

# **ANALISA FAILOVER BGP MENGGUNAKAN MIKROTIK ROUTER DENGAN METODE EQUAL COST MULTI PATH PADA JARINGAN DINAS KESEHATAN PROVINSI JAWA TENGAH**

Skripsi disusun untuk memenuhi syarat  
mencapai gelar Kesarjanaan Komputer pada  
Program Studi Teknik Informatika  
Jenjang Program Strata-1



Oleh:  
**Daniel Satria**  
**16.01.53.0028**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS STIKUBANK (UNISBANK)  
SEMARANG  
2020**

## **PERNYATAAN KESIAPAN UJIAN SKRIPSI**

Saya, DANIEL SATRIA, dengan ini menyatakan bahwa Laporan Skripsi yang berjudul:

**ANALISA FAILOVER BGP MENGGUNAKAN MIKROTIK ROUTER  
DENGAN METODE EQUAL COST MULTI PATH PADA JARINGAN  
DINAS KESEHATAN PROVINSI JAWA TENGAH**

Adalah benar hasil karya saya dan belum pernah diajukan sebagai karya ilmiah, sebagian atau seluruhnya, atas nama saya atau pihak lain.



( Daniel Satria )

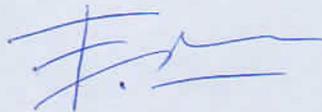
NIM : 16.01.53.0028

Disetujui oleh Pembimbing

Kami setuju laporan tersebut diajukan untuk Ujian Skripsi

Semarang, 17 Juni 2020

Yang membuat pernyataan



( Felix Andreas Sutanto, S.Kom., M.Cs. )

NIDN : 0625047801



# UNIVERSITAS STIKUBANK "UNISBANK" SEMARANG

## FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI

Rektorat Kampus Mugas :  
Jl. Tri Lomba Juang No. 1 Semarang 50241  
Telp. (024) 8451976, 8311668, 8454746, Fax (024) 8443240  
E-mail : [info@unisbank.ac.id](mailto:info@unisbank.ac.id)

Kampus Kendeng :  
Jl. Kendeng V Bendan Ngisor Semarang  
Telp. (024) 8414970, Fax (024) 8441738  
E-mail : [fe@unisbank.ac.id](mailto:fe@unisbank.ac.id)

### SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR/ SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya menyatakan bahwa TUGAS AKHIR / SKRIPSI dengan Judul :

**ANALISA FAILOVER BGP MENGGUNAKAN MIKROTIK ROUTER DENGAN METODE EQUAL COST MULTI PATH PADA JARINGAN DINAS KESEHATAN**

yang telah diuji di depan tim penguji pada tanggal 29 Juli 2020, adalah benar hasil karya saya dan dalam TUGAS AKHIR /SKRIPSI ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin, atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri dan atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan pada penulis aslinya.

Apabila saya melakukan hal tersebut diatas, baik sengaja maupun tidak, dengan ini saya menyatakan menarik TUGAS AKHIR / SKRIPSI yang saya ajukan sebagai hasil tulisan saya sendiri.

Bila kemudian terbukti bahwa saya ternyata melakukan tindakan menyalin atau meniru tulisan orang lain seolah-olah hasil pemikiran saya sendiri, berarti gelar dan ijazah saya yang telah diberikan oleh Universitas Stikubank (UNISBANK) Semarang batal saya terima.

Semarang, 29 Juli 2020

Yang Menyatakan



**( DANIEL SATRIA )**

NIM : 16.01.53.0028

SAKSI 1

Tim Penguji

**( FELIX ANDREAS SUTANTO, S.Kom., M.Cs. )**

SAKSI 2

Tim Penguji

**( EDDY NURRAHARJO, S.T., M.Cs. )**

SAKSI 3

Tim Penguji

**( SETYAWAN WIBISONO, S.KOM, M.Cs )**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul :

### **ANALISA FAILOVER BGP MENGGUNAKAN MIKROTIK ROUTER DENGAN METODE EQUAL COST MULTI PATH PADA JARINGAN DINAS KESEHATAN PROVINSI JAWA TENGAH**

Ditulis oleh :

NIM : 16.01.53.0028

Nama : Daniel Satria

Telah dipertahankan di depan Tim Dosen Penguji Tugas Akhir dan diterima sebagai salah satu syarat guna menyelesaikan Jenjang Program Strata 1 Program Studi Teknik Infomatika pada Fakultas Teknologi Universitas Stikubank (UNISBANK) Semarang.

Semarang : 29 Juli 2020

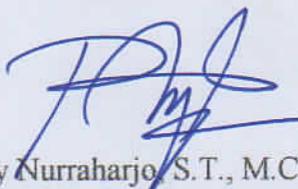
Ketua



(Felix Andreas Sutanto, S.Kom., M.Cs.)

NIDN : 0625047801

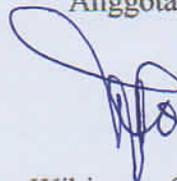
Sekretaris



(Eddy Nurraharjo, S.T., M.Cs.)

NIDN : 0628127301

Anggota



(Setyawan Wibisono, S.Kom., M.Cs.)

NIDN : 0007067301

Mengetahui,

Universitas Stikubank (UNISBANK) Semarang

Fakultas Teknologi Informasi

Dekan



(Kristophorus Hadiono, Ph.D)

NIDN : 0622027601

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Analisa Failover BGP menggunakan Mikrotik Router dengan Metode Equal Cost Multi Path pada Jaringan Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah**” dengan baik. Penulis menyadari bahwa penulisan ini tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini terutama kepada:

1. Dr. Safik Faozi, S.H., M.Hum. selaku Rektor Universitas Stikubank Semarang.
2. Kristophorus Hadiono, S.Kom., Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi.
3. Dr. Drs. Eri Zuliarso, M.Kom selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika.
4. Felix Andreas Sutanto, S.Kom., M.Cs. selaku Pembimbing yang telah membantu dan memberikan serta pengarahan dalam penelitian ini.
5. Dosen-dosen pengampu di Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Stikubank Semarang yang telah memberikan ilmu dan pengalamannya masing-masing, sehingga penulis dapat mengimplementasikan ilmu yang telah disampaikan.
6. Orang tua yang sangat penulis cintai. Terima kasih atas doa, dukungan dan semuanya.
7. Teman-teman seangkatan, terutama kelas Teknik Informatika Angkatan 2016 yang selalu mengisi hari-hari menjadi sangat menyenangkan. Terima kasih atas doa dan dukungan kalian.
8. Vezcaya Arsamada, S.Ak. yang telah membantu dan memberikan dukungan kepada penulis dari awal sampai terselesaikannya skripsi ini.

9. Segenap pegawai Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah yang berkenan memberi kesempatan bagi penulis untuk melakukan penelitian.
10. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam proses penulisan sampai dengan penyelesaian skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak khususnya dalam bidang informatika.

Semarang, 17 Juni 2020

Penulis

Daniel Satria

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERNYATAAN KESIAPAN UJIAN SKRIPSI .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xii
ABSTRAK .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Dan Manfaat Penelitian .....	3
1.4.1 Tujuan Penelitian .....	3
1.4.2 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Metodologi Penelitian .....	4
1.5.1 Jenis dan Sumber Data .....	4
1.5.2 Metode Pengumpulan Data .....	5
1.5.3 Metode Analisis Data .....	5
1.6 Sistematika Penulisan .....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	8
2.1 Pustaka Yang Terkait Dengan Penelitian .....	8
2.2 Perbedaan Penelitian yang Dilakukan dengan Penelitian Terdahulu .....	10
2.3 TCP/IP .....	11
2.4 <i>Failover</i> .....	13

2.5 <i>Border Gateway Protocol (BGP)</i> .....	14
2.6 Mikrotik <i>Router</i> .....	17
2.7 Metode <i>Equal Cost Multi Path (ECMP)</i> .....	18
2.8 <i>Quality of Service (QoS)</i> .....	20
BAB III ANALISA DAN RANCANGAN SISTEM .....	22
3.1 Analisa Sistem .....	22
3.1.1 Identifikasi Masalah .....	22
3.1.2 Identifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak .....	23
3.2 Perancangan Jaringan .....	23
3.2.1 Desain Jaringan .....	23
3.2.2 Permodelan Sistem .....	24
3.2.3 Perancangan Perangkat Keras .....	29
3.2.4 Konfigurasi ECMP dan BGP .....	33
BAB IV IMPLEMENTASI .....	44
4.1 Konfigurasi Jaringan <i>Failover</i> BGP .....	44
4.2 Konfigurasi Metode ECMP .....	57
4.3 Konfigurasi <i>Load Balance Failover</i> ECMP .....	58
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	63
5.1 Pengujian <i>Load Balance</i> dan <i>Failover</i> .....	63
5.1.1 Pengujian <i>Load Balance</i> .....	63
5.1.2 Pengujian <i>Failover</i> .....	66
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	76
6.1 Kesimpulan .....	76
6.2 Saran .....	77

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Topologi Jaringan Dinkes .....	24
Gambar 3.2 Blok Diagram .....	29
Gambar 3.3 <i>Router</i> Mikrotik CCR1009-8G-1S-1S+ .....	30
Gambar 3.4 <i>Router</i> Mikrotik RB951Ui-2nD .....	32
Gambar 3.5 <i>Router Gateway</i> memiliki 2 Gateway .....	33
Gambar 3.6 <i>Router Gateway</i> memiliki alokasi bandwidth yang berbeda .....	35
Gambar 3.7 <i>Client</i> membuka 2 koneksi menuju website tujuan .....	38
Gambar 3.8 Perpindahan <i>link</i> ISP yang kemungkinan terjadi pada ECMP .....	40
Gambar 3.9 <i>Router Gateway</i> terhubung ke ISP dengan <i>routing</i> ptotokol BGP .	41
Gambar 3.10 Masing-masing <i>Router</i> menggunakan <i>loopback</i> sebagai parameter <i>update-source</i> .....	43
Gambar 4.1 Konfigurasi BGP .....	44
Gambar 4.2 <i>Instance</i> Dinkes .....	45
Gambar 4.3 Dinkes BGP .....	46
Gambar 4.4 BGP <i>Peer</i> Dinkes – Cyber .....	47
Gambar 4.5 BGP <i>Peer</i> Dinkes – Desnet .....	49
Gambar 4.6 <i>Routing Filter</i> <i>Router</i> Cyber .....	50
Gambar 4.7 <i>Instance</i> Cyber .....	51
Gambar 4.8 BGP <i>Peer</i> Cyber – Dinkes .....	52
Gambar 4.9 BGP <i>Peer</i> Cyber – Desnet .....	53
Gambar 4.10 <i>Instance</i> Desnet .....	54

Gambar 4.11 <i>Peer BGP Desnet – Dinkes</i> .....	55
Gambar 4.12 <i>Peer BGP Desnet – Cyber</i> .....	56
Gambar 4.13 Metode ECMP .....	58
Gambar 4.14 Konfigurasi <i>Load Balance Failover ECMP</i> .....	59
Gambar 4.15 NAT <i>Masquerade</i> .....	59
Gambar 4.16 <i>Default Gateway</i> .....	60
Gambar 4.17 <i>Default Routing</i> .....	61
Gambar 5.1 <i>Flowchart Konfigurasi Load Balance</i> .....	64
Gambar 5.2 Cara Kerja <i>Load Balancing</i> .....	65
Gambar 5.3 <i>Flowchart konfigurasi Failover</i> .....	67
Gambar 5.4 Hasil Pengetesan di <i>Router</i> saat Jaringan Kominfo <i>down</i> .....	68
Gambar 5.5 Hasil Pengetesan di <i>Router</i> saat Jaringan Desnet <i>down</i> .....	68
Gambar 5.6 Hasil <i>Speedtest</i> Jaringan Desnet awal .....	70
Gambar 5.7 Hasil <i>Traceroute</i> Desnet awal .....	70
Gambar 5.8 Hasil <i>Speedtest</i> Jaringan Kominfo awal .....	71
Gambar 5.9 Hasil <i>Traceroute</i> Kominfo awal .....	71
Gambar 5.10 Hasil <i>Speedtest</i> saat via Jaringan Kominfo <i>down</i> .....	72
Gambar 5.11 Hasil <i>Traceroute</i> saat via Jaringan Kominfo <i>down</i> , beserta hasil konfigurasi <i>routing</i> yang telah jalan via Jaringan Desnet .....	72
Gambar 5.12 Hasil <i>Speedtest</i> via Jaringan Desnet <i>down</i> , beserta hasil konfigurasi <i>routing</i> yang telah jalan via Jaringan Kominfo .....	73
Gambar 5.13 Hasil <i>Traceroute</i> saat via Jaringan Desnet <i>down</i> , beserta hasil konfigurasi <i>routing</i> yang telah jalan via Jaringan Kominfo .....	73

Gambar 5.14 Hasil pengujian metode ECMP pada komputer saat link utama down, dan otomatis koneksi berpindah ke link backup ..... 74

Gambar 5.15 Hasil pengujian metode ECMP pada komputer saat link backup down, dan otomatis koneksi berpindah ke link main ..... 74

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu .....	10
Tabel 2.2 Kategori <i>Throughput</i> .....	20
Tabel 2.3 Kategori <i>Delay</i> .....	21
Tabel 2.4 Kategori <i>Packet Loss</i> .....	21
Tabel 3.1 Hitung <i>Waiting Time</i> dan <i>Average Time</i> menggunakan metode penjadwalan <i>Round Robin</i> .....	27
Tabel 3.2 Spesifikasi dari <i>Router CCR1009-8G-1S-1S+</i> .....	31
Tabel 3.3 Spesifikasi dari <i>Router RB951Ui-2nD</i> .....	32
Tabel 5.1 Awal Pengetesan kedua ISP .....	65