

**SKRIPSI**  
**PERANCANGANAN SISTEM REDUNDANSI *VIRTUAL PRIVATE NETWORK***  
**MELALUI JARINGAN INTERNET DENGAN *DYNAMIC MULTI VIRTUAL***  
***PRIVATE NETWORK***

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Untuk  
Memenuhi Sebagian Persyaratan guna Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik



**Disusun oleh:**

**Andre Kisriyanto**

**20150140051**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2019**



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin puji syukur penulis panjatkan kepada Allah S.W.T karena atas rahmat, nikmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "PERANCANGANAN SISTEM REDUNDANSI *VIRTUAL PRIVATE NETWORK* MELALUI JARINGAN INTERNET DENGAN *DYNAMIC MULTI VIRTUAL PRIVATE NETWORK*". Penyusunan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan sarjana (S1) jurusan Teknik Informatika, Program Sarjana Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis meminta maaf apabila terdapat kesalahan pemilihan kata, susunan penulisan, dan sistematika pembahasan. Skripsi ini diharapkan memiliki manfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya. Tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih secara khusus atas semua pihak yang telah membantu dalam proses penulisan skripsi ini, kami ucapkan diantaranya :

1. Bapak Slamet Riyadi, S.T., M.Sc., Ph.D. dan Bapak Ronald Adrian, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan dorongan dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Bapak Asroni, S.T., M.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Ibunda Siti Aminah, Ayahanda Sugiono dan kakak Sulis Setiawati serta keluarga yang selalu memberikan motivasi dari jauh.
4. Mas Andy dan Mas Haris selaku Staf Tata Usaha Jurusan Teknik Informatika fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Rekan kerja di Biro Sistem Informasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang memberikan dorongan dan semangat untuk menyelesaikan studi S1 penulis.

Seluruh dosen dan karyawan Jurusan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, atas ilmu, bimbingan dan bantuannya hingga penulis selesai menyusun tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini belum sempurna, baik dari segi materi maupun penyajiannya. Untuk itu saran an kritik yang membangun sangat diharapkan dalam penyempurnaan tugas akhir ini. Terakhir penulis berharap, semoga tugas akhir ini dapat memberikan hal yang bermanfaat dan menambah wawasan bagi pembaca dan khususnya bagi penulis juga.

Yogyakarta, 5 Desember 2019

  
Andre Kisriyanto



## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini dibuat tanpa ada karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 5 Desember 2019



Andre Kisriyanto



## DAFTAR ISI

PENGESAHAN I .....	ii
PENGESAHAN II .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
PERNYATAAN .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
INTISARI .....	xii
ABSTRACT .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	6
2.1 Tinjauan pustaka .....	6
2.2 Landasan teori .....	9
2.2.1 VPN .....	9
2.2.2 MPLS .....	13
2.2.3 DMVPN .....	16
2.2.4 Algoritme kriptografi Internet Key Exchange (IKE) .....	22
2.2.5 Routing .....	25



2.2.6	<i>Video streaming</i> .....	37
2.2.7	<i>International Telecommunication Union (ITU)</i> .....	38
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....		41
3.1	Spesifikasi dan Perancangan Sistem .....	41
3.1.1	<i>Hardware</i> .....	41
3.1.2	<i>Software</i> .....	42
3.2	Langkah Penelitian .....	45
3.2.1	Metode Pengembangan Sistem.....	45
3.2.2	Analisis kebutuhan pengguna .....	46
3.2.3	Desain jaringan dengan topologi .....	47
3.2.4	Simulasi dan prototipe .....	48
3.2.5	Pengujian Topologi.....	48
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....		50
4.1	Topologi Sistem .....	50
4.2	Perancangan Sistem.....	51
4.2.1	Jaringan <i>MPLS-L3VPN</i> .....	54
4.2.2	Jaringan <i>DMVPN</i> .....	60
4.3	Membangun Simulasi Jaringan <i>failover</i> .....	63
4.4	Pengujian Sistem.....	70
4.5	Data Hasil Pengukuran.....	72
4.5.1	Parameter Pengukuran <i>Quality of Service</i> .....	72
4.5.2	Analisis Data Hasil Pengukuran .....	75
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....		79
5.1	Kesimpulan.....	79
5.2	Saran.....	80
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		81
<b>LAMPIRAN</b> .....		85



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema Tunneling & Encapsulation VPN.....	10
Gambar 2. 2 Arsitektur protokol VPN.....	10
Gambar 2. 3 Access, Intranet dan Ekstranet VPN.....	12
Gambar 2. 4 MPLS VPN .....	15
Gambar 2. 5 Metode untuk membangun enkapsulasi IPsec Header.....	16
Gambar 2. 6 Model Dynamic Multipoint VPN Hub-Spoke .....	17
Gambar 2. 7 Topologi Hub and Spoke mGRE tunnel .....	18
Gambar 2. 8 Topologi Spoke to Spoke mGRE tunnel .....	19
Gambar 2. 9 Protokol Dynamic Routing .....	26
Gambar 2. 10 Klarifikasi algoritma routing .....	27
Gambar 2. 11 Paket header OSPF .....	29
Gambar 2. 12 Sebelum dan sesudah pemilihan DR dan BDR pada OSPF .....	31
Gambar 2. 13 Algoritma OSPF .....	32
Gambar 2. 14 Proses memperbaharui tabel routing EIGRP .....	35
Gambar 2. 15 Protokol Routing IGP dan EGP .....	36
Gambar 2. 16 Routing pada MPLS VPN .....	37
Gambar 3. 1 Network Development Life Cycle (NDLC) .....	46
Gambar 4. 1 Topologi Simulasi <i>Failover</i> .....	50
Gambar 4. 2 Skema jaringan MPLS .....	55
Gambar 4. 3 Hasil uji tracert Host-1 ke Host-2 .....	59
Gambar 4. 4 Skema Jaringan DMVPN.....	60
Gambar 4. 5 Hasil uji tracert Host-1 ke Host-2 .....	63
Gambar 4. 6 Penambahan ppa Nginx repository .....	64
Gambar 4. 7 Mengunduh NGINX RTMP module dari github .....	65
Gambar 4. 10 Hasil RTMP server melalui browser.....	67
Gambar 4. 11 Tampilan File Stream di OBS Studio .....	67
Gambar 4. 12 Video telah ter-publish melalui RTMP.....	68
Gambar 4. 13 Host-2 melakukan streaming video melalui VLC Player .....	69
Gambar 4. 14 Status <i>RTMP</i> saat Host-2 sedang <i>streaming</i> .....	69
Gambar 4. 15 Informasi tabel routing sebelum failover dilakukan .....	70



Gambar 4. 16 Router HeadOffice melakukan route ke DMVPN .....	71
Gambar 4. 17 Informasi tabel routing setelah failover berhasil.....	71
Gambar 4. 18 Hasil uji ICMP pada saat proses pemutusan.....	72
Gambar 4. 19 Delay rata-rata pada kondisi video streaming.....	75
Gambar 4. 20 Jitter rata-rata pada kondisi video streaming .....	76
Gambar 4. 21 <i>Packet</i> loss rata-rata pada kondisi video streaming .....	77
Gambar 4. 22 Throughput rata-rata pada kondisi video streaming .....	78



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Fitur GRE over IPsec dan DMVPN.....	19
Tabel 2. 2 Tansport Mode.....	21
Tabel 2. 3 Tunnel Mode.....	22
Tabel 2. 4 Standarisasi kualitas Delay .....	39
Tabel 2. 5 Standarisasi kualitas Jitter.....	39
Tabel 2. 6 Standarisasi kualitas Packet Loss .....	40
Tabel 3. 1 Spesifikasi Sistem Operasi dari virtual box.....	41
Tabel 4. 1 Konfigurasi IP Address dari masing-masing interface router customer.....	52
Tabel 4. 2 Konfigurasi IP Address dari masing-masing interface router provider.....	52
Tabel 4. 3 Konfigurasi IP Address dari masing-masing End device .....	52
Tabel 4. 4 Hasil pengukuran Delay.....	72
Tabel 4. 5 Hasil pengukuran Jitter .....	73
Tabel 4. 6 Hasil pengukuran Packet Loss.....	74
Tabel 4. 7 Hasil pengukuran Throughput .....	74



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Konfigurasi MPLS-L3VPN Menggunakan OSPF dan BGP.....	85
Lampiran 2 : Konfigurasi DMVPN dengan IPSEC Model Tunnel Menggunakan EIGRP.....	88