

TUGAS AKHIR

ANALISIS LINK *FAILOVER* PADA JARINGAN *METRONET* MENGUNAKAN *ROUTING PROTOCOL* OSPF PADA IPV4 DI PT. TELKOM INDONESIA



Nama : Nabila Mutiara Anjani

NIM : 41420120011

Pembimbing : Yosy Rahmawati, ST., M.T.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2022**

HALAMAN PENGESAHAN
ANALISIS LINK *FAILOVER* PADA JARINGAN *METRONET*
MENGGUNAKAN *ROUTING PROTOCOL OSPF* PADA IPV4 DI
PT. TELKOM INDONESIA



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun oleh :

Nama : Nabila Mutiara Anjani

NIM : 41420120011

Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir

(Yosy Rahmawati, S.ST., M.T)

Kaprodi Teknik Elektro

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

Koordinator Tugas Akhir

(Muhammad Halizd Ibnu Hajar,
ST.M.Sc.)

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Nabila Mutiara Anjani
NIM : 41420120011
Fakultas : Teknik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi : ANALISIS LINK FAILOVER
PADA JARINGAN METRONET
MENGUNAKAN ROUTING
PROTOCOL IPV4 DI PT. TELKOM
INDONESIA

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.

Penulis,

A handwritten signature in black ink is written over a circular meter stamp. The stamp contains the text 'METERA TEMPE' and a unique identification number '11A24ALX21B395785'. The stamp also features a small portrait of a person and some other markings.

(Nabila Mutiara Anjani)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-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 “ Analisis Link *Failover* Pada Jaringan *Metronet* Menggunakan *Routing Protocol OSPF* Pada IPv4 di PT. Telkom Indonesia”

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. Ibu Nova Siregar dan Ibu Diah Rianti yang selalu mendoakan dan memberikan semangat serta dukungannya untuk menyelesaikan pendidikan di Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Eko Ihsanto, Ir., M. Eng selaku Kaprodi Teknik Elektro Universitas Mercubuana Jakarta. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST., M.Sc. selaku Sekprodi Teknik Elektro sekaligus Koordinator Tugas Akhir. Serta Ibu Yosy Rahmawati, S.ST., M.T. selaku Pembimbing Laporan Tugas Akhir 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.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta dapat bermanfaat bagi semua pembaca dan penulis khususnya.

Jakarta, Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR SINGKATAN.....	xi
BAB I 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 II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Studi Literatur.....	6
2.2 <i>Metro ethernet</i>	9
2.3 Failover.....	10
2.4 <i>Routing Protocol</i>	10
2.4.1 <i>Static Routing</i>	11
2.4.2 <i>Dynamic Routing</i>	12
2.5 <i>IPv4 vs IPv6</i>	13
2.6 Topologi Jaringan.....	14
2.7 <i>Open Shortest Path First (OSPF)</i>	15
2.7.1 Karakteristik OSPF.....	17

2.7.2 Keuntungan dan Kerugian OSPF	17
2.8 <i>Quality of Service</i>	18
2.8.1 <i>Delay</i>	18
2.8.2 <i>Jitter</i>	19
2.8.3 <i>Throughput</i>	19
2.8.4 <i>Packet Loss</i>	20
2.9 <i>Graphical Network Simulator (GNS-3)</i>	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Diagram Blok Sistem	22
3.2 Diagram Alir Metodologi Penelitian.....	23
3.3 Perangkat Yang Digunakan.....	24
3.4 Perancangan Jaringan.....	25
3.5 Pengalokasian IP	26
3.6 Konfigurasi <i>Device & Routing OSPF</i>	27
3.6.1 Konfigurasi <i>IP Address</i> Pada Masing-Masing <i>Device</i>	27
3.6.2 Konfigurasi <i>Routing OSPF</i> antar Pada Masing-Masing <i>Device</i>	33
3.6.3 Mengatur <i>OSPF Priority</i>	36
3.7 Skenario Pengujian.....	37
3.8 Skenario Pengambilan Data	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Implementasi Pengujian Topologi Jaringan <i>MetroNet</i>	38
4.1.1 Koneksi <i>Port Router</i>	38
4.1.2 Verifikasi Pengalamatan <i>IP Address</i>	39
4.1.3 Verifikasi Konfigurasi <i>Routing OSPF</i> dan <i>Routing Table</i>	44
4.2 Simulasi Skenario Pengujian	48
4.2.1 Pengujian <i>Routing OSPF Link Normal</i>	49
4.2.2 Pengujian <i>Routing OSPF Link Gagal</i>	49
4.3 Hasil Pengujian Parameter <i>QoS</i>	50

4.3.1	Analisa Saat Kondisi Link Normal (<i>Dual link</i>).....	52
4.3.2	Analisa Perbandingan pada Kondisi <i>Single link</i> dan <i>Dual link</i>	61
BAB V PENUTUP.....		68
5.1	Kesimpulan	68
5.2	Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA		70
LAMPIRAN.....		71



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Topologi Bus	14
Gambar 2.2	Topologi Star	15
Gambar 3.1	Diagram Blok Penelitian	22
Gambar 3.2	Diagram Alir Penelitian	23
Gambar 3.3	Topologi Jaringan <i>Metro ethernet</i> OSPF yang Direncanakan	25
Gambar 3.4	Konfigurasi PC JKT-Client-1.....	28
Gambar 3.5	Konfigurasi PC BGR-Client-1	28
Gambar 4.1	Hasil ping dari PC Jakarta menuju Bogor.....	39
Gambar 4.2	Hasil ping dari PC Bogor menuju Jakarta.....	39
Gambar 4.3	Verifikasi IP <i>address router</i> JKT-RO-NMA	40
Gambar 4.4	Verifikasi IP <i>address router</i> JKT-RO-CORE	41
Gambar 4.5	Verifikasi IP <i>address router</i> 3RD-PARTY	42
Gambar 4.6	Verifikasi IP <i>address router</i> BGR-RO-CORE.....	43
Gambar 4.7	Verifikasi IP <i>address router</i> BGR-RO-NMA	44
Gambar 4.8	Status OSPF <i>router</i> JKT-RO-NMA	45
Gambar 4.9	Perintah <i>show ip route</i> 172.16.20.2.....	45
Gambar 4.10	Status OSPF Router JKT-RO-CORE.....	46
Gambar 4.11	Status OSPF Router 3RD-PARTY.....	46
Gambar 4.12	Status OSPF Router BGR-RO-CORE	47
Gambar 4.13	Status OSPF Router BGR-RO-NMA.....	48
Gambar 4.14	<i>Traceroute</i> dari pc Jakarta to pc Bogor.....	48
Gambar 4.15	<i>Traceroute</i> pc Bogor to pc Jakarta.....	49
Gambar 4.16	Pengujian parameter QoS (<i>Wireshark</i>)	50
Gambar 4.17	Grafik hasil pengujian <i>Throughput</i>	53
Gambar 4.18	Grafik hasil pengujian <i>Delay</i>	55
Gambar 4.19	Grafik hasil pengujian <i>Jitter</i>	57
Gambar 4.20	Grafik hasil pengujian <i>Packet Loss</i>	59
Gambar 4.21	Grafik hasil pengujian <i>Throughput single link</i> dan <i>dual link</i>	61
Gambar 4.22	Grafik hasil pengujian <i>Delay single link</i> dan <i>dual link</i>	63
Gambar 4.23	Grafik hasil pengujian <i>Jitter single link</i> dan <i>dual link</i>	65

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel Perbandingan Literatur.....	8
Tabel 2.2	Tabel Perbandingan Tugas Akhir.....	9
Tabel 2.3	Perbandingan IPv4 dengan IPv6.....	13
Tabel 2.4	Standarisasi Nilai <i>Delay</i> versi ETSI.....	18
Tabel 2.5	Standarisasi Nilai <i>Jitter</i> versi ETSI.....	19
Tabel 2.6	Standarisasi Nilai <i>Throughput</i> versi ETSI.....	20
Tabel 2.7	Standarisasi Nilai <i>Packet Loss</i> versi ETSI.....	21
Tabel 3.1	Spesifikasi <i>Hardware</i> Pada Laptop.....	24
Tabel 3.2	Pengalokasian <i>IP Address</i>	26
Tabel 4.1	Hasil Pengukuran <i>Throughput</i>	51
Tabel 4.2	Hasil Pengukuran <i>Delay</i>	54
Tabel 4.3	Hasil Pengukuran <i>Jitter</i>	56
Tabel 4.4	Hasil Pengukuran <i>Packet Loss</i>	58
Tabel 4.5	Perbandingan Hasil pengukuran <i>Throughput</i>	60
Tabel 4.6	Perbandingan Hasil pengukuran <i>Delay</i>	62
Tabel 4.7	Perbandingan Hasil pengukuran <i>Jitter</i>	64
Tabel 4.8	Perbandingan Hasil pengukuran <i>Packet Loss</i>	66

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
BGP	<i>Border Gateway Protocol</i>
ETSI	<i>European Telecommunications Standards Institute</i>
HSRP	<i>Hot Standby Router Protocol</i>
IPv4	<i>Internal Protocol versi 4</i>
Is-Is	<i>Intermediate System - Intermediate System</i>
ITU	<i>International Telecommunication Union</i>
LAN	<i>Local Area Network</i>
Metronet	<i>Metro Ethernet</i>
MPLS	<i>Multi Protocol Label Switching</i>
OSPF	<i>Open Shortest Path First</i>
QoS	<i>Quality of Service</i>
RIP	<i>Routing Information Protocol</i>
RTD	<i>Round Trip Delay</i>
TIPHON	<i>Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks</i>
VPN	<i>Virtual Private Network</i>
WAN	<i>Wide Area Network</i>