

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN JUDUL .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
INTISARI .....	xii
<i>ABSTRACT</i> .....	xiii
BAB I .....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	5
BAB II .....	6
TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1 Lingkup Tinjauan Pustaka .....	6
2.2 Landasan Teori .....	11
2.2.1 <i>Multiprotokol Label Switching (MPLS)</i> .....	11
2.2.2 <i>Segment Routing</i> .....	14
2.2.3 EVE-NG .....	16
2.2.4 <i>Quality of Service</i> .....	18
2.2.5 Wireshark .....	19
2.3 Hipotesis .....	20
BAB III .....	21
METODE PENELITIAN .....	21
3.1 Alat dan Bahan .....	21
3.2 Studi Kasus Topologi di PT ICON+ .....	23
3.3 Perancangan Topologi Pada Simulasi .....	23

3.4	Konfigurasi Jaringan .....	24
3.4.1	Konfigurasi MPLS .....	25
3.4.2	Konfigurasi <i>Traffic Engineering</i> dengan RSVP .....	25
3.4.3	Konfigurasi <i>Traffic Engineering</i> dengan <i>Segment Routing</i> .....	32
3.5	Metode Pengujian .....	39
3.6	Diagram Alir Penelitian .....	40
BAB IV	.....	42
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	.....	42
4.1	Perbandingan Sistem Pelabelan pada Penerapan RSVP dan <i>Segment Routing</i> ....	42
4.1.1	Alokasi Label .....	42
4.1.2	Pemeliharaan <i>Label Switch Path</i> (LSP) .....	46
4.2	Pengujian QoS pada Jalur Utama .....	47
4.2.1	Rute Jalur Utama .....	48
4.2.2	Pengukuran <i>Latency</i> .....	48
4.2.3	Pengukuran <i>Packet Delivery Ratio</i> .....	50
4.2.4	Pengukuran <i>Packet Loss Ratio</i> .....	51
4.2.5	Pengukuran <i>Throughput</i> .....	52
4.3	Pengujian QoS pada Jalur Cadangan .....	54
4.3.1	Rute Jalur Cadangan .....	54
4.3.2	Pengukuran <i>Latency</i> .....	58
4.3.3	Pengukuran <i>Packet Delivery Ratio</i> .....	59
4.3.4	Pengukuran <i>Packet Loss Ratio</i> .....	60
4.3.5	Pengukuran <i>Throughput</i> .....	60
4.4	Pengujian QoS Perpindahan Jalur dari Jalur Utama ke Jalur Cadangan .....	62
4.4.1	Pengukuran <i>Packet Loss</i> .....	62
4.4.2	Waktu yang Dibutuhkan untuk Perpindahan Jalur .....	63
BAB V	.....	66
PENUTUP	.....	66
5.1	Kesimpulan .....	66
5.2	Saran .....	67
DAFTAR PUSTAKA	.....	68
LAMPIRAN	.....	70

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur MPLS: <i>control plane</i> .....	12
Gambar 2.2 Arsitektur MPLS: <i>data plane</i> .....	13
Gambar 2.3 Halaman <i>login</i> EVE-NG .....	17
Gambar 2.4 Lokasi wireshark .....	20
Gambar 3.1 Pengaturan EVE-VM .....	22
Gambar 3.2 Studi kasus topologi di PT ICON+ .....	23
Gambar 3.3 Topologi penerapan RSVP di EVE-NG .....	23
Gambar 3.4 Topologi penerapan <i>Segment Routing</i> di EVE-NG .....	24
Gambar 3.5 Perintah <i>show rsvp interface</i> .....	27
Gambar 3.6 Verifikasi status <i>tunnel</i> .....	28
Gambar 3.7 Verifikasi <i>routing</i> untuk <i>tunnel</i> .....	29
Gambar 3.8 Verifikasi <i>Label Switch Path</i> .....	29
Gambar 3.9 Jalur cadangan pada RSVP .....	30
Gambar 3.10 Verifikasi status <i>Fast Reroute</i> .....	32
Gambar 3.11 <i>Traceroute</i> dari SR1 ke SR6 .....	33
Gambar 3.12 Verifikasi <i>routing</i> untuk <i>tunnel</i> .....	35
Gambar 3.14 Informasi <i>tunnel</i> .....	35
Gambar 3.14 Jalur cadangan pada <i>Segment Routing</i> .....	36
Gambar 3.15 Verifikasi TI-LFA .....	37
Gambar 3.16 Verifikasi <i>backup-path</i> .....	38
Gambar 3.17 <i>Shutdown interface</i> GigabitEthernet0/0/0/0 .....	38
Gambar 3.18 Verifikasi jalur ketika terjadi kegagalan <i>link</i> .....	39
Gambar 3.19 Diagram alir metode penelitian .....	41
Gambar 4.1 Perintah untuk melihat <i>range</i> label MPLS .....	42

Gambar 4.2 MPLS <i>forwarding</i> .....	43
Gambar 4.3 Alokasi label RSVP <i>tunnel</i> .....	43
Gambar 4.4 <i>Segment Routing Global Block</i> .....	44
Gambar 4.5 Tabel label <i>Segment Routing</i> pada MPLS .....	44
Gambar 4.6 Informasi <i>Forwarding</i> pada <i>Segment Routing</i> .....	45
Gambar 4.7 Pemantauan <i>interface</i> RSVP dengan Wireshark .....	46
Gambar 4.8 Pemantauan <i>interface Segment Routing</i> dengan Wireshark .....	47
Gambar 4.9 <i>Traceroute</i> dari RSVP-1 ke RSVP-3 .....	48
Gambar 4.10 <i>Traceroute</i> dari SR-1 ke SR-3 .....	48
Gambar 4.11 Pengambilan data <i>latency</i> .....	49
Gambar 4.12 Grafik <i>latency</i> jalur utama .....	49
Gambar 4.13 Pengambilan data <i>packet delivery</i> .....	50
Gambar 4.14 <i>Filter</i> data <i>traffic</i> ICMP .....	52
Gambar 4.15 Informasi <i>throughput</i> pada Wireshark .....	52
Gambar 4.16 Grafik <i>throughput</i> jalur utama .....	53
Gambar 4.17 Status penerapan <i>Fast Reroute</i> .....	55
Gambar 4.18 <i>Traceroute</i> jalur cadangan dengan <i>Fast Reroute</i> .....	55
Gambar 4.19 Informasi tabel MPLS <i>forwarding</i> RSVP-4 .....	56
Gambar 4.20 Informasi label <i>tunnel</i> 123 di RSVP-2 .....	56
Gambar 4.21 Verifikasi status <i>tunnel</i> .....	57
Gambar 4.22 <i>Traceroute</i> jalur cadangan pada <i>Segment Routing</i> .....	57
Gambar 4.23 Grafik <i>latency</i> jalur cadangan .....	58
Gambar 4.24 Grafik <i>throughput</i> jalur cadangan .....	61
Gambar 4.26 Informasi waktu perpindahan jalur pada <i>Segment Routing</i> .....	64

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ringkasan acuan penelitian .....	9
Tabel 2. 2 Persyaratan perangkat keras .....	16
Tabel 2. 3 Standar <i>delay</i> .....	18
Tabel 2. 4 Standar <i>packet loss</i> .....	19
Tabel 4. 1 Perbandingan konfigurasi <i>explicit path</i> .....	46
Tabel 4. 2 Nilai <i>packet delivery ratio</i> jalur utama .....	51
Tabel 4. 3 Nilai <i>packet loss</i> jalur utama .....	51
Tabel 4. 4 Nilai <i>throughput</i> jalur utama .....	53
Tabel 4. 5 Nilai <i>packet delivery ratio</i> jalur cadangan.....	59
Tabel 4. 6 Nilai <i>packet loss</i> jalur cadangan .....	60
Tabel 4. 7 Nilai <i>throughput</i> jalur cadangan.....	61
Tabel 4. 8 Nilai <i>packet loss</i> ketika perpindahan jalur utama ke jalur cadangan.....	62
Tabel 4. 9 Waktu perpindahan dari jalur utama ke jalur cadangan .....	65