

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

MAKALAH



Diajukanoleh :

**Nama : Angga Frasetya**

**PembimbingUtama : Dr Heru Supriyono, M.Sc.**

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

**HALAMAN PENGESAHAN**

Publikasi ilmiah dengan judul :

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

dipersiapkan dan disusun oleh

**Angga Frasetya**

NIM : L 200 080 026

ini telah disetujui pada :

Hari : Senin .....

Tanggal : 8 Juni 2015 .....

Pembimbing Utama



Dr. Heru Supriyono, M.Sc.

NIP/NIK: 970

Publikasi ilmiah ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan

Untuk memperoleh gelar sarjana

Tanggal 29.07 - 2015

Mengetahui,

Ketua Program Studi  
Teknik Informatika



Dr. Heru Supriyono, M.Sc.

NIK : 970



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
FAKULTAS KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA

Jl. A Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura Telp. (0271)717417, 719483 Fax (0271) 714448  
Surakarta 57102 Indonesia. Web: <http://informatika.ums.ac.id>. Email: [informatika@fki.ums.ac.id](mailto:informatika@fki.ums.ac.id)

**SURAT KETERANGAN LULUS PLAGIASI**

**/A.3-II.3/INF-FKI/VII/2015**

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Biro Skripsi Program Studi Informatika menerangkan bahwa :

Nama : ANGGA FRASETYA  
NIM : L200080026  
Judul : PENGUJIAN PERFORMANSI PENYEDIAAN LAYANAN VPN  
DALAM LINGKUNGAN JARINGAN MPLS (IT CENTER  
LAWEYAN)  
Program Studi : Informatika  
Status : **Lulus**

Adalah benar-benar sudah lulus pengecekan plagiasi dari Naskah Publikasi Skripsi, dengan menggunakan aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

*Surakarta, 28 Juli 2015*

Biro Skripsi  
Informatika

**Adjie Sapetra, S.Kom**



## Turnitin Originality Report

**PENGUJIAN PERFORMANSI  
PENYEDIAAN LAYANAN VPN DALAM  
LINGKUNGAN JARINGAN MPLS (IT  
CENTER LAWWEYAN)** by Angga Frasetya

From publikasi september 2015 (publikasi)

Processed on 27-Jul-2015 11:42 WIB  
ID: 557907686  
Word Count: 1447

Similarity Index	Similarity by Source	
25%	Internet Sources:	19%
	Publications:	0%
	Student Papers:	12%

## sources:

- 1 7% match (student papers from 01-Apr-2015)  
Class: publikasi  
Assignment:  
Paper ID: [523294871](#)
- 2 4% match (Internet from 02-Feb-2015)  
<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/30594/5/Chapter%201.pdf>
- 3 3% match (Internet from 02-Feb-2015)  
<http://iyofzulfainif.blogspot.com/2009/05/jaringan-mpls.html>
- 4 3% match (Internet from 20-Nov-2013)  
<http://felixsteven86.blog.binusian.org/feed/>
- 5 2% match (Internet from 09-Nov-2013)  
<http://tutorialmikrotik.com/category/tutorial-mikrotik/page/2>
- 6 2% match (Internet from 24-Jul-2015)  
<http://paulpoenya.blogspot.com/2012/05/routing-protocol-atm-frame-relay-mpls.html>
- 7 1% match (Internet from 21-Jun-2015)  
<http://eprints.ums.ac.id/view/type/s1/2012.html>
- 8 1% match (student papers from 16-Mar-2015)  
Class: publikasi  
Assignment:  
Paper ID: [516876195](#)
- 9 1% match (Internet from 29-Mar-2011)  
<http://etd.eprints.ums.ac.id/view/year/2008.html>
- 10 1% match (Internet from 23-Apr-2010)  
<http://www.inibuku.com/13955/mastering-vpn-client-access-di-windows-server-2008.html>
- 11 1% match (Internet from 02-Feb-2015)  
<http://repository.widyatama.ac.id/xmlui/bitstream/handle/123456789/2156/CONTENT%20IWAN%20%20%20KIN.Fsequence=12>

## paper text:

PENGUJIAN PERFORMANSI PENYEDIAAN LAYANAN VPN DALAM LINGKUNGAN JARINGAN MPLS (IT CENTER LAWWEYAN) MAKALAH Diajukanoleh : Nama : Angga Frasetya PembimbingUtama :

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

Teknik Informatika, Fakultas Komunikasi dan Informatika

Universitas Muhammadiyah Surakarta

E-Mail : [angga.frasetya@gmail.com](mailto:angga.frasetya@gmail.com)

**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 MPLS yang kini diterapkan pada backbone jaringan IT Laweyan Surakarta dapat menunjang komunikasi, transmisi data, manajemen bandwidth 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 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, observasi penelitian dilakukan pada kegiatan digunakan 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, LER 1, 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 bandwidth yang teratur mampu diatasi dengan MPLS, sehingga penambahan bandwidth secara tiba-tiba tidak perlu terjadi lagi. (4) Penggabungan yang terjadi antara kelebihan ATM & 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: Layanan VPN, Jaringan MPLS*

## PENDAHULUAN

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. Selain itu di instansi-instansi pemerintahan, internet juga sudah menjadi sebuah kebutuhan untuk hal marketing, edukasi, dan multimedia. Salah satunya yang ada di Surakarta yaitu IT Laweyan yang berada di Kampoeng Batik Laweyan.

Kampoeng Batik Laweyan memanfaatkan teknologi *internet*, pemasaran terhadap produk batik dan pelayanan dapat menjadi proses yang interaktif. Situs *Web* perusahaan bukan hanya sekedar menyajikan katalog produk dan media promosi,

melainkan digunakan untuk berdialog, berdiskusi, dan berkonsultasi dengan konsumen secara *On-line*, pemesanan produk secara elektronik, *mailing lists*, dan pengiriman surat elektronik.

IT Laweyan Surakarta yang mencakupi wilayah Solo, Yogyakarta, Pekalongan, Semarang menggunakan topologi star dengan media FO (Fiber Optic) sebagai backbone jaringannya untuk mengontrol koneksi jaringan tiap daerah, banyak mengalami keterbarasan seperti jaringan disconnect, hal ini menjadi penghambat jalannya transmisi data. Oleh sebab itu, dalam penelitian diajukan topologi ring berbasis MPLS yang kini diterapkan pada backbone jaringan IT Laweyan Surakarta dapat menunjang komunikasi, transmisi data,

manajemen bandwidth dan memperkecil terjadinya disconnect antar jaringan.

MPLS merupakan teknologi terbaru untuk mem-forward paket pada jaringan backbone kecepatan tinggi tanpa mengubah struktur jaringan yang telah ada sebelumnya. Kinerja jaringan MPLS yang diterapkan di IT Laweyan Surakarta untuk meningkatkan kualitas jaringannya mampu memberi keuntungan bagi IT Laweyan Surakarta. Teknologi *Multi Protocol Label Switching* (MPLS) digunakan untuk meningkatkan performansi jaringan dengan mempersingkat waktu *forwarding*, MPLS bekerja dengan cara menambahkan *header/label* pada paket sebagai identifikasi yang akan digunakan pada proses *switching*.

Teknologi *Multiprotocol Label Switching* (MPLS). MPLS adalah teknik untuk mengintegrasikan *Internet Protocol* (IP) dengan *synchronous Transfer Mode* (ATM) dalam jaringan *lackbone* yang sama. Dengan MPLS maka dapat diperoleh keuntungan diantaranya: (1) Mengurangi banyaknya proses pengolahan di *IP routers*, serta memperbaiki proses pengiriman suatu paket data. (2) Menyediakan *Quality of Service* (QoS) dalam jaringan *backbone*, sehingga setiap layanan paket yang dikirimkan akan mendapat perlakuan sesuai dengan skala prioritas.

Salah satu fitur MPLS adalah kemampuan membentuk *tunnel* atau *virtual circuit* yang melintasi networknya. Kemampuan ini membuat MPLS berfungsi sebagai *platform* alami untuk membangun

VPN. VPN yang dibangun dengan MPLS sangat berbeda dengan VPN yang hanya dibangun berdasarkan teknologi IP, yang memanfaatkan enkripsi data. VPN pada MPLS lebih mirip dengan *virtual circuit* dari FR atau ATM, yang dibangun dengan membentuk isolasi trafik.

Kebutuhan perusahaan dalam membangun jaringan internal antara kantor pusat dengan kantor cabangnya dan antara kantor cabang lainnya membutuhkan infrastruktur yang sangat mahal, VPN memberikan solusi untuk permasalahan infrastruktur tersebut dengan melewati jaringan publik. VPN adalah layanan yang memungkinkan untuk mengakses jaringan internal kantor melalui jaringan yang bisa diakses dengan mudah seperti internet.

## TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian dikembangkan dari beberapa referensi yang telah didapat yang berhubungan dengan objek permasalahan. Telaah penelitian tersebut diantaranya :

Beberapa kajian pada jaringan MPLS VPN, seperti yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya, antara lain

Abror, et al. (2009) menganalisis QoS audio dan video streaming, Arshad mengusulkan skema desain baru MPLS/BGP-VPN menggunakan *Dynagen simulator*, Pudjianto melakukan pengujian VoIP pada jaringan MPLS-VPN pendidikan non formal, Basalamah melakukan penelitian Kajian metode *Load Balancing Routing* dengan *Bandwith Delay Guarantee* untuk Layanan VPN pada Jaringan MPLS yang dilakukan pada Universitas Muslim Indonesia.

Henni Purwaningsih (07.11.1759) dari STMIK AMIKOM Yogyakarta dalam penelitiannya yang berjudul Analisa dan Perancangan Jaringan MPLS PT.Telkom Yogyakarta membahas tentang implementasi jaringan MPLS di PT. Telkom Yogyakarta. Skripsi Henni Purwaningsih tidak membahas tentang penerapan IPv6 ke dalam jaringan MPLS. Implementasi yang dilakukan hanya sebatas jaringan MPLS tersebut terpasang dengan baik tanpa melihat parameter yang mengindikasikan bahwa jaringan tersebut berkerja dengan baik, seperti rute dan prioritas. Skripsi Henni Purwaningsih menjadi pedoman utama bagi penulis dilihat dari topologi jaringan yang *real*.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data. Pada

metode ini penulis melakukan beberapa tahap yaitu wawancara, observasi, desain dan perancangan sistem pada jaringan komputer, implementasi pada sistem yang dibuat serta melakukan pengujian terhadap sistem yang telah terpasang.

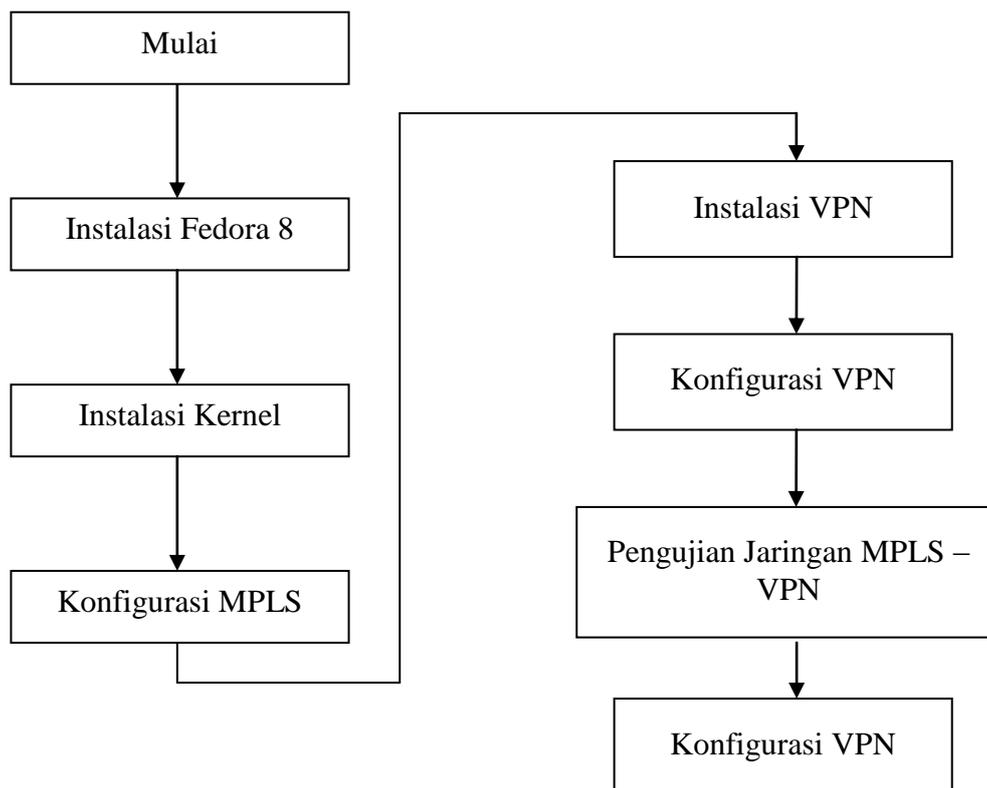


**Gambar 1** Flowchart Alur Perancangan Sistem yang Akan Diteliti

## Diagram alir pembangunan jaringan MPLS-VPN

Proses penyaluran performansi jaringan MPLSVPN ini ditunjukkan diagram alir untuk

pembuatan jaringan *testbed* MPLS-VPN. Sebelum dilakukan pengujian, dilakukan instalasi dan konfigurasi, jaringan MPLS dan MPLS-VPN. Dari hasil pengujian akan dibandingkan performansi antara jaringan MPLS dengan jaringan MPLS-VPN.



**Gambar 2** Diagram Alir Pengujian Jaringan MPLS-VPN

## Instalasi Mikrotik, VPN, dan MPLS

Paket standar Mikrotik yang sudah kita install minimal akan berisi paket sistem (system package). Termasuk dasar Routing IP dan Administrasi Router. Untuk menambah paket lainnya seperti wireless, OSPF, IP Telephony. Mikrotik yang didownload dan di install adalah versi shareware.

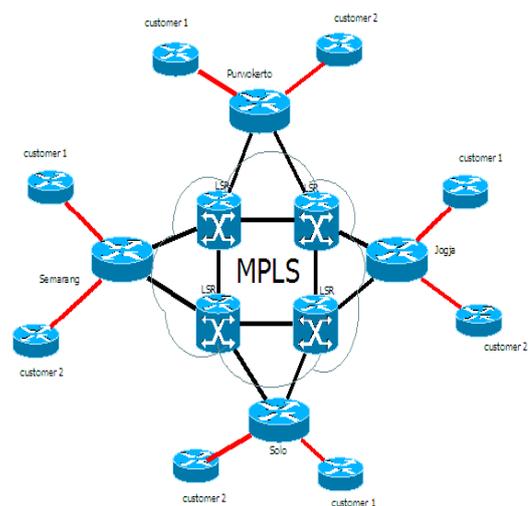
## HASIL PENELITIAN

Penelitian ini termasuk dalam penelitian pengumpulan data observasi dan wawancara yang dilakukan untuk pengujian performansi penyediaan layanan vpn dalam lingkungan jaringan mpls (IT Center Laweyan).

### 1. Pengujian Topologi Jaringan MPLS

Sebelum melakukan penelitian, peneliti harus merancang sistem

jaringan terlebih dahulu kemudian memasang dan mengkonfigurasi *vpn* agar berjalan dengan baik. Perancangan sistem yang pertama adalah perancangan topologi sistem jaringan mpls



**Gambar 3** Perancangan Topologi Jaringan MPLS

### 2. Hasil Simulasi

Simulasi MPLS telah berhasil, hal ini dapat dilihat dari adanya protocol LDP saling bertukar MPLS label tabel.

```

Dynamics(3): core1, Console port
RELEASE SOFTWARE (fc4)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2005 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Wed 21-Dec-05 22:58 by cca1
*Jun 1 01:04:54.903: %ENTITY_ALARM-6-INFO: ASSERT INFO Fa0/0 Physical Port Administrative State Down
*Jun 1 01:04:55.007: %CRYPTO-6-ISAKMP_ON_OFF: ISAKMP is OFF
*Jun 1 01:04:55.303: %ENTITY
core1>Y_ALARM-6-INFO: ASSERT INFO Fa2/1 Physical Port Administrative State Down
*Jun 1 01:04:55.311: %SNMP-5-COLDSTART: SNMP agent on host core1 is undergoing a cold start
core1>
*Jun 1 01:05:02.267: %LDP-5-NBRCHG: LDP Neighbor 125.160.0.2:0 (1) is UP
core1>
*Jun 1 01:05:35.307: %OSPF-5-ADJCHG: Process 100, Nbr 110.136.172.9 on FastEthernet1/0 from LOADING to FULL, Loading Done
core1>
*Jun 1 01:05:37.439: %OSPF-5-ADJCHG: Process 100, Nbr 125.160.0.2 on FastEthernet2/0 from LOADING to FULL, Loading Done
core1>
*Jun 1 01:05:50.319: %OSPF-5-ADJCHG: Process 100, Nbr 180.214.230.3 on FastEthernet1/1 from LOADING to FULL, Loading Done
*Jun 1 01:05:50.871: %LDP-5-NBRCHG: LDP Neighbor 110.136.172.9:0 (2) is UP
core1>

```

**Gambar 4** Cara kerja MPLS

Gambar di atas menunjukkan MPLS sedang bekerja, hal ini terlihat dari adanya ip core2 sebagai ldp neigh di core1, seperti yang terlihat didalam kotak.

Lakukan pengecekan MPLS dengan perintah seperti berikut :

Core2>show mpls ldp neigh

```

Dynamics(3): core1, Console port
core1>show mpls ldp neigh
Peer LDP Ident: 125.160.0.2:0; Local LDP Ident 125.160.0.1:0
TCP connection: 125.160.0.2.37349 - 125.160.0.1.646
State: Oper; Msgs sent/rcvd: 6/4; Downstream
Up time: 00:00:24
LDP discovery sources:
  FastEthernet2/0, Src IP addr: 125.160.0.2
Addresses bound to peer LDP Ident:
  125.160.0.2
core1>

```

**Gambar 5** Hasil MPLS pada Core1

Gambar di atas memperlihatkan adanya ip 125.160.0.2 dan 125.160.0.1 yang teridentifikasi sebagai MPLS, hal ini terjadi karena sebelumnya kedua ip pada masing-masing router tersebut telah terdaftar mpls ip pada konfigurasi ip sebelumnya. IP 125.160.0.2 pada router PE1 teridentifikasi sebagai ldp neigh di router core1 ini.

## KESIMPULAN

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 bandwidth yang teratur mampu diatasi dengan MPLS, sehingga penambahan bandwidth secara tiba-tiba tidak perlu terjadi lagi

4. Penggabungan yang terjadi antara kelebihan ATM & 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

## DAFTAR PUSTAKA

- Abror, A.A., M.Z.S.Hadi & I.Winarno, 2010, *Rancang Bangun dan Analisa QoS Audio dan Video Streaming pada Jaringan MPLS-VPN*, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, Tugas Akhir.
- Amrullah, Iqbal. 2008. “*Implementasi VPN Berbasis IPSEC Dengan Linux FREES/WAN*”. Skripsi thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Charlie, Kevin. 2001. “Security of the MPLS Architecture.” White Paper. URL: [http://www.cisco.com/warp/public/cc/pd/iosw/prodlit/mxinf\\_ds.htm](http://www.cisco.com/warp/public/cc/pd/iosw/prodlit/mxinf_ds.htm) (09/11/20014).
- Fatoni, Joesman. 2008. *Jaringan Wireless Topologi AD HOC Menggunakan USB Wireless LAN Adapter*. *Jurnal Jaringan Komputer*. Universitas Sriwijaya. Hal 1-22.
- Ganis, Leonardus Edo Selanova, Shinta Qorinta, Efendi Rissal. 2013. *Implementasi Remote Site VPN Dengan Mikrotik Sebagai Sarana Untuk Mengakses Pengisian Nilai LHBS Menggunakan Protokol Point To Point Tunneling*. Semarang : STMIK Provisi
- Hall. 2000. *Internet Core Protocols: The Definitive Guide*. Sebastopol: O’Reilly.
- Munadi, Rizal dan Taufiq, Fardian. 2012. *Pengujian Performansi Jaringan Testbed MPLS-VPN Pada Laboratorium Jaringan Komputer*. Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi.
- Mulfi Maulana, Naning Sofia, Wahidah Ida. 2010. *Routing Connection VPLS (virtual private lan Services) Melalui Ethernet Over MPLS (multi Protocol label switching)*. Institut Teknologi Telkom
- Olly, Leonardos, Latif, Moh., dan dan Abdillah, Effendi. 2010. Implementasi Remote Site VPN Dengan Mikrotik Sebagai Sarana Untuk Mengakses Pengisian Nilai Lhbs Menggunakan Protokol *Point To Point Tunneling*. *Jurnal Teknologi dan Informasi*, Vol. 4.
- Purwaningsih, Henni. 2011. Analisis dan Perancangan Jaringan MPLS PT. TELKOM Yogyakarta. *Skripsi*. Yogyakarta: Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer
- Rijayana Iwan. 2005. Teknologi Multi Protocol Label Switching (MPLS) Untuk Meningkatkan Performa Jaringan. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi*. Yogyakarta.

- Rosen, E., Viswanathan, A., Callon, R. 2001. *Multiprotocol Label Switching Architecture*, IETF RFC 3031. URL: <http://www.ietf.org/rfc/rfc3031.txt> (09/18/20014).
- Ruth, Emyana. 2013. Deskripsi Kualitas Layanan Jasa Akses Internet di Indonesia dari Sudut Pandang Penyelenggara *Description of Internet Quality of Services (Qos) in Indonesia From the Providers' Point of View*. *Buletin Pos dan Telekomunikasi*. Vol.11 No.2.
- Sadikin, Nanang. 2009. "Mastering VPN Client Access di Windows Server 2008". Andi Pulisher, Jakarta.
- Saerang, Hardy. 2008. Sistem Telekomunikasi Jaringan Publik Telekomunikasi PSTN,ISDN,MPLS,PLMN. *Makalah*. Manado: Universitas Negeri Manado.
- Setiyadi, Wi'i, Rumani, Solekan. 2013. Analisis Perbandingan QOS Layanan Ethernet, Frame Relay, dan ATM Over MPLS pada Jaringan Backbone. *JSM STMIK Mikroskil*. Vol. 14, No. 1
- Saptono, Henry. 2006. Implementasi VPN (Virtual Private Network) pada shorewall dengan metode GRE dan IPIP tunnels. *Jurnal Informatika*.
- Weken, Jendry J. 2012. *Jaringan Publik*. Manado: Universitas Negeri Manado
- Wendy, Aris dan Ramadhana Ahmad SS. 2005. Membangun VPN linux secara cepat, Penerbit Andi. Yogyakarta ;