VOL. 3. NO. 1 AGUSTUS 2017
E-ISSN: 2527-4864

MANAGEMENT SYSTEM FAILOVER DENGAN ROUTING DINAMIS OPEN SHORTEST PATH FIRST DAN BORDER GATEWAY PROTOCOL

Bakhtiar Rifai[1], Eko Supriyanto[2]

[1,2] Teknik Informatika, STMIK Nusa Mandiri
Jl. Damai No. 8 Warung Jati Barat (Margasatwa) Jakarta Selatan
bakhtiar.bri@nusamandiri.ac.id

Abstract— *No one internet service providers can guarantee 100 % or never experienced disturbance distribution at customer internet connection .Hence to deliver services internet connection a stable and avoid any way down the customer , generally an internet providers having two or more link at customer them to one of them was used as a secondary links or backup during the primary had a link .The process of primary switching link to backup it is called failover or redundant link .According to many system failover applied to network an internet among other providers by means of technology routing dynamic OSPF (open shortest path first) and BGP (border gateway protocol). Routing was a process send data from one network to another network .With dynamic routing then routing mechanism done in dynamic by determining the shortest distance quickly and accurately between equipment the sender and recipient .Open shortest path first (ospf) is one of the protocol dynamic routing who uses algorithms link-state to build and calculate the shortest line to all purposes are known . While bgp is a protocol routing the core of the internet is used to perform exchange of information between network routing.Bgp working a way mapped a table ip network pointing to the network that could be made between autonomous system (AS)..*

Intisari— *Tidak ada satupun provider internet yang bisa menjamin 100 % atau tidak pernah mengalami adanya gangguan distribusi koneksi internet kearah customer. Oleh karena itu untuk dapat memberikan layanan koneksi internet yang stabil dan menghindari adanya down total kearah customer, umumnya suatu provider internet memiliki dua atau lebih link kearah customer mereka untuk salah satunya dijadikan sebagai secondary link atau backup pada saat link primary mengalami gangguan. Proses perpidahan link dari primary ke backup tersebut dinamakan failover atau redundant link. Menurut penulis banyak system failover yang diterapkan pada network suatu provider internet diantaranya dengan menggunakan teknologi routing dinamis seperti OSPF (Open Shortest Path First) dan BGP (Border Gateway Protocol). 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 ke semua tujuan yang diketahui. Sedangkan BGP adalah protokol routing inti dari internet yg digunakan untuk melakukan pertukaran informasi routing antar jaringan. BGP bekerja dengan cara memetakan sebuah tabel IP network yang menunjuk ke jaringan yg dapat dicapai antar Autonomous System (AS).*

Kata Kunci*: Mikrotik, Open Shortest Path First (OSPF), Border Gateway Protocol (BGP), Failover*

PENDAHULUAN

Untuk dapat berbagi sumber daya, informasi data diperlukan dua atau lebih komputer yang saling berhubungan yang disebut dengan jaringan komputer (Saputro, 2008). sedangkan Routing adalah proses pengiriman data maupun informasi dengan meneruskan paket data yang dikirim dari jaringan satu ke jaringan lainnya. Menurut I Made Widhi Wirawan, Komang Tris Sumarianta (Wirawan & Sumarinta, 2011) dalam jurnalnya, Jenis routing berdasarkan konfigurasinya terbagi 2 (dua), yaitu *Static Routing* dan *Dinamic Routing*. *Static route*, ini adalah jenis route yang diinput secara manual ke dalam tabel routing. Route jenis ini hanya cocok digunakan bila skala network tidak terlalu besar atau ketika diperlukan route khusus ke sebuah network, karena sering bertambahnya jumlah segment/network, maka jumlah statik route dan juga gateway tempat paket dikeluarkan akan meningkat.. Sedangkan Dynamic route, route jenis ini akan di-input ke dalam routing table dan bantuan dari routing protocol. Jenis route ini akan cukup dideklarasikan saja (menggunakan comment "network"), lalu routing protocol pada router akan meng-input ke dalam routing table dan mencarikan "gateway" atau jalur keluar bagi paket berdasarkan algoritma yang dijalankan.

Ada beberapa jenis protocol routing dinamic yang banyak digunakan saat ini dan ada dua protocol yang banyak digunakan, diantaranya adalah Open Shortest Path First (OSPF) dan Border Gateway Protocol (BGP). Menurut Silk dan Suhardi (2011), "OSPF merupakan sebuah routing protokol yang hanya dapat bekerja dalam jaringan internal di mana masih memiliki hak administrasi terhadap jaringan tersebut. OSPF juga merupakan routing protokol yang berstandar terbuka, yaitu routing protokol ini bukan ciptaan dari vendor manapun".

Tidak ada satupun provider internet yang bisa menjamin 100 % atau tidak pernah mengalami adanya gangguan distribusi koneksi internet kearah customer. Oleh karena itu untuk dapat memberikan layanan koneksi internet yang stabil dan menghindari adanya down total kearah customer, umumnya suatu provider internet memiliki dua atau lebih link kearah customer mereka untuk salah satunya dijadikan sebagai secondary link atau backup pada saat link primary mengalami gangguan. Proses perpidahan link dari primary ke backup tersebut dinamakan failover atau redundant link. Menurut Banyak system failover yang diterapkan pada network suatu provider internet diantaranya dengan menggunakan teknologi routing dinamis seperti OSPF (Open Shortest Path First) dan BGP (Border Gateway Protocol).

Permasalahan ialah waktu jeda sebelum link primary berpindah ke link backup. Hold time BGP di set selama 3 menit, sehingga pada saat link primary mengalami down maka BGP akan menghitung mundur jeda waktu selama 3 menit dan apabila selama itu status link primary masih down maka baru koneksi akan dipindahkan ke link backup. Hold time selama 3 menit walaupun hanya sebentar namun tentu saja akan dirasakan down koneksi internet disisi client dan berimbas pada pekerjaan bisnis yang pada saat itu sedang berjalan.

BAHAN DAN METODE

Berdasarkan jurnal yang dijadikan acuan penulis dalam menyusun skripsi ini, maka berikut ini beberapa jurnal yang dijadikan sebagai referensi adalah sebagai berikut:

1. Pengaruh Model Jaringan Terhadap Optimasi Routing Open Shortest Path First (OSPF).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Silk dan Suhardi, didalam jurnalnya yang berjudul Pengaruh Model Jaringan Terhadap Optimasi Routing Open Shortest Path First (OSPF) menjelaskan bahwa "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 ke semua 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 bandwith dengan menentukan model dan area jaringan routing OSPF (Open Shortest Path First).(Silk, 2011)"

2. Desain dan Simulasi Internal Gateway Protocol (IBGP) Menggunakan Graphical Network Simulator (Studi Kasus Pada Jaringan Universitas Diponegoro).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Gede Putra Yasa W, I., Adian Fatchur R, dan Yuli Christyono tahun 2014 dalam jurnalnya yang berjudul Desain dan Simulasi Internal Gateway Protocol (IBGP) Menggunakan Graphical Network Simulator (Studi Kasus Pada Jaringan Universitas Diponegoro) dijelaskan bahwa BGP merupakan protocol yang banyak digunakan di internet sebagai routing protocol. " BGP adalah protokol routing inti dari internet yg digunakan untuk melakukan pertukaran informasi routing antar jaringan. BGP bekerja dengan cara memetakan sebuah tabel IP network yang menunjuk ke jaringan yg dapat dicapai antar Autonomous System (AS).(Gede Putra, 2014)".

A. Open Shortest Path First

Menurut Lady (Lady, 2011), "OSPF merupakan sebuah routing protokol yang hanya dapat bekerja dalam jaringan internal di mana masih memiliki hak administrasi terhadap jaringan tersebut. OSPF juga merupakan routing protokol yang berstandar terbuka, yaitu routing protokol ini bukan ciptaan dari vendor manapun".

OSPF (Open Shortest Path First) adalah sebuah Routing Protocol yang dipergunakan untuk merutekan paket data yang akan dikirimkan dari sebuah komputer ke komputer lain didalam mjaringan computer (U 2012)

OSPF (Open Shortest Path First) merupakan sebuah routing protokol berjenis IGP (interior gateway routing protocol) yang hanya dapat bekerja dalam jaringan internal suatu ogranisasi atau perusahaan, jaringan internal maksudnya adalah jaringan di mana Anda masih memiliki hak untuk menggunakan, mengatur, dan

memodifikasinya. Atau dengan kata lain, Anda masih memiliki hak administrasi terhadap jaringan tersebut. Jika Anda sudah tidak memiliki hak untuk menggunakan dan mengaturnya, maka jaringan tersebut dapat dikategorikan sebagai jaringan eksternal. Selain itu, OSPF juga merupakan routing protokol yang berstandar terbuka. Maksudnya adalah routing protokol ini bukan ciptaan dari vendor manapun. Dengan demikian, siapapun dapat menggunakannya, perangkat manapun dapat kompatibel dengannya, dan di manapun routing protokol ini dapat diimplementasikan. OSPF merupakan routing protokol yang menggunakan konsep hirarki routing, artinya OSPF (Open Shortest Path First) membagi-bagi jaringan menjadi beberapa tingkatan. Tingkatan-tingkatan ini diwujudkan dengan menggunakan sistem pengelompokan area.

OSPF (Open Shortest Path First) memiliki 3 table di dalam router:

1. Routing table

Routing table biasa juga disebut sebagai Forwarding database. Database ini berisi the lowest cost untuk mencapai router-router/network-network lainnya. Setiap router mempunyai Routing table yang berbeda-beda.

2. Adjecency database

Database ini berisi semua router tetangganya. Setiap router mempunyai Adjecency database yang berbeda-beda.

3. Topological database

Database ini berisi seluruh informasi tentang router yang berada dalam satu networknya/areanya.

B. Border Gateway Protocol

Menurut Gede Putra Yasa W Dkk (2014), "BGP adalah protokol routing inti dari internet yg digunakan untuk melakukan pertukaran informasi routing antar jaringan. BGP bekerja dengan cara memetakan sebuah tabel IP network yang menunjuk ke jaringan yg dapat dicapai antar Autonomous System (AS)".

Untuk menghubungkan jaringan antar Internet Service provider (ISP) dengan skala enterprise dibutuhkan protocol yang handal (Rendra, 2016) BGP dikenal sebagai routing protocol yang sangat kompleks dan rumit karena kemampuannya yang luar biasa ini, yaitu melayani pertukaran rute antar organisasi yang besar. Routing protocol ini memiliki tingkat skalabilitas yang tinggi karena beberapa organisasi besar dapat dilayaninya dalam melakukan pertukaran routing, sehingga luas sekali jangkauan BGP dalam melayani para pengguna jaringan.

Apa yang akan terjadi jika banyak organisasi di dunia ini yang saling berkumpul dan bertukar informasi routing. Yang akan dihasilkan dari kejadian ini adalah INTERNET. Maka dari itu, tidak salah jika BGP mendapat julukan sebagai inti dari eksisnya dunia Internet.

C. Metode Penelitian

Metode yang digunakan untuk mendapatkan data sebagai objek penulisan adalah sebagai berikut:

1. Analisa Kebutuhan

Untuk bisa membuat simulasi perancangan system ini maka dibutuhkan 2 (Dua) buah aplikasi yaitu GNS3 sebagai simulator jaringan dan *Virtualbox* sebagai virtualisasi mesin *router*.

2. Desain

Untuk desain yang akan digunakan pada simulasi routing ini akan menggunakan virtual mesin dengan Operating System (OS) Mikrotik pada semua router. Mulai dari router Distribusi, router POP dan router client (CPE).

3. Testing

Testing dilakukan dengan cara membadingkan cara kerja metode routing dinamis OSPF dan BGP dengan simulasi yang sudah dibuat.

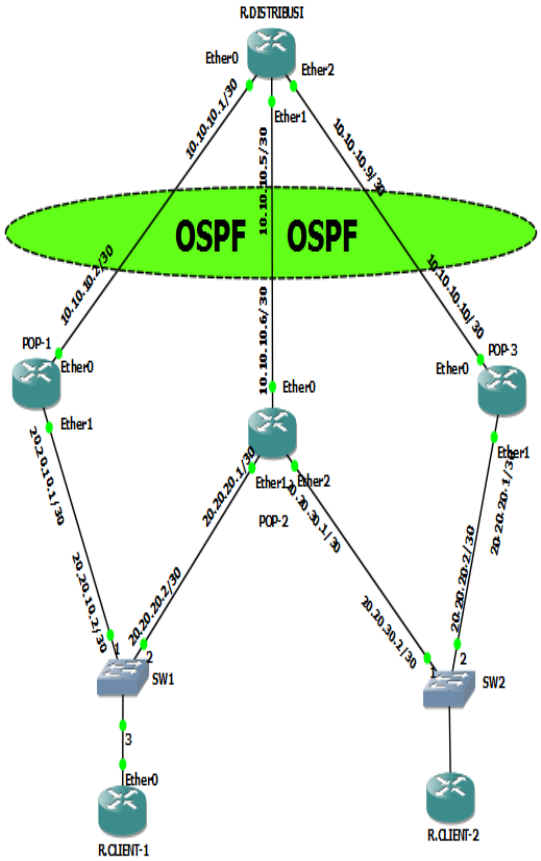
4. Implementasi

Untuk dapet mengimplementasikan metode OSPF, routing dinamis di setiap POP perlu disetting sebagai area backbone atau area 0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penerapan failover dimana mekanisme perpindahan link menggunakan hold time yaitu sebagai waktu jeda sebelum link primary berpindah ke link backup. Hold time BGP di set selama 3 menit, sehingga pada saat link primary mengalami down maka BGP akan menghitung mundur jeda waktu selama 3 menit dan apabila selama itu status link primary masih down maka baru koneksi akan dipindahkan ke link backup. Hold time selama 3 menit walaupun hanya sebentar namun tentu saja akan dirasakan down koneksi internet disisi client dan berimbas pada pekerjaan bisnis yang pada saat itu sedang berjalan.

Untuk dapat menciptakan suatu system yang lebih baik dari system maka penulis mencoba untuk dapat memadukan dan mensimulasikan dua routing dinamis OSPF dengan BGP



Gambar 1. Percobaan Penelitian Management Failover BGP dan OSPF

Media dan jalur yang digunakan untuk dapat menghubungkan antara router distribusi ke router backbone dan router backbone ke router POP ialah menggunakan jalur ME (Metro Ethernet) milik Telkom dengan menggunakan media transmisi Fiber Optic. Sementara Media yang digunakan dalam menghubungkan router client dengan router POP ialah dengan menggunakan radio wireless.

Routing protokol yang digunakan sebagai fungsi distribusi routing dan failover mulai dari router distribusi sampai dengan router PTP disisi client adalah routing protokol BGP (*Border Gateway Protokol*).

Pada dasarnya penelitian ini melakukan perubahan routing protokol pada area pusat dari sebelumnya BGP (*Border Gateway Protokol*) sebagai fungsi distribusi routing dan system failover menjadi OSPF (*Open Shortest Path First*).

Pada jaringan ini terdapat dua routing protokol yaitu OSPF (Open Shortest Path First) dan BGP (*Border Gateway Protokol*) yang berjalan secara bersamaan dan saling mendistribusikan informasi routing apabila terdapat perubahan informasi routing seperti saat terjadinya proses failover. Dengan diaplikasikan routing protokol OSPF (*Open Shortest Path First*) pada area pusat dapat mengurangi down time yang terjadi saat proses failover

Berikut konfigurasi dalam mengaplikasikan gabungan routing protokol OSPF (*Open Shortest Path First*) dan BGP (*Border Gateway Protokol*):

1. konfigurasi protocol BGP (*Border Gateway Protokol*) pada router distribusi.

```
[admin@Distribusi] > routing bgp peer print detail
Flags: X - disabled, E - established
 0 E name="peer-pop1" instance=default remote-address=10.10.10.2 remote-as=400
     tcp-md5-key="" nexthop-choice=default multihop=no route-reflect=no
     hold-time=3m ttl=255 in-filter="" out-filter="" address-families=ip
     default-originate=always remove-private-as=no as-override=no passive=no
     use-bfd=no

 1 E name="peer-pop2" instance=default remote-address=10.10.10.6 remote-as=400
     tcp-md5-key="" nexthop-choice=default multihop=no route-reflect=no
     hold-time=3m ttl=255 in-filter="" out-filter="" address-families=ip
     default-originate=always remove-private-as=no as-override=no passive=no
     use-bfd=no

 2 E name="peer-pop3" instance=default remote-address=10.10.10.10 remote-as=400
     tcp-md5-key="" nexthop-choice=default multihop=no route-reflect=no
     hold-time=3m ttl=255 in-filter="" out-filter="" address-families=ip
     default-originate=always remove-private-as=no as-override=no passive=no
     use-bfd=no
```

Sumber: Hasil Penelitian (2017)

Gambar 2. Route pada router POP1

Hasil konfigurasi routing BGP peer yang terhubung dengan router distribusi yaitu: peer ke POP1, peer ke POP2 dan POP3.

2. Tampilan route yang dimiliki oleh router distribusi dengan BGP (*Border Gateway Protokol*)

```
[admin@Distribusi] > ip route print
Flags: X - disabled, A - active, D - dynamic,
C - connect, S - static, r - rip, b - bgp, o - ospf, m - mme,
B - blackhole, U - unreachable, P - prohibit
 #      DST-ADDRESS        PREF-SRC        GATEWAY            DISTANCE
 0 A S  0.0.0.0/0                          8.8.8.9                   1
 1  Db  0.0.0.0/0                          10.10.10.6              200
 2 ADC  8.8.8.8/30         8.8.8.8         Internet                  0
 3 ADC  10.10.10.0/30      10.10.10.1      ether1-POP1               0
 4 ADC  10.10.10.4/30      10.10.10.5      ether2-POP2               0
 5  Db  10.10.10.4/30                      10.10.10.6              200
 6 ADC  10.10.10.8/30      10.10.10.9      ether3-POP3               0
 7  Db  10.10.10.8/30                      10.10.10.10             200
 8 ADb  20.20.20.0/30                      10.10.10.6              200
 9 ADb  20.20.30.0/30                      10.10.10.6              200
10 ADb  30.30.30.0/30                      10.10.10.10             200
```

Sumber: Hasil Penelitian (2017)

Gambar 3. route distribusi dengan BGP.

Route list yang terbentuk pada saat BGP (*Border Gateway Protokol*) dibuat atau diaktifkan pad router distribusi.

3. konfigurasi OSPF (*Open Shortest Path First*) pada router distribusi

```
dmin@Distribusi] > routing ospf instance pr
ags: X - disabled, * - default
  * name="default" router-id=10.10.10.1 distribute-default=always-as-type-1
    redistribute-connected=no redistribute-static=no redistribute-rip=no
    redistribute-bgp=as-type-1 redistribute-other-ospf=as-type-1
    metric-default=10 metric-connected=20 metric-static=20 metric-rip=20
    metric-bgp=auto metric-other-ospf=auto in-filter=ospf-in
    out-filter=ospf-out
```

Sumber : Hasil Penelitian (2017)

Gambar 4. konfigurasi OSPF router distribusi

konfigurasi OSPF *(Open Shortest Path First*) yang sudah di buat pada router distribusi.

4. Tampilan route yang dimiliki oleh router distribusi dengan OSPF (*Open Shortest Path First*).

```
[admin@Distribusi] > ip route print
Flags: X - disabled, A - active, D - dynamic,
C - connect, S - static, r - rip, b - bgp, o - ospf, m - mme,
B - blackhole, U - unreachable, P - prohibit
```

#		DST-ADDRESS	PREF-SRC	GATEWAY	DISTANCE
0	A S	0.0.0.0/0		8.8.8.9	1
1	ADC	8.8.8.8/30	8.8.8.8	Internet	0
2	ADC	10.10.10.0/30	10.10.10.1	ether1-POP1	0
3	ADC	10.10.10.4/30	10.10.10.5	ether2-POP2	0
4	ADC	10.10.10.8/30	10.10.10.9	ether3-POP3	0
5	ADo	20.20.10.0/30		10.10.10.2	110
6	ADo	20.20.20.0/30		10.10.10.6	110
7	ADo	20.20.30.0/30		10.10.10.6	110
8	ADo	30.30.30.0/30		10.10.10.10	110

Sumber : Hasil Penelitian (2017)
Gambar 5. konfigurasi OSPF router distribusi

Setelah dibuat konfigurasi OSPF (*Open Shortest Path First*) maka hasil tampilan route list yang dimiliki oleh router distribusi.

5. tampilan route yang dimiliki oleh router POP1

```
[admin@POP-1] > ip route print
Flags: X - disabled, A - active, D - dynamic,
C - connect, S - static, r - rip, b - bgp, o - ospf, m - mme,
B - blackhole, U - unreachable, P - prohibit
```

#		DST-ADDRESS	PREF-SRC	GATEWAY	DISTANCE
0	ADo	0.0.0.0/0		10.10.10.1	110
1	ADC	10.10.10.0/30	10.10.10.2	ether1-Distribusi	0
2	ADo	10.10.10.4/30		10.10.10.1	110
3	ADo	10.10.10.8/30		10.10.10.1	110
4	ADC	20.20.10.0/30	20.20.10.1	ether2-Client	0
5	Db	20.20.10.0/30		20.20.10.2	20
6	ADb	20.20.20.0/30		20.20.10.2	20
7	Do	20.20.20.0/30		10.10.10.1	110
8	ADo	20.20.30.0/30		10.10.10.1	110
9	ADo	30.30.30.0/30		10.10.10.1	110

Sumber: Hasil Penelitian (2017)
Gambar 6. Route pada router POP1

Route list yang terbentuk dari konfigurasi OSPF (*Open Shortest Path First*) dan BGP (*Border Gateway Protokol*) pada router POP1.

6. Tampilan route yang dimiliki oleh router POP2

```
[admin@POP-2] > ip route print
Flags: X - disabled, A - active, D - dynamic,
C - connect, S - static, r - rip, b - bgp, o - ospf, m - mme,
B - blackhole, U - unreachable, P - prohibit
```

#		DST-ADDRESS	PREF-SRC	GATEWAY	DISTANCE
0	ADo	0.0.0.0/0		10.10.10.5	110
1	ADo	10.10.10.0/30		10.10.10.5	110
2	ADC	10.10.10.4/30	10.10.10.6	ether1-Distribusi	0
3	ADo	10.10.10.8/30		10.10.10.5	110
4	ADb	20.20.10.0/30		20.20.20.2	20
5	Do	20.20.10.0/30		10.10.10.5	110
6	ADC	20.20.20.0/30	20.20.20.1	ether2-Client1	0
7	Db	20.20.20.0/30		20.20.20.2	20
8	ADC	20.20.30.0/30	20.20.30.1	ether3-Client2	0
9	ADo	30.30.30.0/30		10.10.10.5	110

Sumber: Hasil Penelitian (2017)
Gambar 7. Route pada router POP2

Penerapan route list yang terbentuk dari konfigurasi OSPF (*Open Shortest Path First*) dan BGP (*Border Gateway Protokol*) pada router POP2.

7. Tampilan route yang dimiliki router POP3

```
[admin@POP3] > ip route print
Flags: X - disabled, A - active, D - dynamic,
C - connect, S - static, r - rip, b - bgp, o - ospf, m - mme,
B - blackhole, U - unreachable, P - prohibit
```

#		DST-ADDRESS	PREF-SRC	GATEWAY	DISTANCE
0	ADo	0.0.0.0/0		10.10.10.9	110
1	ADo	10.10.10.0/30		10.10.10.9	110
2	ADo	10.10.10.4/30		10.10.10.9	110
3	ADC	10.10.10.8/30	10.10.10.10	ether1-Distribusi	0
4	ADo	20.20.10.0/30		10.10.10.9	110
5	ADo	20.20.20.0/30		10.10.10.9	110
6	ADb	20.20.30.0/30		30.30.30.2	20
7	Do	20.20.30.0/30		10.10.10.9	110
8	ADC	30.30.30.0/30	30.30.30.1	ether2-Client	0
9	Db	30.30.30.0/30		30.30.30.2	20

Sumber: Hasil Penelitian (2017)
Gambar 8. Route pada router POP3

Route list yang terbentuk dari konfigurasi OSPF (Open Shortest Path First) dan BGP (*Border Gateway Protokol*)

8. Tampilan route list pada router client 1

```
[admin@CLIENT-1] > ip route print
Flags: X - disabled, A - active, D - dynamic,
C - connect, S - static, r - rip, b - bgp, o - ospf, m - mme,
B - blackhole, U - unreachable, P - prohibit
 #      DST-ADDRESS        PREF-SRC        GATEWAY            DISTANCE
 0 ADb  0.0.0.0/0                          20.20.10.1               20
 1  Db  0.0.0.0/0                          20.20.20.1               20
 2 ADb  10.10.10.0/30                      20.20.20.1               20
 3 ADb  10.10.10.4/30                      20.20.10.1               20
 4  Db  10.10.10.4/30                      20.20.20.1               20
 5 ADb  10.10.10.8/30                      20.20.10.1               20
 6  Db  10.10.10.8/30                      20.20.20.1               20
 7 ADC  20.20.10.0/30      20.20.10.2      ether1-POP1               0
 8 ADC  20.20.20.0/30      20.20.20.2      ether2-POP2               0
 9  Db  20.20.20.0/30                      20.20.20.1               20
10 ADb  20.20.30.0/30                      20.20.10.1               20
11  Db  20.20.30.0/30                      20.20.20.1               20
12 ADb  30.30.30.0/30                      20.20.10.1               20
13  Db  30.30.30.0/30                      20.20.20.1               20
```

Sumber: Hasil Penelitian (2017)
Gambar 9. Route pada router POP1

Hasil konfigurasi pada route list do router POP1 yang tlah diknfigurasikan menggunakan OSPF (Open Shortest Path First) dan BGP (*Border Gateway Protokol*)

9. Tampilan route list yang dimiliki oleh router client 2

```
[admin@Client2] > ip route print
Flags: X - disabled, A - active, D - dynamic,
C - connect, S - static, r - rip, b - bgp, o - ospf, m - mme,
B - blackhole, U - unreachable, P - prohibit
 #      DST-ADDRESS        PREF-SRC        GATEWAY            DISTANCE
 0 ADb  0.0.0.0/0                          30.30.30.1               20
 1  Db  0.0.0.0/0                          20.20.30.1               20
 2 ADb  10.10.10.0/30                      20.20.30.1               20
 3 ADb  10.10.10.4/30                      20.20.30.1               20
 4 ADb  10.10.10.8/30                      30.30.30.1               20
 5  Db  10.10.10.8/30                      20.20.30.1               20
 6 ADb  20.20.10.0/30                      20.20.30.1               20
 7 ADb  20.20.20.0/30                      20.20.30.1               20
 8 ADC  20.20.30.0/30      20.20.30.2      ether1-POP2               0
 9  Db  20.20.30.0/30                      20.20.30.1               20
10 ADC  30.30.30.0/30      30.30.30.2      ether2-POP3               0
11  Db  30.30.30.0/30                      30.30.30.1               20
```

Sumber: Hasil Penelitian (2017)
Gambar 10. Route list pada router client 2

Hasil route list yang terbentuk dari konfigurasi BGP (*Border Gateway Protokol*) pada router Client2.

A. Pengujian Jaringan Awal

Pada pengujian awal jaringan masih menggunakan metode BGP (*Border Gateway Protokol)*, berikut ini adalah simulasi failover dengan menggunakan BGP (*Border Gateway Protokol*).

1. Trace jalur awal ke arah ip address 8.8.8.8

```
[admin@CLIENT-1] > tool traceroute 8.8.8.8
 # ADDRESS                          RT1   RT2   RT3   STATUS
 1 20.20.10.1                       1ms   2ms   1ms
 2 8.8.8.8                          2ms   3ms   2ms
```

Sumber: Hasil Penelitian (2017)
Gambar 11. route awal ke arah 8.8.8.8

Gambar 11 diatas adalah route awal dari router client 1 ke arah ip address 8.8.8.8. yaitu melewati router POP1 dengan ip address 20.20.10.1.

2. Melakukan test ping ke arah ip address 8.8.8.8

```
HOST                                     SIZE TTL TIME  STATUS
8.8.8.8                                                 timeout
20.20.10.1                                84  64 969ms host unreachable
8.8.8.8                                                 timeout
8.8.8.8                                                 timeout
20.20.10.1                                84  64 977ms host unreachable
8.8.8.8                                                 timeout
8.8.8.8                                                 timeout
20.20.10.1                                84  64 987ms host unreachable
8.8.8.8                                   56  63 2ms
8.8.8.8                                   56  63 1ms
8.8.8.8                                   56  63 1ms
8.8.8.8                                   56  63 1ms
8.8.8.8                                   56  63 2ms
8.8.8.8                                   56  63 1ms
8.8.8.8                                   56  63 2ms
8.8.8.8                                   56  63 1ms
8.8.8.8                                   56  63 1ms
8.8.8.8                                   56  63 2ms
8.8.8.8                                   56  63 1ms
8.8.8.8                                   56  63 1ms
    sent=200 received=48 packet-loss=76% min-rtt=0ms avg-rtt=1ms max-rtt=3ms
```

Sumber: Hasil Penelitian (2017)
Gambar 12. pengujian dengan ping ke 8.8.8.8

Jika dilihat setelah packet ke 36 koneksi atau link terputus dan kembali terhubung dengan link backup pada packet ke 188 atau setelah 3 menit hold time.

3. Hasil trace jalur setelah link berpindah ke POP2

```
[admin@CLIENT-1] > tool traceroute 8.8.8.8
 # ADDRESS                                RT1   RT2   RT3   STATUS
 1 20.20.20.1                             1ms   2ms   1ms
 2 8.8.8.8                                4ms   3ms   4ms
```

Sumber: Hasil Penelitian (2017)

Gambar 13. trace dari router client setelah failover dengan BGP (*Border Gateway Protokol*)

Gambar 13 diatas membuktikan bahwa saat ini client 1 sudah melewati jalur backup yaitu POP2 dengan ip address 20.20.20.1.

B Pengujian Jaringan Akhir

1. Trace jalur awal ke arah ip address 8.8.8.8

```
[admin@CLIENT-1] > tool traceroute 8.8.8.8
 # ADDRESS                                RT1   RT2   RT3   STATUS
 1 20.20.10.1                             1ms   2ms   1ms
 2 8.8.8.8                                2ms   3ms   2ms
```

Sumber: Hasil Penelitian (2017)

Gambar 14. route awal ke arah 8.8.8.8

Gambar 14 diatas adalah route awal dari router client 1 ke arah ip address 8.8.8.8. yaitu melewati router POP1 dengan ip address 20.20.10.1.

2. Melakukan test ping ke arah ip address 8.8.8.8

```
[admin@CLIENT-1] > ping 8.8.8.8
HOST                                     SIZE TTL TIME  STATUS
8.8.8.8                                    56  63 1ms
8.8.8.8                                    56  63 1ms
8.8.8.8                                    56  63 0ms
8.8.8.8                                    56  63 1ms
8.8.8.8                                    56  63 1ms
8.8.8.8                                    56  63 0ms
8.8.8.8                                    56  63 1ms
8.8.8.8                                    56  63 1ms
8.8.8.8                                    56  63 3ms
8.8.8.8                                    56  63 0ms
8.8.8.8                                    56  63 1ms
8.8.8.8                                    56  63 0ms
8.8.8.8                                    56  63 0ms
8.8.8.8                                    56  63 2ms
8.8.8.8                                    56  63 7ms
8.8.8.8                                                timeout
8.8.8.8                                                timeout
8.8.8.8                                    56  63 2ms
8.8.8.8                                    56  63 2ms
8.8.8.8                                    56  63 1ms
   sent=20 received=18 packet-loss=10% min-rtt=0ms avg-rtt=1ms max-rtt=7ms
```

Sumber: Hasil Penelitian (2017)

Gambar 15. pengujian dengan ping ke 8.8.8.8

Jika dilihat setelah packet ke 16, koneksi atau link terputus dan kembali terhubung dengan link backup pada packet ke 18 atau lebih cepat dibandingkan dengan menggunakan BGP (*Border Gateway Protokol*) yang memerlukan perpindahan link yang lebih lama.

3. Hasil trace jalur setelah link berpindah ke POP2

```
[admin@CLIENT-1] > tool traceroute 8.8.8.8
 # ADDRESS                                RT1   RT2   RT3   STATUS
 1 20.20.20.1                             1ms   2ms   1ms
 2 8.8.8.8                                4ms   3ms   4ms
```

Sumber: Hasil Penelitian (2017)

Gambar 16. tracer dari router client setelah failover OSPF

Gambar 16 diatas membuktikan bahwa saat ini client 1 sudah melewati jalur backup yaitu melalui router POP2 dengan ip address 20.20.20.1.

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang sudah penulis bahas pada bab sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan metode failover dengan protocol OSPF yang diterapkan pada jaringan berdampak positif. Hal ini karena akan mengurangi downtime yang akan dirasakan client yang sebelumnya butuh waktu 3 menit untuk bisa menggunakan layanan kembali menjadi kurang dari 5 detik. Karena downtime yang berkurang juga akan berdampak pada akan menurunnya jumlah complain yang datang dari user.

REFERENSI

Gede Putra Yasa W, I., Adian Fatchur R, dan Yuli Christyono. 2014. Desain dan Simulasi Internal Gateway Protocol (IBGP) Menggunakan Graphical Network Simulator (Studi Kasus Pada Jaringan Universitas Diponegoro), Universitas Diponegoro.

I Made Widhi Wirawan, Komang Tris Sumarianta. 2011. Implementasi Load Balance pada jaringan multihoming menggunakan router dengan metode Round Robin, Jurnal Ilmu Komputer - Volume 4 - No 1, Universitas Udayana.

Saputro, Joko. 2010. Praktikum CCNA di Komputer Sendiri Menggunakan GNS3. Jakarta : Mediakita

Silk M, Lady., Suhardi. (2011). Pengaruh Model Jaringan Terhadap Optimasi Routing Open

Shortest Path First (OSPF). Informatika: Bandung.

Utomo, Prawido & Purnama, Bambang. Eka. (2012). Pengembangan Jaringan Komputer Universitas Surakarta Berdasarkan Perbandingan Protokol Routing Information Protokol (RIP) Dan Protokol Open Shortest Path First (OSPF). IJNS – Indonesian Journal on Networking and Security, 8 - 25.