

LAPORAN TUGAS AKHIR
SIMULASI DAN ANALISA LINK FAILOVER PADA JARINGAN
MPLS MENGGUNAKAN ROUTING BORDER GATEWAY
PROTOCOL DENGAN NETWORK SIMULATOR GNS3



Disusun oleh :

Nama : Bachrum Alamsyah

NIM : 41419120042

Pembimbing : Dian Rusdiyanto, MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2021

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Bachrum Alamsyah
NIM : 41419120042
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : SIMULASI DAN ANALISA LINK FAILOVER PADA
JARINGAN MPLS MENGGUNAKAN ROUTING BORDER
GATEWAY PROTOCOL DENGAN NETWORK
SIMULATOR GNS3

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya, apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkannya sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan.

MERCU BUANA



(Bachrum Alamsyah)

HALAMAN PENGESAHAN

SIMULASI DAN ANALISA LINK FAILOVER PADA JARINGAN MPLS
MENGUNAKAN ROUTING BORDER GATEWAY PROTOCOL DENGAN
NETWORK SIMULATOR GNS3



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun oleh

Nama : Bachrum Alamsyah

NIM : 41419120042


Program Studi : Teknik Elektro


Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir


(Dian Rusdiyanto, S.T., M.T.)

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir


(Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng.)


(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, S.T., M.Sc.)

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk lulus dalam Program Studi S-1 Teknik Elektro. Adapun judul pada tugas akhir ini yaitu **“SIMULASI DAN ANALISA LINK FAILOVER PADA JARINGAN MPLS MENGGUNAKAN ROUTING BORDER GATEWAY PROTOCOL DENGAN NETWORK SIMULATOR GNS3”**.

Keberhasilan penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari dukungan segenap pihak yang telah memberikan semangat baik berupa dukungan moral maupun material. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang selalu mendoakan dan memberikan semangat serta dukungannya untuk menyelesaikan pendidikan di Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng. Selaku Kaprodi Teknik Elektro Universitas Mercubuana, Bapak Muhammad Hafidz Ibnu Hajar, ST., MSC. Selaku Sekprodi Teknik Elektro Universitas Mercubuana serta Bapak Dian Rusdiyanto, ST., MT. Selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan petunjuk dan arahnya dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Para Sahabat, rekan kerja, serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Dalam penulisan ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan dan penyusunannya. Oleh karena itu penulis dengan senang hati menerima kritik dan sarannya yang bersifat membangun demi penyempurnaan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca dan penulis khususnya.

Bogor, 16 Juli 2021

Penulis

ABSTRAK

Dengan penggunaan internet yang begitu banyak saat ini dituntut untuk dapat memberikan layanan koneksi internet yang stabil, aman dan memberikan konektivitas tanpa adanya link down dan agar dapat melakukan pertukaran data dan informasi secara mudah dan cepat. *Failover* merupakan salah satu cara yang dapat digunakan sebagai *backup* link ketika salah satu koneksi internet mengalami gangguan.

Pada penelitian ini link *failover* sebagai *backup* link pada jaringan *Multi Protocol Label Switching* (MPLS) menggunakan *Border Gateway Protocol* (BGP) sebagai *routing protocol*nya. Pada perancangan sistem ini digunakan empat buah *router* yang terdiri dari *router* CPE untuk mengatur sistem *failover* menuju ke dua buah *router* PE sebagai jalur dari dua ISP yang berbeda dan *router* pada kantor pusat sebagai *gateway* dari server. Diterapkan juga *route-policy* untuk keamanan jaringan untuk menghindari *Hijacking*. Tiap *router* tersebut memiliki *Autonomous System Number* yang berbeda yang saling berkomunikasi menggunakan *routing* BGP.

Dari hasil simulasi sistem *failover*, saat *interfaces mainlink* di matikan maka link dapat berpindah ke jalur *backup* secara otomatis dengan menggunakan *routing* BGP. Waktu *downtime* pada saat terjadi gangguan pada mainlink (*failover*) sebesar 191.211 ms. Hasil simulasi sistem *failover* menggunakan *routing* BGP pada saat koneksi *dual link* didapatkan nilai parameter *throughput* 1658 bps, *delay* 244.6 ms, *jitter* 0.23 ms dan *packet loss* 0%. Sedangkan hasil simulasi sebelum menggunakan sistem *failover* atau saat koneksi *single link* didapatkan nilai parameter *throughput* 1551 bps, *delay* 259.2 ms, *jitter* 0.25 ms dan *packet loss* 0%. Dengan adanya sistem *failover* menggunakan *routing* BGP didapatkan hasil yang lebih baik pada saat menggunakan koneksi *dual link* dibandingkan saat menggunakan koneksi *single link*.

Kata Kunci: Link *Failover*, *Routing* BGP, *QoS*, *Route-policy*, *Downtime*.

ABSTRACT

With the use of the internet so much at this time, required to provide internet connection services that are stable, secure and connectivity without any interup - in order to exchange data and information easily and quickly. Failover is one way that can be used as a backup link when one internet connection is interrupted.

In this study the failover link on the Multi Protocol Label Switcing (MPLS) network uses the Border Gateway Protocol (BGP) as its routing protocol. In designing this system, there are four routers are used, consisting of a CPE router to manage the failover system to two PE routers as a path from two different ISPs and a router at the central office as the gateway of the server. Route-policy is also implemented for network security to avoid hijacking. Each router has a different Autonomus System Number that communicates with each other using BGP routing.

From the results of a failover system simulation, when the mainlink interfaces are switched off, the link successfully moves to the backup path automatically using BGP routing. Downntime when there is a mainlink failure (failover) is 191,211 ms .The results of a failover system simulation using BGP routing when the dual link connection is obtained throughput parameters 1658 bps, delay 244.6 ms, jitter 0.23 ms and packet loss 0%. While the simulation results before using a failover system or when a single link connection is obtained throughput parameters 1551 bps, delay 259.2 ms, jitter 0.25 ms and packet loss 0%. With a failover system using BGP routing, it gets better results when using a dual link connection than when using a single link connection.

Keywords: Link Failover, BGP Routing, QoS, Route-policy, Downtime.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 LANDASAN TEORI	6
2.1 <i>Literature Review</i>	6
2.2 <i>Failover</i>	7
2.3 Topologi Jaringan.....	7
2.4 <i>Routing Protocol</i>	9
2.4.1 <i>Static Routing</i>	10
2.4.2 <i>Dynamic Routing</i>	10
2.5 <i>Multi Protocol Label Switching (MPLS)</i>	10
2.6 <i>Border Gateway Protocol (BGP)</i>	12
2.7 <i>Quality of Service</i>	13
2.7.1 <i>Throughput</i>	13
2.7.2 <i>Delay</i>	14
2.7.3 <i>Jitter</i>	14
2.7.4 <i>Packet Loss</i>	15
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian.....	16
3.2 Topologi Jalur <i>Existing</i>	17
3.3 Topologi Jalur Baru.....	18
3.4 Pengalokasian IP	19
3.5 Konfigurasi <i>Device & Routing BGP</i>	20
3.5.1 Konfigurasi <i>Port Router</i>	20
3.5.2 Konfigurasi <i>Routing BGP antar Router</i>	22
3.6 Skenario Pengujian.....	26
3.7 Pengukuran Parameter	27
3.7.1 <i>Throughput</i>	27

3.7.2	<i>Delay</i>	27
3.7.3	<i>Jitter</i>	27
3.7.4	<i>Packet Loss</i>	27
3.8	Pengukuran Menggunakan <i>Software Wireshark</i>	27
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		29
4.1	Pengujian Topologi Baru	29
4.1.1	Koneksi <i>Port Router</i>	29
4.1.2	Hasil Konfigurasi <i>Routing BGP</i> pada <i>Link Failover</i>	30
4.2	Hasil Pengujian Pada <i>Backup Link</i>	35
4.3	Hasil Pengujian Sistem <i>Failover</i> dengan <i>Routing BGP</i>	36
4.4	Hasil Pengujian Parameter <i>QoS</i>	38
4.4.1	<i>Throughput</i>	39
4.4.2	<i>Delay</i>	40
4.4.3	<i>Jitter</i>	41
4.4.4	<i>Packet Loss</i>	42
4.5	Analisa Parameter <i>QoS</i>	42
4.5.1	Analisa Perbandingan <i>Throughput</i> pada <i>Single Link</i> dan <i>Dual Link</i>	42
4.5.2	Analisa Perbandingan <i>Delay</i> pada <i>Single Link</i> dan <i>Dual Link</i>	43
4.5.3	Analisa Perbandingan <i>Jitter</i> pada <i>Single Link</i> dan <i>Dual Link</i>	44
4.5.4	Analisa Perbandingan <i>Packet Loss</i> pada <i>Single Link</i> dan <i>Dual Link</i>	45
4.5.5	Hasil Perbandingan <i>QoS</i> terhadap Penelitian Sebelumnya	46
BAB 5 PENUTUP		47
5.1	Kesimpulan	47
5.2	Saran	48
DAFTAR PUSTAKA		49
LAMPIRAN		50

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Topologi Star.....	8
Gambar 2.2	Jaringan MPLS.....	11
Gambar 3.1	Flowchart Penelitian.....	16
Gambar 3.2	Topologi Jalur <i>Existing</i>	17
Gambar 3.3	Topologi Jalur Baru.....	18
Gambar 3.4	Konfigurasi IP di <i>router</i> CPE-Cabang	20
Gambar 3.5	Konfigurasi IP di <i>router</i> CPE-Pusat.....	21
Gambar 3.6	Konfigurasi IP di <i>router</i> PE_ISP-A	21
Gambar 3.7	Konfigurasi IP di <i>router</i> PE_ISP-B.....	22
Gambar 3.8	Konfigurasi <i>Routing</i> BGP di <i>router</i> CPE-Cabang	23
Gambar 3.9	Konfigurasi <i>Routing</i> BGP di <i>router</i> CPE-Pusat	24
Gambar 3.10	Konfigurasi <i>Routing</i> BGP di <i>router</i> PE_ISP-A	24
Gambar 3.11	Konfigurasi <i>Routing</i> BGP di <i>router</i> PE_ISP-B.....	25
Gambar 3.12	Konfigurasi <i>route-policy</i> di <i>router</i> PE_ISP-A	25
Gambar 3.13	Konfigurasi <i>route-policy</i> di <i>router</i> PE_ISP-B.....	26
Gambar 3.14	Tampilan <i>Capture Wireshark</i>	28
Gambar 4.1	Koneksi di PC1.....	29
Gambar 4.2	Koneksi di <i>Server</i>	30
Gambar 4.3	<i>Routing</i> BGP di <i>router</i> CPE.....	31
Gambar 4.4	<i>Routing</i> BGP di <i>router</i> CPE-Pusat.....	32
Gambar 4.5	<i>Routing</i> BGP di <i>router</i> PE_ISP-A.....	33
Gambar 4.6	<i>Routing</i> BGP di <i>router</i> PE_ISP-B.....	34
Gambar 4.7	<i>Routing</i> BGP di <i>router</i> ISP-A dengan <i>route-policy</i>	34
Gambar 4.8	<i>Routing</i> BGP di <i>router</i> PE_ISP-B dengan <i>route-policy</i>	35
Gambar 4.9	Hasil Pengujian Pada <i>Backup Link</i>	36
Gambar 4.10	Hasil Pengujian <i>Downtime</i>	36
Gambar 4.10	Hasil <i>Traceroute</i> Sebelum <i>Failover</i>	37
Gambar 4.11	Hasil Pengujian Sistem <i>Failover</i>	38
Gambar 4.12	Hasil <i>Traceroute</i> pada <i>Backup Link</i>	39
Gambar 4.13	Parameter <i>QoS</i> (<i>wireshark</i>)	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel Perbandingan Literatur.....	6
Tabel 2.2	Tabel Perbandingan Topik Tugas Akhir	7
Tabel 2.3	Standar <i>Throughput</i>	13
Tabel 2.4	Standar <i>Delay</i>	14
Tabel 2.5	Standar <i>Jitter</i>	14
Tabel 2.6	Standar <i>Packet Loss</i>	15
Tabel 3.1	Pengalokasian <i>IP Address</i>	19
Tabel 4.1	Hasil Pengukuran <i>Throughput</i>	39
Tabel 4.2	Hasil Pengukuran <i>Delay</i>	40
Tabel 4.3	Hasil Pengukuran <i>Jitter</i>	41
Tabel 4.4	Hasil Pengukuran <i>Packet Loss</i>	42
Tabel 4.5	Perbandingan Hasil pengukuran <i>Throughput</i>	43
Tabel 4.6	Perbandingan Hasil pengukuran <i>Delay</i>	43
Tabel 4.7	Perbandingan Hasil pengukuran <i>Jitter</i>	44
Tabel 4.8	Perbandingan Hasil pengukuran <i>Packet Loss</i>	45



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Pengujian <i>Dual Link</i>	49
Lampiran 2	Pengujian <i>Single Link</i>	51

