

IMPLEMENTASI *FAILOVER* DENGAN METODE *RECURSIVE GATEWAY* PADA JARINGAN *LOCAL AREA NETWORK (LAN)* BERBASIS ROUTER MIKROTIK RB951UI

Odi Setiawan¹, Muhammad², Muhammad Syahroni³

^{1,2,3} Prodi Teknologi Rekayasa Jaringan Telekomunikasi
Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe

Email: odisetiawan36@gmail.com, cekm4d@yahoo.com, msyahroni@pnl.ac.id

Abstrak—*Failover* merupakan teknik yang menerapkan beberapa jalur untuk mencapai suatu network tujuan. Namun dalam keadaan normal hanya ada satu link yang digunakan. Link yang lain berfungsi sebagai cadangan dan hanya akan digunakan bila link utama terputus. Penelitian ini merupakan pengimplementasian *failover* pada jaringan LAN dengan menggunakan metode *recursive gateway* berbasis mikrotik RB951UI. Dari hasil penelitian diperoleh nilai *throughput*, *delay*, dan *packet loss* dengan melakukan *upload* dan *download* data sebesar 10 MB, 20 MB, 30 MB. Nilai rata-rata *throughput* maksimum sebesar 10 Mbps dan nilai rata-rata *throughput* minimum sebesar 3,1 Mbps. Nilai rata-rata *delay* maksimum yang dihasilkan sebesar 2,6 ms dan nilai rata-rata *delay* maksimum yang dihasilkan sebesar 1 ms, semakin kecil nilai *delay* yang dihasilkan semakin bagus kinerja dari jaringan tersebut. Sementara untuk nilai *packet loss* sebesar 0% dimana tidak ada data yang gagal diupload dan didownload. Dalam keadaan normal sebelum diterapkan *failover* data gagal diupload maupun didownload ketika ISP Utama terputus dari internet, namun berbeda halnya setelah *failover* diterapkan karena sudah ada ISP yang membackupnya. Untuk waktu peralihan dari ISP utama ke ISP backup maupun sebaliknya rata-rata selama 32,7 detik untuk maksimumnya dan 15,7 detik untuk minimumnya. Hasil *traceroute* diperoleh ketika ISP Utama tidak mengalami gangguan maka jalur ke internet melalui gateway ip ISP Utama, akan tetapi ketika ISP Utama mengalami gangguan jalur ke internet akan dialihkan melalui gateway ISP backup.

Kata Kunci : *Failover*, *recursive*, LAN, Mikrotik

I. PENDAHULUAN

Saat ini jaringan internet memegang peranan yang cukup penting di perusahaan. Hal ini terjadi karena jaringan internet sangat berperan dalam menunjang kegiatan operasional perusahaan sehari-hari. Dalam kegiatannya perusahaan sangat bergantung terhadap koneksi jaringan yang digunakan untuk menunjang proses bisnis yang berlangsung agar dapat berjalan dengan lancar, [1].

ISP (*Internet Service Provider*) adalah perusahaan atau badan yang menyediakan jasa sambungan internet. Kebanyakan perusahaan yang menyediakan jasa layanan internet adalah perusahaan telepon. Mereka menyediakan jasa seperti hubungan ke Internet, pendaftaran nama domain, dan hosting. ISP ini mempunyai jaringan baik secara domestik maupun internasional sehingga pelanggan atau pengguna dari sambungan yang disediakan oleh ISP dapat terhubung ke jaringan Internet global, [2]. Namun demikian tidak menutup kemungkinan akan terjadi gangguan yang disebabkan oleh pihak penyedia ISP, gangguan umum yang sering terjadi adalah putusnya akses ke internet. Akibatnya segala aktivitas yang melibatkan koneksi internet menjadi terhenti, sehingga mengakibatkan produktivitas menjadi terganggu yang dapat mengakibatkan kerugian yang besar.

Untuk mengatasi permasalahan yang terjadi di atas maka dibutuhkan adanya suatu sistem yang dapat melakukan *backup* untuk koneksi internet tersebut. Hal ini menarik untuk diteliti, oleh sebab itu pengusul tertarik mengangkat permasalahan tersebut menjadi tugas akhir. Adapun judulnya adalah “Implementasi *Fail Over* Dengan Metode *Recursive Gateway* Pada Jaringan *Local Area Network (LAN)* Berbasis Router Mikrotik RB951UI”.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Dasar Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah suatu himpunan interkoneksi sejumlah komputer, dalam bahasa populer dapat di jelaskan bahwa jaringan komputer adalah kumpulan beberapa komputer, dan perangkat lain seperti router, switch dan sebagainya. Dengan saling terhubung antara satu komputer dengan komputer lainnya maka akan mudah melakukan pertukaran informasi/data, sumber daya.

Local Area Network (LAN) adalah suatu jaringan komputer dimana cakupan wilayah jaringannya sangat kecil atau terbatas. Misalnya, jaringan komputer kantor, sekolah, rumah, atau di dalam satu ruangan saja.

Metropolitan Area Network (MAN) adalah sebuah jaringan menggunakan teknologi yang sama dengan LAN, hanya ukurannya bisannya lebih luas daripada

LAN, MAN dapat mencakup kantor-kantor, perusahaan yang terletak berbeda daerah atau kota

Wide area network cangkupnya lebih luas dari pada MAN. Cangkupan WAN meliputi satu kawasan, satu Negara, satu pulau, bahkan satu dunia, metode yang digunakan WAN sama seperti yang di gunakan LAN dan MAN.

B. Failover

Failover adalah teknik yang menerapkan beberapa jalur untuk mencapai suatu network tujuan. Namun dalam keadaan normal hanya ada satu link yang digunakan. Link yang lain berfungsi sebagai cadangan dan hanya akan digunakan bila link utama terputus, [3],[5].

C. Recursive Gateway

Recursive gateway merupakan metode pengecekan terhadap gateway yang tidak terhubung langsung dengan router yang digunakan. Dengan kata lain recursive gateway adalah melakukan monitoring terhadap suatu gateway di atas ISP, atau lebih sederhanya komputer *client* melakukan pengecekan secara langsung terhadap server yang ada di internet, [4].

D. Quality Of Service

Kinerja *throughput* adalah sebuah pengujian yang dapat mengetahui jumlah bit yang berhasil dikirim. Perhitungan *throughput* dengan mengetahui jumlah data yang dikirim dibagi dengan waktu pengiriman data.

$$Throughput = \frac{\text{jumlah data yang dikirim}}{\text{Time Span (s)}} \quad (1)$$

Tabel 1. Performansi Jaringan Berdasarkan *Throughput* Standarisasi Tiphon

Throughput	Kualitas
0-700 kbps	Jelek
700 - 1200 kbps	Sedang
1200 kbps - 2,1 Mbps	Bagus
>2,1 Mbps	Sangat Bagus

Kinerja Delay yang paling sering dialami oleh trafik yang lewat dari pengirim dan penerima adalah Delay transmisi. Dengan Delay yang merupakan total waktu yang dibutuhkan paket untuk menempuh jarak asal ke tujuan.

$$Delay = \frac{\text{Time Span (s)}}{\text{Packets}} \quad (2)$$

Tabel 2. Performansi Jaringan Berdasarkan Delay Standarisasi Tiphon

Delay (ms)	Kualitas
<1,50	Sangat Bagus
1,50 - 3,00	Bagus
3,00 - 4,50	Sedang
> 4,50	Jelek

Paket loss disebut juga dengan banyaknya paket yang hilang disebabkan oleh tabrakan (*collision*) , kelebihan kapasitas jaringan, penurunan paket yang disebabkan oleh habisnya TTL (*Time To Live*)

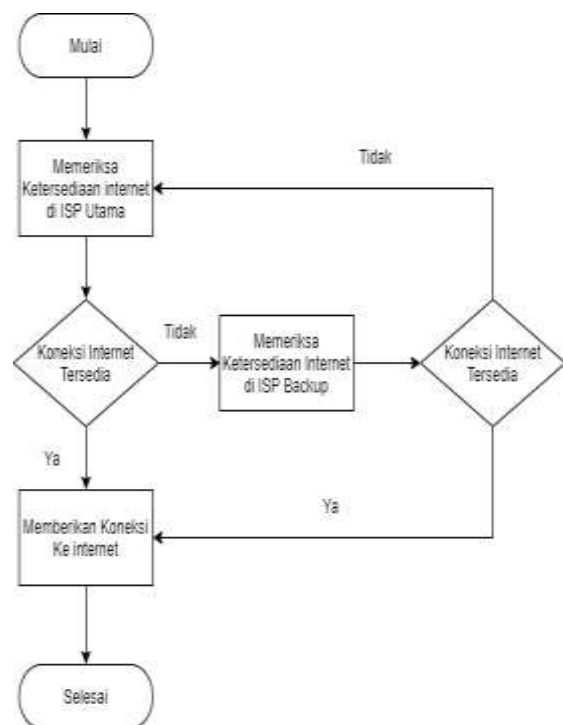
$$Path Loss = \frac{\text{Packet Total} - \text{Packet Terkirim}}{\text{Packet Total}} \times 100\% \quad (3)$$

Tabel 3. Performansi Jaringan Berdasarkan *Packet Loss* Standarisasi Tiphon

Packet Loss %	Kualitas
0-0,30	Sangat Bagus
0,30 -1,50	Bagus
1,50 - 2,50	Sedang
> 2,50	Jelek

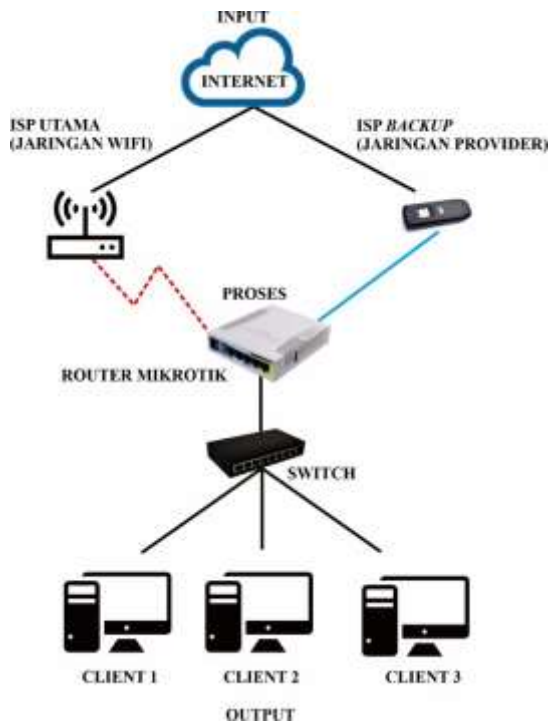
III. METODOLOGI

Diagram Alir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1berikut ini.



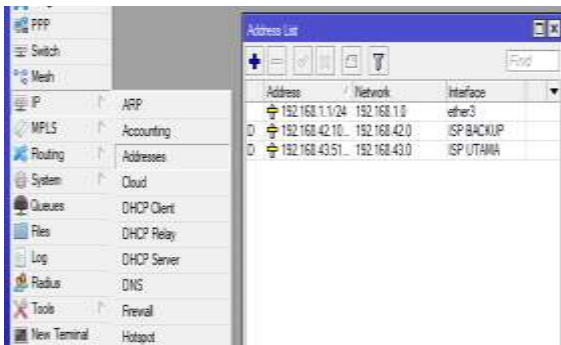
Gambar 1. Flowchart

A. Diagram Blok



Gambar 2. Diagram Blok

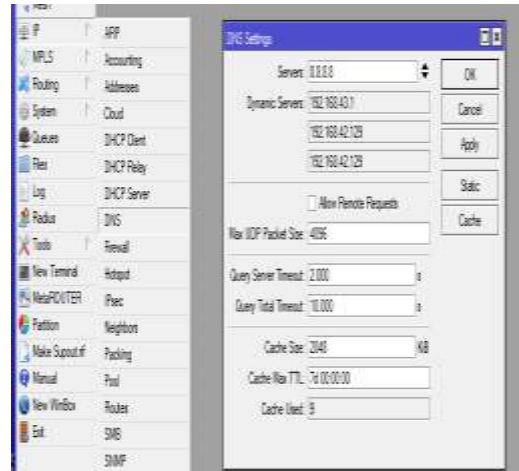
B. Fabrikasi



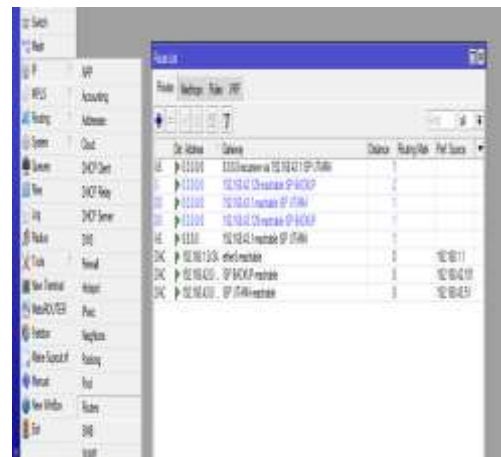
Gambar 4. Tampilan Address List



Gambar 5. Tampilan DHCP Client



Gambar 5. Tampilan Konfigurasi DNS



Gambar 6. Konfigurasi Default Route

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini dilakukan analisis tentang hasil implementasi *failover* pada jaringan LAN yang sebelumnya telah dilakukan pengukuran berupa QoS (*quality of service*), pengujian *failover*, waktu peralihan *failover*, dan *traceroute*. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4 sampai 8 berikut ini.

A. Pengujian QoS

Dari tabel 4 dapat dilihat perbandingan besar throughput yang dihasilkan tidak jauh berbeda saat sebelum di terapkan failover dan setelah di terapkan failover. Ada beberapa keadaan dimana troughput yang di dihasilkan setelah di terapkan failover lebih besar dari pada sebelum di terapkannya *failover*.

Tabel 4. Hasil Pengujian Throughput

Komputer Client	Parameter	Ukuran Data (MB)	Throughput (Mbps/sec)							
			Normal			Failover				
			Uji 1	Uji 2	Uji 3	Rata-rata	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Rata-rata
Client 1	Upload	10	5	4.6	5.7	5.1	5.7	7.2	3.1	5.8
		20	4	4.6	7.6	5.4	5.9	7.1	9.6	7.5
		30	6.5	5.9	7.9	6.8	6.5	7.5	5.9	6.6
	Download	10	5.1	2.5	2.7	3.4	2.7	3.5	3.1	3.1
		20	4.2	6	1.9	4.7	7.5	6	6.2	6.6
		30	4.6	7.5	10.4	7.5	5.7	4.8	6.3	5.5
Client 2	Upload	10	3.7	7.2	8	7.0	7.2	8	5.7	7.0
		20	9.6	8.1	10	9.2	8.1	9.6	10	9.2
		30	7.5	6.1	10	7.9	10	6.1	7.5	7.9
	Download	10	4.2	3.5	5.1	4.3	3.5	4.7	5.1	4.3
		20	12.3	6	9.1	9.2	9.3	6	12.3	9.2
		30	3.7	8.3	16	10.0	8.3	3.7	8.4	7.5
Client 3	Upload	10	3.1	5.1	3.6	3.9	3.6	4.6	5.7	4.6
		20	7.5	5.9	5	4.8	5	10	9.6	8.2
		30	7.3	5.9	5.4	6.2	6.1	5.9	7.3	6.8
	Download	10	3.1	3.5	4.7	3.8	3.5	3.1	4.7	3.8
		20	3.7	7.5	7.6	6.3	7.6	9.3	7.5	8.1
		30	8.4	8.3	6.3	7.7	6.3	8.4	8.3	7.7

Tabel 5. Hasil Pengujian Delay

Komputer Client	Parameter	Ukuran Data (MB)	Delay (ms)							
			Normal			Failover				
			Uji 1	Uji 2	Uji 3	Rata-rata	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Rata-rata
Client 1	Upload	10	1	1.3	3	1.8	3	1.3	3	2.4
		20	1.6	0.9	0.1	1.1	1.6	0.9	1	1.2
		30	1	1.1	0.8	1.0	1	0.8	1.3	1.0
	Download	10	1.3	2.5	2.3	2.0	2.1	3	2.6	2.6
		20	1.2	1.1	1.4	1.9	1.2	1.1	1.2	1.2
		30	1.3	1	0.6	1.0	1.6	1	1.4	1.3
Client 2	Upload	10	1.6	1.3	1.2	1.4	1.2	1.3	1.6	1.4
		20	1	1.2	0.9	1.0	1.2	1	0.9	1.0
		30	1.3	1.5	0.9	1.2	0.9	1.5	1.3	1.2
	Download	10	2.4	2.6	1.8	2.3	2.6	2.1	1.8	2.2
		20	0.8	1.6	1	1.1	1	1.6	0.8	1.1
		30	1.6	1.1	0.5	1.1	1.1	1.6	1.1	1.3
Client 3	Upload	10	3	1.8	2.5	2.4	2.5	1.2	3	2.2
		20	2.5	1.6	1.9	2.0	1.9	0.9	1	1.3
		30	1.3	1.6	1.7	1.5	1.7	1.3	1.6	1.5
	Download	10	3	2.6	2	2.5	2.6	3	2	2.5
		20	2.1	1.2	1.2	1.5	1.2	1	1.2	1.1
		30	1.1	1.1	1.4	1.2	1.4	1.1	1.1	1.2

Dari tabel 5 dapat dilihat perbandingan besar delay yang dihasilkan tidak jauh berbeda saat sebelum di terapkan failover dan setelah di terapkan failover. Ada beberapa keadaan dimana delay yang di hasilkan setelah di terapkan failover lebih besar dari pada sebelum di terapkannya failover.

Tabel 6. Hasil Pengujian Packet Loss

Komputer Client	Parameter	Ukuran Data (MB)	Packet Loss (%)							
			Normal			Failover				
			Uji 1	Uji 2	Uji 3	Rata-rata	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Rata-rata
Client 1	Upload	10	0	0	0	0	0	0	0	0
		20	0	0	0	0	0	0	0	0
		30	0	0	0	0	0	0	0	0
	Download	10	0	0	0	0	0	0	0	0
		20	0	0	0	0	0	0	0	0
		30	0	0	0	0	0	0	0	0
Client 2	Upload	10	0	0	0	0	0	0	0	0
		20	0	0	0	0	0	0	0	0
		30	0	0	0	0	0	0	0	0
	Download	10	0	0	0	0	0	0	0	0
		20	0	0	0	0	0	0	0	0
		30	0	0	0	0	0	0	0	0
Client 3	Upload	10	0	0	0	0	0	0	0	0
		20	0	0	0	0	0	0	0	0
		30	0	0	0	0	0	0	0	0
	Download	10	0	0	0	0	0	0	0	0
		20	0	0	0	0	0	0	0	0
		30	0	0	0	0	0	0	0	0

Berdasarkan tabel 6 dapat dilihat bahwa tidak ada data yang hilang saat dilakukan download maupun upload dalam keadaan sebelum dan sesudah di terapkan failover.

B. Pengujian Failover

Pengujian *failover* dilakukan dengan cara memutuskan koneksi internet dari ISP Utama saat client melakukan download maupun upload. Dari hasil pengujian yang tertera pada tabel 7 dimana dalam keadaan normal tidak ada data yang berhasil diupload maupun didownload, dikarenakan ISP yang memberikan koneksi internet ke client cuma hanya ada satu tanpa ada ISP yang membackup nya diketika sambungan ke ISP tersebut putus maka sambungan internet ke client juga ikut terputus. Sementara sesudah diterapkan *failover* client berhasil melakukan upload maupun download data walaupun koneksi internet dari ISP Utama diputuskan. Bearti implementasi *failover* pada jaringan LAN ini bisa diterapkan untuk menjaga koneksi internet ke client ketika sewaktu-waktu terjadi gangguan atau pemutusan koneksi internet di ISP Utama.

Tabel 7. Pengujian Failover

Komputer Client	Parameter	Ukuran Data (MB)	Pengujian Failover					
			Normal			Failover		
			Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 1	Uji 2	Uji 3
Client 1	Upload	10	Tidak	Tidak	Tidak	Berhasil	Berhasil	Berhasil
		20	Tidak	Tidak	Tidak	Berhasil	Berhasil	Berhasil
		30	Tidak	Tidak	Tidak	Berhasil	Berhasil	Berhasil
	Download	10	Tidak	Tidak	Tidak	Berhasil	Berhasil	Berhasil
		20	Tidak	Tidak	Tidak	Berhasil	Berhasil	Berhasil
		30	Tidak	Tidak	Tidak	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Client 2	Upload	10	Tidak	Tidak	Tidak	Berhasil	Berhasil	Berhasil
		20	Tidak	Tidak	Tidak	Berhasil	Berhasil	Berhasil
		30	Tidak	Tidak	Tidak	Berhasil	Berhasil	Berhasil
	Download	10	Tidak	Tidak	Tidak	Berhasil	Berhasil	Berhasil
		20	Tidak	Tidak	Tidak	Berhasil	Berhasil	Berhasil
		30	Tidak	Tidak	Tidak	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Client 3	Upload	10	Tidak	Tidak	Tidak	Berhasil	Berhasil	Berhasil
		20	Tidak	Tidak	Tidak	Berhasil	Berhasil	Berhasil
		30	Tidak	Tidak	Tidak	Berhasil	Berhasil	Berhasil
	Download	10	Tidak	Tidak	Tidak	Berhasil	Berhasil	Berhasil
		20	Tidak	Tidak	Tidak	Berhasil	Berhasil	Berhasil
		30	Tidak	Tidak	Tidak	Berhasil	Berhasil	Berhasil

C. Waktu Peralihan Failover

Pengujian waktu peralihan yang dibutuhkan dilakukan untuk proses *upload* dan *download* terhadap 3 client dengan ukuran data 10 MB, 20MB serta 30 MB. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 8.

Berdasarkan tabel 8 dapat dilihat waktu peralihan yang di butuhkan agar client bisa terhubung kembali ke internet dan dapat melanjutkan Kembali *download* maupun *upload* ketika ISP Utama mengalami gangguan ataupun ISP Utama kembali terkoneksi dengan internet.

Tabel 8. Waktu Peralihan Failover

Komputer Client	Ukuran Data (MB)	Pengujian	Waktu peralihan (s)				
			Upload		Download		
			Utama Ke Backup	Backup Ke Utama	Utama Ke Backup	Backup Ke Utama	
Client 1	10	Uji 1	20	30	25	25	
		Uji 2	22	20	20	30	
		Uji 3	22	15	20	25	
	Rata-rata			21,3	21,7	21,7	26,7
	20	Uji 1	25	19	25	25	
		Uji 2	40	22	20	25	
		Uji 3	20	15	25	20	
	Rata-rata			28,3	18,7	23,3	23,3
	30	Uji 1	24	21	13	16	
		Uji 2	18	8	25	25	
		Uji 3	18	21	20	25	
	Rata-rata			20,0	16,7	19,3	22,0

Client 2	10	Uji 1	11	24	30	25
		Uji 2	18	20	25	20
		Uji 3	18	18	35	30
	Rata-rata		15,7	20,7	30,0	25,0
	20	Uji 1	25	9	25	25
		Uji 2	31	22	25	25
		Uji 3	42	19	26	26
	Rata-rata		32,7	16,7	25,3	25,3
	30	Uji 1	15	25	25	25
Uji 2		30	21	25	15	
Uji 3		10	13	25	25	
Rata-rata		18,3	19,7	25,0	21,7	
Client 3	10	Uji 1	30	20	20	25
		Uji 2	20	24	25	35
		Uji 3	15	18	20	25
	Rata-rata		21,7	20,7	21,7	28,3
	20	Uji 1	40	9	25	25
		Uji 2	15	22	30	15
		Uji 3	20	22	25	25
	Rata-rata		25,0	17,7	26,7	21,7
	30	Uji 1	10	14	16	25

D. Tracertroute

```
Tracing route to 8.8.8.8 over a maximum of 30 hops:
  0  <1 ms <1 ms <1 ms 192.168.1.1
  1  7 ms 8 ms <1 ms 192.168.43.1
  2  * * * Request timed out.
  3  * * * Request timed out.
  4  136 ms 96 ms 86 ms 192.168.130.33
  5  458 ms 137 ms 66 ms 118.98.84.113
  6  99 ms 76 ms 76 ms 188.240.193.202
  7  103 ms 77 ms 132 ms 188.240.193.201
  8  142 ms 56 ms 76 ms 188.240.205.80
  9  84 ms 54 ms 57 ms 72.14.223.88
 10  94 ms 112 ms 101 ms 188.170.140.225
 11  117 ms 56 ms 55 ms 142.251.52.49
 12  80 ms 67 ms 65 ms 8.8.8.8
Trace complete.
```

Gambar 7. Hasil Tracertroute dengan ISP Utama

```
Tracing route to 8.8.8.8 over a maximum of 30 hops:
  0  <1 ms <1 ms <1 ms 192.168.1.1
  1  2 ms 1 ms 1 ms 192.168.42.129
  2  * * * Request timed out.
  3  * * * Request timed out.
  4  * * * Request timed out.
  5  85 ms 77 ms 71 ms 118.98.94.165
  6  73 ms 61 ms 59 ms 188.240.193.158
  7  78 ms 85 ms 73 ms 188.240.193.157
  8  84 ms 72 ms 87 ms 188.240.205.80
  9  65 ms 57 ms 72 ms 72.14.209.180
 10  63 ms 132 ms 116 ms 209.85.255.81
 11  71 ms 60 ms 55 ms 142.251.52.49
 12  71 ms 104 ms 75 ms 8.8.8.8
Trace complete.
```

Gambar 8. Hasil Tracertroute dengan ISP Backup

V. KESIMPULAN

1. Dari hasil perhitungan throughput rata-rata >2 Mbps,yaitu 3,1 sampai 10 Mbps. Dengan melihat tabel TIPHON 2.1 hasil throughput yang didapatkan termasuk dalam kualitas sangat bagus.
2. Rata-rata delay yang didapatkan dari ketiga client berkisar antara 1 ms sampai 2,6 ms. Dengan melihat tabel TIPHON 2.2 hasil delay yang didapatkan termasuk dalam kualitas Bagus.
3. Rata-rata packet loss yang didapat dari ke tiga client sebesar 0%, dengan melihat tabel TIPHON 2.3 hasil packet loss yang didapat termasuk dalam kualitas sangat bagus.
4. Hasil pengujian *failover* didapatkan ketika dalam keadaan normal client gagal melakukan download maupun upload saat ISP Utama diputuskan koneksi ke internet. Sesudah diterapkan *failover* client berhasil melakukan download maupun upload saat ISP Utama diputuskan koneksi ke internet.
5. Rata-rata waktu peralihan *failover* yang dibutuhkan agar client bisa terhubung lagi ke internet apabila terjadi gangguan di ISP Utama ataupun sebaliknya dari ketiga client berkisar antara 15,7 detik sampai 32,7 detik.
6. Hasil pengujian traceroute ketika router terkoneksi dengan internet melalui ISP Utama dan ISP Backup dalam keadaan standby maka jalurnya melewati ip gateway ISP Utam 192.168.43.1. Namun diketika ISP Utama tidak terhubung ke internet jalurnya langsung dialihkan ke ip gateway ISP Backup 192.168.43.129.

REFERENSI

[1] Afrianto, M. (2018). Sistem Backup konfigurasi Router Secara Otomatis Dengan Shell Script”,(Tugas Akhir Mahasiswa Jurusan Teknik Informatika Universitas 17 Agustus).Karya tidak di terbitkan

[2] Didik Kurniawan, Wisnu Wardhana, N. A. I. (2016). Ilmu Komputer Unila Publishing Network all right reserve Jurnal Komputasi Penggabungan Dua ISP Guna Menstabilkan Koneksi Internet Dengan Metode Failover.4(2), 1–11.

[3] Darmawan,Imanto, T. (2017). Analisa Link Balancing dan Failover 2 Provider Menggunakan Border Gateway Protocol (BGP) Pada Router Cisco 7606s. 03, 326–333.

[4] Citraweb Solusi Teknologi 2020 Failover (online) www.mikrotik.co.id/artikel_lihat.php?id=174, diakses tanggal 24 Desember 2020.

[5] Sahari. (2015). Aplikasi Load Balancing PC Mikrotik Untuk Menggabungkan Dua Kecepatan Akses Internet Dari Dua Isp. Jurnal KomTekInfo Fakultas Ilmu Komputer, 2(1), 15