

**PENGUJIAN PERFORMANSI PENYEDIAAN LAYANAN VPN  
DALAM LINGKUNGAN JARINGAN MPLS  
(IT CENTER LAWEYAN)**



**SKRIPSI**

Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Jenjang Strata I  
pada Program Studi Informatika Fakultas Komunikasi dan Informatika  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Oleh

**ANGGA FRASETYA  
L 200080026**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS KOMUNIKASI DAN INFORMASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2015**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul

### **PENGUJIAN PERFORMANSI PENYEDIAAN LAYANAN VPN DALAM LINGKUNGAN JARINGAN MPLS (IT CENTER LAWEYAN)**

ini telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dalam sidang pendadaran :

Hari :Senin

Tanggal :8 Juni 2015

Pembimbing



**Dr. Heru Supryono, M.Sc**  
NIK. : 970

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGUJIAN PERFORMANSI PENYEDIAAN LAYANAN VPN  
DALAM LINGKUNGAN JARINGAN MPLS  
(IT CENTER LAWEYAN)**

dipersiapkan dan disusun oleh

**ANGGA FRASETYA  
L 200080026**


telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 03-07-2015

**Susunan Dewan Penguji**


Pembimbing

  
Dr. Heru Supryono, M.Sc.  
NIP/NIK : 970

Dewan Penguji I

  
Nurgiyatna, M.Sc., Ph.D.  
NIP/NIK : 881



Dewan Penguji II

  
Umi Fadlilah, ST, M.Eng  
NIP/NIK : 132058076

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar sarjana

Tanggal 30-07-2015

  
Dekan  
Fakultas Komunikasi dan Informatika  
  
Husni Thaharin, S.T, M.T., Ph.D.  
NIK : 706

  
Ketua Program Studi  
Informatika  
  
Dr. Heru Supriyono, M.Sc.  
NIK : 970

## DAFTAR KONTRIBUSI

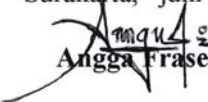
Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis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

Berikut saya sampaikan daftar kontribusi dalam penyusunan skripsi:

1. Saya merancang dan menganalisis sistem jaringan ini dengan bantuan internet dan buku yang dilampirkan dalam daftar pustaka.
2. Program yang dianalisis merupakan program VPN dan MPLS
3. Sistem operasi yang digunakan adalah Windows7
4. Komputer menggunakan AMD C-60 APU with Radeon (tm) HD Graphics (2 CPUs), ~ 1.0GHz

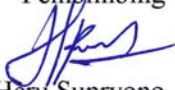
Demikian pernyataan dan daftar kontribusi ini saya buat dengan sejujurnya. Saya bertanggungjawab atas isi dan kebenaran daftar di atas.

Surakarta, juni 2015

  
Angga Prasetya

Mengetahui

Pembimbing

  
Dr. Heru Supryono, M.Sc  
NIK : 970

## **MOTTO**

1. “Allah akan meninggikan orang-orang yang berilmu di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan (Q.S. Al Mujadilah : 11)”
2. “Suatu kehidupan yang penuh kesalahan tak hanya lebih berharga namun juga lebih berguna dibandingkan hidup tanpa melakukan apapun (George Bernard Show)”

## **PERSEMBAHAN**

*Karya ini penulis persembahkan untuk :*

- 1. Bapak Sukriyono Ibu Warni, sebagai ucapan terima kasih atas do'a, kasih sayang, perhatian, dukungan. Serta atas segala pengorbanan dan jerih payahnya tanpa lelah dan henti, baik secara material maupun spiritual.*
- 2. Dosen Pembimbing saya Bapak Dr.Heru Supryono,M.Sc yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing, mengarahkan, dan memberi saya masukan dalam pengerjaan skripsi.*
- 3. Sahabat saya teman- teman satu angkatan saya teknik informatika 08' UMS yang selalu memberi motivasi dan masukan.*

## KATA PENGANTAR



Assalamu ‘Alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah segala puja dan puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala ridho dan ijin-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Tidak lupa juga shalawat dan salam kepada Rasulullah SAW yang telah membawa dan menyampaikan ajaran kebenaran kepada seluruh umat manusia di muka bumi ini.

Penyusunan skripsi ini dengan judul “Pengujian Performansi Penyediaan Layanan VPN Dalam Lingkungan Jaringan MPLS (IT Center Laweyan)” ini merupakan tugas akhir yang disusun sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Fakultas Komunikasi dan Informatika Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dalam proses penulisan dengan penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, bimbingan, petunjuk, dan cinta kasih-Mu yang tak henti-hentinya Kau limpahkan padaku.
2. Shalawat dan salam semoga tetap dilimpahkan kepada Rasul Muhammad SAW dan keluarganya, dan para sahabatnya.

3. Dr. Heru Supriyono, M.Sc. selaku Pembimbing sekaligus Kaprodi Teknik Informatika yang telah menandatangani hasil laporan penulis dan membimbing penulis hingga terselesainya skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Komunikasi dan Informasi Universitas Muhammadiyah Surakarta yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, atas segala bimbingan dan curahan ilmu pengetahuan selama penulis menuntut ilmu perkuliahan.
5. Bapak dan Ibu selaku orang tua yang telah memberikan dukungan dan tak henti-henti mendoakan penulis, dan senantiasa membimbing penulis dengan tanpa pamrih.
6. Teman-teman dan semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian laporan ini yang tidak dapat dicantumkan namanya satu-persatu.

Akhirnya penulis menyadari segala kekurangan dan keterbatasan dalam menyajikan skripsi ini, maka kritik dan saran sangat penulis harapkan demi sempurnanya skripsi ini, dan penulis berharap semoga skripsi yang penulis sajikan bermanfaat bagi semuanya.

Wassalamu 'alaikum wr. wb.

Surakarta, Juni 2015

Penulis

Angga Frasetya



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN KONTRIBUSI .....	iv
HALAMAN MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
ABSTRAK.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Telaah Penelitian .....	5
2.2 Landasan Teori .....	6
2.2.1 Virtual Private Network (VPN).....	6

	2.2.2	VPN dengan MPLS .....	17
	2.2.3	Topologi .....	20
	2.3	VPN di IT <i>Center</i> Laweyan .....	23
	2.3.1	Deskripsi Singkat Kampung Batik Laweyan .....	23
	2.3.2	VPN di IT <i>Center</i> Laweyan .....	27
BAB	III	METODE PENELITIAN .....	30
	3.1	Waktu dan Tempat .....	30
	3.2	Metode Pengumpulan Data .....	30
	3.3	Perancangan jaringan .....	30
	3.4	Diagram alir pembangunan jaringan MPLS-VPN .....	31
	3.5	Instalasi Mikrotik, VPN, dan MPLS .....	32
BAB	IV	HASIL DAN PEMBAHASAN .....	46
	4.1	Analisis Topologi Jaringan .....	46
	4.1.1	Analisis Topologi Jaringan Lama .....	46
	4.1.2	Analisis Topologi Jaringan Baru .....	48
	4.2	Perancangan Topologi Jaringan MPLS.....	49
	4.2.1	Topologi Jaringan MPLS .....	49
	4.3	Hasil dan Pembahasan.....	64
	4.3.1	Hasil Simulasi .....	64
	4.3.2	Pembahasan .....	65

BAB V	PENUTUP .....	74
	5.1 Kesimpulan .....	74
	5.2 Saran .....	74
	DAFTAR PUSTAKA.....	75
	Lampiran	

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Nilai <i>Reliability</i> setiap <i>Interface</i> .....	66
Tabel 4.2 Hasil dari IP SLA ICMP <i>Path Jitter</i> .....	69
Tabel 4.3 Hasil Monitoring Packet Loss .....	70
Tabel 4.4 Rata-rata Latency Masing-masing VPN.....	71
Tabel 4.5 Hasil Pengujian download vpnTI dan vpnDKV.....	72
Tabel 4.6 Hasil prosentase pemakaian <i>bandwith</i> vpnTI dan vpnDKV .....	73

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 VPN .....	7
Gambar 2.2 Skema Tunneling dan Encapsulation VPN .....	7
Gambar 2.3 Arsitektur MPLS .....	14
Gambar 2.4 Routing IP .....	15
Gambar 2.5 Topologi Star .....	21
Gambar 2.6 Topologi Ring .....	22
Gambar 2.7 Struktur organisasi Kampung Batik Laweyan .....	25
Gambar 2.8 Struktur Organisasi IT <i>Center</i> Laweyan .....	25
Gambar 2.9 Topologi VPN di IT <i>Center</i> Laweyan.....	28
Gambar 3.1 Diagram Alir Pengujian Jaringan MPLS-VPN.....	32
Gambar 3.2 Download Mikrotik.....	33
Gambar 3.3 Instalasi Mikrotik.....	33
Gambar 3.4 Server – Client.....	34
Gambar 3.5 Koneksi Server – Client.....	35
Gambar 3.6 Alamat Server – Client.....	35
Gambar 3.7 Mikrotik VPN Server / VPN Client.....	35
Gambar 3.8 Mikrotik VPN Server / VPN Client.....	36
Gambar 3.9 Langkah 4 Koneksi VPN Client.....	37
Gambar 3.10 Langkah 5 Koneksi VPN Client.....	37
Gambar 3.11 Langkah 6 Koneksi VPN Client.....	38
Gambar 3.12 Langkah 7 Koneksi VPN Client.....	38
Gambar 3.13 Menyimpan VPN Client.....	39
Gambar 3.14 Menghubungkan VPN Client ke Komputer.....	40
Gambar 3.15 Cek Kerja VPN Client ke Komputer.....	41
Gambar 3.16 Tipe VPN Client.....	41
Gambar 3.17 Menghubungkan VPN Client ke Internet.....	42
Gambar 3.18 Menghubungkan VPN Client ke Komputer.....	43
Gambar 3.19 Tampilan Menu VPN.....	44
Gambar 3.20 Hubungan VPN ke Komputer Lain.....	44

Gambar 3.21 Jaringan VPN Sudah Berjalan.....	45
Gambar 4.1 Topologi jaringan yang sedang berjalan pada IT Laweyan.....	46
Gambar 4.2 Perancangan Topologi Jaringan MPLS .....	50
Gambar 4.3 Masuk Ke Aplikasi MPLS/VPN.....	50
Gambar 4.4 <i>Setting</i> PPP.....	51
Gambar 4.5 <i>Setting Interface PPTP</i> .....	51
Gambar 4.6 <i>New IP Pool</i> .....	52
Gambar 4.7 <i>Setting New PPP Profile</i> .....	52
Gambar 4.8 <i>Open Profile</i> .....	53
Gambar 4.9 Nama Profile.....	53
Gambar 4.10 Fitur PPTP SERVER berfungsi atau tidak di Mikrotik .....	54
Gambar 4.11 PPTP SERVER berfungsi.....	54
Gambar 4.12 Koneksi PPTP SERVER.....	55
Gambar 4.13 PPTP SERVER Siap Digunakan.....	55
Gambar 4.14 Koneksi Internet dengan VPN.....	56
Gambar 4.15 <i>Internet Adress</i> .....	56
Gambar 4.16 User dan Password.....	57
Gambar 4.17 Koneksi VPN dengan Komputer.....	57
Gambar 4.18 Koneksi VPN dengan Komputer .....	58
Gambar 4.19 Propertis VPN.....	58
Gambar 4.20 Koneksi VPN dengan Komputer .....	59
Gambar 4.21 Propertis VP.....	59
Gambar 4.22 Pengisian Adress.....	60
Gambar 4.23 Penghubungan VPN dengan Internet.....	60
Gambar 4.24 Konfigurasi VPN Client.....	61
Gambar 4.25 Koneksi VPN Client.....	61
Gambar 4.26 Konfigurasi LDP Pada Router.....	62
Gambar 4.27 Konfigurasi Hambatan Pada Router.....	62
Gambar 4.28 IP A ddress.....	63
Gambar 4.29 Masuk Ke AdminGambar.....	63
Gambar 4.30 Syntax Ping Pada Router.....	64

Gambar 4.31 Cara kerja MPLS.....	64
Gambar 4.32 Hasil MPLS pada Corel.....	65

## ABSTRAK

Layanan internet pada saat sekarang menjadi suatu kebutuhan bagi semua orang dari berbagai kalangan. Beberapa fungsi internet dimanfaatkan oleh perusahaan-perusahaan swasta seperti perusahaan yang bergerak di bidang jasa, telekomunikasi, perbankan. Salah satunya yang ada di Surakarta yaitu IT Laweyan yang berada di Kampoeng Batik Laweyan. Topologi ring berbasis Multi Protocol Label Swithing (MPLS) yang kini diterapkan pada backbone jaringan IT Laweyan Surakarta dapat menunjang komunikasi, transmisi data, manajemen *bandwith* dan memperkecil terjadinya disconnect antar jaringan. Salah satu fitur MPLS adalah kemampuan membentuk *tunnel* atau *virtual circuit* yang melintasi networknya. Kemampuan ini membuat MPLS berfungsi sebagai *platform* alami untuk membangun Virtual Private Network (VPN), VPN memberikan solusi untuk permasalahan infrastruktur tersebut dengan melewati jaringan public. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui penerapan dan analisis pengujian performansi penyediaan layanan VPN dalam lingkungan jaringan MPLS IT Center Laweyan Solo.

Lokasi yang digunakan dalam penelitian ini di IT Center Laweyan, menggunakan teknologi *wireless*. Metode wawancara merupakan metode tanya jawab antara peneliti dengan sumber informasi. Dalam penelitian ini sumber informasi diperoleh dari karyawan yang bekerja di IT Center Laweyan, peralatan pada sistem dan spesifikasi *hardware* yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut : Server, Label Edge Router (LER) 1, Label Switch Router (LSR), LER 2 dan Client.

Kesimpulan dalam penelitian ini yaitu: (1) Jaringan MPLS dapat diterapkan sebagai *backbone* jaringan tanpa harus mengubah secara besar-besaran jaringan yang sudah ada sebelumnya. (2) Dari hasil simulasi MPLS telah berhasil. (3) Manajemen *bandwith* yang teratur mampu diatasi dengan MPLS, sehingga penambahan *bandwith* secara tiba-tiba tidak perlu terjadi lagi. (4) Penggabungan yang terjadi antara kelebihan Asynchronous Transfer Mode (ATM) & Internet Protocol (IP) dalam MPLS mampu meningkatkan kualitas transmisi data menjadi lebih baik. (5) Dengan topology ring berbasis MPLS, *disconnect* yang terjadi pada saat transmisi data mampu diatasi karena paket data dapat melalui jalur atau hop router yang lainnya untuk mengirimkan paket data ke *router* tujuan

*Kata Kunci: Jaringan Multi Protocol Label Swtiching (MPLS), Layanan Virtual Private Network (VPN)*