0.0.255 area 2 R8(config-router)#exit                     </pre>

Jaringan 5 Area

Model jaringan 4 area OSPF terdiri dari 4 area yaitu area0, area1, area2, dan area3. Berikut desain topologinya:



Gambar 5. Desain Topologi Jaringan 5 Area

Konfigurasi Routing OSPF 5 Area ditunjukkan melalui Tabel berikut ini:

Tabel 4. Konfigurasi Routing OSPF 5 Area

Router 1	<pre> Router&gt;en Router#conf t Router(config)#router ospf 1 Router(config-router)#network 192.168.10.0 0.0.0.255 area 0 Router(config-router)#network 192.168.12.0 0.0.0.255 area 0 Router(config-router)#network 192.168.14.0 0.0.0.255 area 1 Router(config-router)#area 2 Router# Building configuration... [OK]                     </pre>
Router 2	<pre> Router(config)#router ospf 1 Router(config-router)#network 192.168.20.0 0.0.0.255 area 0 Router(config-router)#network 192.168.22.0 0.0.0.255 area 0 Router(config-router)#network 192.168.24.0 0.0.0.255 area 2 Router#                     </pre>
Router 3	<pre> Router(config)#router ospf 1 Router(config-router)#network 192.168.30.0 0.0.0.255 area 0 Router(config-router)#network 192.168.32.0 0.0.0.255 area 0 Router(config-router)#network 192.168.34.0 0.0.0.255 area 0 Router(config-router)#network 192.168.37.0 0.0.0.255 area 3 Router#                     </pre>
Router 4	<pre> Router(config)#router ospf 1 Router(config-router)#network 192.168.40.0 0.0.0.255 area 0 Router(config-router)#network 192.168.44.0 0.0.0.255 area 0 Router(config-router)#network 192.168.46.0 0.0.0.255 area 4 Router#                     </pre>
Router 5	<pre> Router(config)#router ospf 1 Router(config-router)#network 192.168.50.0 0.0.0.255 area 1 Router#                     </pre>
Router 6	<pre> Router(config)#router ospf 1 Router(config-router)#network 192.168.60.0 0.0.0.255 area 2 Router#                     </pre>
Router 7	<pre> Router(config)#router ospf 1 Router(config-router)#network 192.168.70.0 0.0.0.255 area 3 Router#                     </pre>
Router 8	<pre> Router(config)#router ospf 1 Router(config-router)#network 192.168.80.0 0.0.0.255 area 4 Router#                     </pre>

IProutepadaRouter1:

Router>show ip route

Codes: C- connected, S- static, I - IGRP, R- RIP, M- mobile, B- BGP, D- EIGRP, EX-

EIGRP external, O- OSPF, IA- OSPF interarea

N1- OSPF NSSA external type 1, N2- OSPF NSSA external type 2

E1- OSPFexternatype1, E2- OSPFexternatype2, E-EGP

i- IS-IS,L1- IS-ISlevel-1,L2- IS-ISlevel-2,ia- IS-ISinter area

\*- candidatedefault,U- per-userstaticroute,o- ODR P- periodicdownloadedstaticrout

Gatewayof lastresortis notset

```
C 192.168.10.0/24is directlyconnected,FastEthernet0/0
C 192.168.14.0/24is directlyconnected,Serial0/0/1
C 192.168.15.0/24is directlyconnected,Serial0/1/0
O 192.168.20.0/24[110/193]via 192.168.14.2,00:00:48,Serial0/0/1
O 192.168.23.0/24[110/192]via 192.168.14.2,00:00:48,Serial0/0/1
OIA192.168.26.0/24[110/256]via 192.168.14.2,00:00:48,Serial0/0/1
O 192.168.30.0/24[110/129]via 192.168.14.2,00:00:48,Serial0/0/1
O 192.168.34.0/24[110/128]via 192.168.14.2,00:00:48,Serial0/0/1
OIA 192.168.37.0/24[110/192]via 192.168.14.2,00:00:48,Serial0/0/1
    192.168.40.0/24[110/65]via192.168.14.2,00:00:48,Serial0/0/1
OIA 192.168.48.0/24[110/128]via 192.168.14.2,00:00:48,Serial0/0/1
O 192.168.50.0/24[110/65]via192.168.15.2,00:01:03,Serial0/1/0
OIA 192.168.60.0/24[110/257]via 192.168.14.2,00:00:48,Serial0/0/1
OIA 192.168.70.0/24[110/193]via 192.168.14.2,00:00:48,Serial0/0/1
OIA 192.168.80.0/24[110/129]via 192.168.14.2,00:00:48,Serial0/0/1
```

NetworkTetanggaRouter1:

Router>show ip ospf neighbor

NeighborID	Pri	State	DeadTi	Address	interface
192.168.48.1	0	FULL/	00:00:36	192.168.14.2	Serial0/0/1
192.168.50.1	0	FULL/	00:00:33	192.168.15.2	Serial0/1/0

DatabaseNetworkRouter1:

Router>show ip ospf database

OSPF Router with ID (192.168.15.1)(Process ID 1)

Router Link States (Area 0)

LinkID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Link count
192.168.15.1	192.168.15.1	346	0x80000004	0x003b85	3

192.168.26.1	192.168.26.1	346	0x80000004	0x00f2a6	3
192.168.48.1	192.168.48.1	337	0x80000006	0x008aac	5
192.168.37.1	192.168.37.1	337	0x80000006	0x009d92	5

## SummaryNetLinkStates(Area0)

LinkID	ADVRouter	Age	Seq#	Checksum
192.168.50.0	192.168.15.1	337	0x80000002	0x00be49
192.168.48.0	192.168.48.1	337	0x80000001	0x00e406
192.168.80.0	192.168.48.1	337	0x80000002	0x008b3d
192.168.37.0	192.168.37.1	337	0x80000001	0x00ab55
192.168.70.0	192.168.37.1	337	0x80000002	0x004796
192.168.26.0	192.168.26.1	337	0x80000001	0x0072a4
192.168.60.0	192.168.26.1	337	0x80000002	0x0003ef

## RouterLinkStates(Area1)

LinkID	ADVRouter	Age	Seq#	Checksum	Link count
192.168.15.1	192.168.15.1	346	0x80000002	0x007cc6	2
192.168.50.1	192.168.50.1	346	0x80000003	0x00c7aa	3

## SummaryNetLinkStates(Area1)

LinkID	ADVRouter	Age	Seq#	Checksum
192.168.14.0	192.168.15.1	332	0x80000002	0x0042ea
192.168.40.0	192.168.15.1	322	0x80000003	0x002be5
192.168.34.0	192.168.15.1	322	0x80000004	0x00e3f2
192.168.30.0	192.168.15.1	322	0x80000005	0x0018c0
192.168.23.0	192.168.15.1	322	0x80000006	0x00dbc3
192.168.20.0	192.168.15.1	322	0x80000007	0x00059b
192.168.48.0	192.168.15.1	322	0x80000008	0x004183

192.168.80.0	192.168.15.1	322	0x80000009	0x00e7ba
192.168.37.0	192.168.15.1	322	0x8000000a	0x003954
192.168.70.0	192.168.15.1	322	0x8000000b0x00d495	
192.168.26.0	192.168.15.1	322	0x8000000c0x003026	
192.168.60.0	192.168.15.1	322	0x8000000d0x00c071	

#### F. Penutup

1. Protokol *routing* dinamik OSPF berhasil mengenali seluruh topologi jaringan yang disimulasikan menggunakan pengalamatan IPv6.
2. Penggunaan protokol *routing* dinamik OSPF telah berhasil diimplementasikan dan dapat membantu tugas administrator jaringan dalam memperbaiki dan menjaga tabel *routing* agar komunikasi antar jaringan tetap dapat berlangsung meskipun ada perubahan topologi jaringan.
3. Waktu *convergence* untuk setiap *router* berkisar antara 9 – 10 detik. Waktu yang cukup singkat untuk seluruh *router* mempelajari topologi jaringan yang ada.
4. Besar paket yang dikirimkan oleh *router* pada saat pertukaran informasi *routing* berkisar antara 8 – 22 byte. Sebuah ukuran yang kecil dan tidak akan membebani jaringan.

#### Daftar Pustaka

- Lin, Y.D., Hwang R.H., Baker, F., 2012. *Computer Network An Open Source Approach*. McGraw + Hill International Edition.
- MikroTik., 2007. *MikroTik RouterOS™ v2.9 Reference Manual*. Mikrotikls SIA.
- Parziale, L., Britt, D., Davis, C., Forrester, J., Liu, W., Matthews, C., dan Rosselot, N., 2006. *TCP/IP Tutorial and Technical Overview*. Redbooks IBM.
- Sofana, I., 2008. *Membangun Jaringan Komputer, Membuat jaringan Komputer (Wire & Wireless) Untuk Pengguna Windows dan Linux*. Informatika: Bandung.
- Syafrizal, M. 2005. *Pengantar Jaringan Komputer*. Yogyakarta. Andi Publisher: Yogyakarta.