



**PERBANDINGAN KINERJA PROTOKOL LDP DAN LSP PADA
JARINGAN MPLS LAYER 2 MENGGUNAKAN RFC 2544 DAN L2
TRAFFIK TEST**

TUGAS AKHIR

Oleh:
RIZQI ADITAMA
41517320016

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2021**



**PERBANDINGAN KINERJA PROTOKOL LDP DAN LSP PADA
JARINGAN MPLS LAYER 2 MENGGUNAKAN RFC 2544 DAN L2
TRAFFIK TEST**

Tugas Akhir

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

Oleh:
RIZQI ADITAMA
41517320016

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA

2021

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

NIM : 41517320016

Nama : Rizqi Aditama

Judul Tugas Akhir : Perbandingan Kinerja Protokol Ldp Dan Lsp Pada Jaringan Mpls Layer 2 Menggunakan Rfc 2544 Dan L2 Traffik Test

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya adalah hasil karya sendiri dan bukan plagiat. Apabila ternyata ditemukan didalam laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap untuk mendapatkan sanksi akademik yang terkait dengan hal tersebut.

Jakarta, 4 Februari 2022



Rizqi Aditama



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Rizqi Aditama
NIM : 41517320016
Judul Tugas Akhir : Perbandingan Kinerja Protokol Ldp Dan Lsp Pada Jaringan Mpls Layer 2 Menggunakan Rfc 2544 Dan L2 Traffik Test

Dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul diatas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya.

Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan di lingkungan Universitas Mercu Buana, saya memberikan izin kepada Peneliti di Lab Riset Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana untuk menggunakan dan mengembangkan hasil riset yang ada dalam tugas akhir untuk kepentingan riset dan publikasi selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 4 Februari 2022



Rizqi Aditama

SURAT PERNYATAAN LUARAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Rizqi Aditama
NIM : 41517320016
Judul Tugas Akhir : Perbandingan Kinerja Protokol Ldp Dan Lsp Pada Jaringan Mpls Layer 2 Menggunakan Rfc 2544 Dan L2 Traffik Test

Menyatakan bahwa :

1. Luaran Tugas Akhir saya adalah sebagai berikut :

No	Luaran	Jenis		Status	
1	Publikasi Ilmiah	Jurnal Nasional Tidak Terakreditasi	✓	Diajukan	✓
		Jurnal Nasional Terakreditasi			
		Jurnal International Tidak Bereputasi		Diterima	
		Jurnal International Bereputasi			
Disubmit/dipublikasikan di :	Nama Jurnal	: IJCIT(Indonesia Journal on Computer and Information Technology)			
	ISSN	: 1487236305			
	Link Jurnal	: https://ejournal.bsi.ac.id/ejournal/index.php/ijcit/author			
	Link File Jurnal Jika Sudah di Publish	:			

2. Bersedia untuk menyelesaikan seluruh proses publikasi artikel mulai dari submit, revisi artikel sampai dengan dinyatakan dapat diterbitkan pada jurnal yang dituju.
3. Diminta untuk melampirkan scan KTP dan Surat Pernyataan (Lihat Lampiran Dokumen HKI), untuk kepentingan pendaftaran HKI apabila diperlukan

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Mengetahui
Dosen Pembimbing TA

Jakarta, 4 Februari 2022



Giri Purnama, S.Pd., M.Kom

Rizqi Aditama

LEMBAR PERSETUJUAN

Nama Mahasiswa : Rizqi Aditama
NIM : 41517320016
Judul Tugas Akhir : Perbandingan Kinerja Protokol Ldp Dan Lsp Pada Jaringan Mpls Layer 2 Menggunakan Rfc 2544 Dan L2 Traffik Test

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui

Jakarta, 25 Desember 2021

Menyetujui,



(Giri Purnama, S.Pd., M.Kom)
Dosen Pembimbing

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

NIM : 41517320016
Nama : Rizqi Aditama
Judul Tugas Akhir : Perbandingan Kinerja Protokol Ldp Dan Lsp Pada Jaringan Mpls Layer 2 Menggunakan Rfc 2544 Dan L2 Traffik Test

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 16 Februari 2022



(Wawan Gunawan, S.Kom, MT)


UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

NIM : 41517320016
Nama : Rizqi Aditama
Judul Tugas Akhir : Perbandingan Kinerja Protokol Ldp Dan Lsp Pada Jaringan Mpls Layer 2 Menggunakan Rfc 2544 Dan L2 Traffik Test

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 16 Februari 2022



(Ir. Emil R. Kaburuan, Ph.D., IPM.)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

NIM : 41517320016
Nama : Rizqi Aditama
Judul Tugas Akhir : Perbandingan Kinerja Protokol Ldp Dan Lsp Pada Jaringan Mpls Layer 2 Menggunakan Rfc 2544 Dan L2 Traffik Test

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 16 Februari 2022



(Vina Ayumi, S.Kom. M.Kom)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LEMBAR PENGESAHAN

NIM : 41517320016
Nama : Rizqi Aditama
Judul Tugas Akhir : Perbandingan Kinerja Protokol Ldp Dan Lsp Pada Jaringan Mpls Layer 2 Menggunakan Rfc 2544 Dan L2 Traffik Test

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 16 Februari 2022

Menyetujui,

(Gir Permama, S.Pd., M.Kom)
Dosen Pembimbing
Mengetahui,

 UNIVERSITAS
MERCU BUANA
(Wawan Gurawan, S.Kom. MT)
Koord. Tugas Akhir Teknik Informatika

(Ir. Emil R. Kaburuan, Ph.D., IPM.)
Ka. Prodi Teknik Informatika

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah Subhanallah Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan tugas akhir ini dengan judul “Perbandingan Kinerja Protokol *LDP* Dan *LSP* Pada Jaringan *MPLS Layer2* Menggunakan *RFC2544* Dan *L2 Traffic Test*”.

Pada kesempatan yang baik ini, izinkanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan penulisan laporan tugas akhir ini, terutama kepada:

1. Emil R. Kaburuan, Ph.D. selaku Ka. Prodi Teknik Informatika yang telah memberikan pengarahan selama masa perkuliahan
2. Giri Purnama, S.Pd., M.Kom selaku Dosen Pembimbing tugas akhir yang telah memberikan arahan terkait materi dan penulisan laporan tugas akhir kepada penulis
3. Orang tua dan rekan - rekan perkuliahan yang telah memberikan dukungan serta doa selama proses penyusunan laporan tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih banyak kekurangan baik bentuk, isi, maupun teknik penyajiannya. Oleh sebab itu, kritikan yang bersifat membangun dari berbagai pihak penulis terima dengan tangan terbuka dan sangat diharapkan. Semoga kehadiran jurnal tugas akhir ini dapat bermanfaat serta menjadi sumber inspirasi.

Jakarta, 04 Februari 2022
Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
SURAT PERNYATAAN PESETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR.....	iii
SURAT PERNYATAAN LUARAN TUGAS AKHIR.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN	v
LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI	vi
LEMBAR PENGESAHAN	ix
ABSTRAK	x
ABSTRACT.....	xi
KATA PENGANTAR.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
NASKAH JURNAL	1
KERTAS KERJA.....	10
BAB 1. LITERATUR REVIEW	12
BAB 2. ANALISIS DAN PERANCANGAN.....	28
BAB 3. SOURCE CODE	33
BAB 4. DATASET.....	36
BAB 5. TAHAP EKSPERIMEN.....	40
BAB 6 HASIL EKSPERIMEN	43
DAFTAR PUSTAKA	54
DAFTAR DOKUMEN HAKI	57
DAFTAR KORESPONDENSI	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Metode PPDIOO	28
Gambar 2 Flowchart Tahap Penelitian.....	30
Gambar 2 <i>HLD (High Level Design)</i> Topologi Jaringan.....	33
Gambar 4 Konfigurasi <i>MPLS</i> dengan protocol <i>LSP</i> sisi node A	33
Gambar 5 Konfigurasi <i>MPLS</i> dengan protocol <i>LSP</i> sisi node B	34
Gambar 6 Konfigurasi <i>MPLS</i> dengan protocol <i>LDP</i> sisi node A	34
Gambar 7 Konfigurasi <i>MPLS</i> dengan protocol <i>LDP</i> sisi node B	35
Gambar 8 Path Jalur Yang Dilewati node Banjarmasin ke Balikpapan.....	36
Gambar 9 Path Jalur Yang Dilewati node Balikpapan ke Banjarmasin.....	36
Gambar 10 Data Hasil Pengujian Link menggunakan Traffik Test <i>LDP</i>	37
Gambar 11 Data Hasil Pegujian Link menggunakan Traffik Test <i>LSP</i>	38
Gambar 12 Throughput dari RFC Test 2544	39
Gambar 13 Latency dari RFC Test 2544	39
Gambar 14 Flowchart Tahapan Eksperimen.....	40
Gambar 15 Hasil Verifikasi Konfigurasi <i>MPLS</i> protocol <i>LSP</i> node A.....	41
Gambar 16 Hasil Verifikasi Konfigurasi <i>MPLS</i> protocol <i>LSP</i> node B.....	42
Gambar 17 tracert Banjarmasin to Balikpapan	43
Gambar 18 tracert Balikpapan to Banjarmasin	44
Gambar 19 Grafik Akumulasi Rata – Rata Throughput menggunakan Traffik Test	45
Gambar 20 Grafik Akumulasi Rata – Rata Throughput menggunakan RFC 2544 per Frame	46
Gambar 21 Grafik Laju perbandingan Delay menggunakan Traffik Test	47
Gambar 22 Grafik Laju perbandingan Delay menggunakan RFC 2544.....	48

Gambar 23 Akumulasi Total Frame dari *MPLS LDP* dan *LSP* 49

Gambar 24 Lost Frame dari *MPLS LDP* dan *LSP* menggunakan RFC 2544 51



DAFTAR TABEL

Table 1 Node Address dan waktu yang di tempuh dari Banjarmasin ke Balikpapan	43
Table 2 Node Address dan waktu yang di tempuh dari Balikpapan ke Banjarmasin	44
Table 3 Lost Frame dari <i>MPLS LDP</i> dan <i>LSP</i> menggunakan Traffik Test	50
Table 4 Lost Frame dari <i>MPLS LDP</i> dan <i>LSP</i> menggunakan RFC 2544	52



NASKAH JURNAL

IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology) 4 (2) (2019) 116-120

IJCIT

(Indonesian Journal on Computer and Information Technology)
Journal Homepage: <http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/ijcit>

PERBANDINGAN KINERJA PROTOKOL LDP DAN LSP PADA JARINGAN MPLS LAYER 2 MENGGUNAKAN RFC 2544 DAN L2 TRAFFIK TEST

Rizqi Adhama¹ Giri Purnama, S.Pd., M.Kom²

¹Teknik Informatika, Universitas Mercu Buana
Jakarta, Indonesia
41517320016@student.mercubuana.ac.id

²Teknik Informatika, Universitas Mercu Buana
Jakarta, Indonesia
gri@mercubuana.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan teknologi telekomunikasi pada saat ini sangatlah cepat, terutama pada teknologi jaringan MPLS. Saat ini penggunaan teknologi jaringan MPLS menjadi hal yang sangat penting dalam suatu institusi atau perusahaan dalam mendukung proses kerjanya, dalam penerapan jaringan MPLS dengan kualifikasi terbaik (information superhighway) yang mampu menyebarkan informasi secara cepat, harus di dukung dengan performa link yang baik dan stabil dari protocol umum MPLS yaitu LDP dan LSP. Oleh karena itu perlu adanya perbandingan dalam penerapan MPLS menggunakan dua protocol LDP dan LSP. Tujuan penelitian ini untuk menguji kinerja protokol LSP dan LDP pada jaringan MPLS dengan metode PFDIOO dan pengujian link menggunakan metode test RFC-2544 dan Traffic test untuk mendapatkan hasil Analisa penerapan jaringan MPLS yang stabil. Dan dapat menjadi masukan dalam Implementasi MPLS pada suatu jaringan perusahaan atau instansi.

Kata kunci: MPLS, LSP, LDP

ABSTRACTS

The development of telecommunications technology at this time is very fast, especially in MPLS network technology. Currently the use of MPLS network technology is very important in an institution or company in supporting its work processes, in the application of the MPLS network with the best qualifications (information superhighway) that is able to distribute information quickly, must be supported by good and stable link performance from The common MPLS protocols are LDP and LSP. Therefore, it is necessary to compare the implementation of MPLS using the two protocols LDP and LSP. The purpose of this study was to test the performance of the LSP and LDP protocols on the MPLS network with the PFDIOO method and link testing using the RFC-2544 test method and the Traffic test to obtain the results of a stable MPLS network implementation analysis. And can be input in the implementation of MPLS on a company or agency network.

Keywords: MPLS, LSP, LDP

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi telekomunikasi pada saat ini sangatlah cepat, terutama pada teknologi jaringan komputer. Saat ini penggunaan jaringan

komputer menjadi hal yang sangat penting dalam suatu institusi atau perusahaan dalam mendukung proses kerjanya. Pada kenyataanya penggunaan infrastruktur jaringan komputer yang memadai tidak menjamin bahwa sebuah



Jurnal ini dapat diakses secara terbuka dan memiliki lisensi CC-BY-SA
(<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>) ©2019 by penulis dan IJCIT

jaringan komputer akan bagus dan terbebas dari gangguan.

Ketika interkoneksi jaringan kantor cabang dengan pusat masih sedikit, maka fungsi dan kinerjanya masih terlihat optimal dan prima. Namun, ketika jaringan yang terhubung sudah semakin meluas dan penggunaannya semakin bertambah maka dalam pemrosesan pengiriman paket-paket data akan semakin lama dan lambat. Dari permasalahan tersebut, dibutuhkan suatu cara-cara atau teknik baru dalam melakukan penyediaan paket data pada jaringan komputer dengan kecepatan tinggi. Provider dalam menghubungkan jaringan MPLS (Multiprotocol Label Switching) dari kantor pelanggan pusat ke kantor pelanggan cabang dengan menggunakan VPLS (Virtual Private Lan Service) id yang pada penerapannya VPLS (Virtual Private Lan Service) id tersebut terdapat protocol yang menghubungkan infrastruktur atau jalan jalur perangkat core provider yang di sebut dengan SDP (Service Destination Point) , SDP tersebut dibagi lagi menjadi dua protocol yaitu, LDP (Label Distribution Protocol) dan LSP (Label Switching Path) .

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode PPDICO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, and Optimize) yang mana PPDICO ini merupakan metode perancangan dan pengembangan jaringan yang dikembangkan oleh Cisco. Pada metode ini terdiri dari beberapa tahap pengembangan jaringan diantaranya, Prepare (persiapan), Plan (Perencanaan), Design (Desain), Implementation (Implementasi), Operate (Operasi) dan Optimize (Optimasi). Alur PPDICO dapat dilihat pada gambar berikut.

Penerapan metode PPDICO pada penelitian ini menghasilkan tahapan sebagai berikut :

2.1 Prepare

Prepare (persiapan) menetapkan kebutuhan organisasi, mengembangkan strategi jaringan, dan mengusulkan konsep arsitektur untuk mendukung suatu strategi. Pada tahap ini dilakukan persiapan dengan pengecekan infrastruktur di lokasi pelanggan serta rencana perangkat keras (hardware) yang dibutuhkan dan perangkat lunak (software) untuk menentukan kebutuhan melakukan pengujian link jaringan MPLS L2.

2.2 Plan

Fase Plan (perencanaan) mengidentifikasi persyaratan jaringan berdasarkan tujuan, fasilitas, dan kebutuhan pelanggan. Fase ini mendeskripsikan karakteristik suatu jaringan, yang bertujuan untuk menilai jaringan tersebut. Menentukan perancangan desain arsitektur yang terbaik untuk pelanggan. Tahap ini dilakukan pembuatan rencana dimulai dari desain dan menentukan kebutuhan perangkat yang akan digunakan. Berikut flowchart diagram dari tahapan penelitian.



Gambar 1. Metode PPDICO
Sumber: (C. Umam, 2019)



Gambar 2 Flowchart Tahap Penelitian

Pada gambar diatas, menjelaskan tahapan atau alur dari perancangan jaringan yang dimulai dari pengumpulan data dan pengamatan berdasarkan data dari alat uji sampai tahap implementasi dan pengujian.

2.3 Design

Pada tahap ini adalah membuat topologi jaringan berdasarkan persyaratan teknis dan permasalahan yang telah dilakukan. Spesifikasi desain jaringan adalah desain yang bersifat komprehensif dan terperinci, yang memenuhi persyaratan teknis dan bisnis saat ini. Fase Desain merupakan tahapan desain jaringan yang dikembangkan berdasarkan kebutuhan yang dari fase Plan yang dilakukan. Spesifikasi desain jaringan adalah desain yang bersifat komprehensif dan terperinci, yang memenuhi

persyaratan teknis dan bisnis yang nantinya memenuhi kebutuhan saat pengujian .



Gambar 3 HLD (High Level Design) Topologi Jaringan

2.4 Implementation

Pada tahap ini dilakukan instalasi dan konfigurasi, sesuai spesifikasi desain yang telah dibuat. Implementasi pada tahap ini mendeskripsikan tentang implementasi di lapangan, set-up dan konfigurasi yang digunakan dari desain jaringan yang telah dibuat. Dengan menggunakan alat JDSU smartclass akan didapatkan hasil indikator dari network performance. Network performance terdiri dari Bandwidth, Throughput, Latency, jitter

Error rate atau frame loss

Pada fase implement, dilakukan instalasi dan konfigurasi, sesuai spesifikasi desain yang telah dibuat. Desain topologi ini biasa disebut MLD (Mid level Design). Implementasi pada tahap ini mendeskripsikan tentang implementasi di lapangan, set-up dan konfigurasi yang digunakan dari desain jaringan yang telah dibuat. Juga pengujian dengan menggunakan alat JDSU smartclass yang nanti akan mendapatkan hasil indikator dari network performance. Network performance terdiri dari Bandwidth, Throughput, Latency, Jitter, Error rate atau frame loss

2.5 Operate

Operate (Operasional), pada penelitian ini adalah hasil implementasi yang telah dilakukan yang nantinya juga akan dilakukan pengujian link. Konfigurasi penulis lakukan menggunakan teknologi MPLS. Pengujian test link menggunakan alat JDSU smartclass. Penggunaan alat ini berjumlah dua buah dengan cara pengoperasiannya di end to end , yang artinya digunakan pada masing - masing ujung perangkat DCE yang akan berkoneksi di CPE. Dengan masing - masing indikator network performance dari hasil pengujian yang nantinya menjadi ukuran dalam analisa.

2.6 Optimisa

Fase Optimisasi memungkinkan untuk memodifikasi desain jaringan, jika terjadi banyak masalah jaringan yang timbul, dan juga meningkatkan performa dan menjaga stabilitas jaringan. Saat operasi pengujian khususnya akan ada konfigurasi hardware baik pada perangkat jaringan ataupun alat test untuk mendapatkan hasil yang optimal dari pengujian link jaringan. Saat konfigurasi khususnya akan menggunakan MPLS dengan protokol LDP dan LSP. Jika pada saat pengujian link penulis menggunakan metode traffic L2 test dan RFC 2544.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Tahap Implementasi

Pada tahap ini penulis melakukan implementasi dari teknik MPLS dengan protokol LDP dan LSP serta pengujian link yang digambarkan tahapannya pada alur flowchart sebagai berikut.

3.2. Hasil & Pembahasan

Dari hasil pengujian link dengan penulis membandingkan dengan tracer dan menggunakan alat smartclass (SS) dengan dua metode yang berbeda terhadap jaringan end to end menggunakan MPLS dengan LDP atau LSP didapatkan hasil sebagai berikut.

a. Tracert

Tracert yang dihasilkan hanya dapat diketahui dari penggunaan MPLS LSP, karena MPLS LDP tidak dapat di tracert karena LDP secara dinamis pada node jaringan – jaringan yang saling terhubung selalu berubah – ubah mengikuti algoritma MPLS LDP sendiri. Berikut adalah hasil tracert yang pada MPLS LSP pada rute Banjarmasin ke Balikpapan dan sebaliknya Balikpapan ke Banjarmasin. Dari data yang didapatkan rata – rata tracert yang didapat adalah 17.3ms dari Banjarmasin ke Balikpapan dan Balikpapan ke Banjarmasin adalah 18.6ms dengan masing – masing melewati 3 node atau next hop address.



Gambar 4 Flowchart Tahapan Eksperimen

Dari alur flowchart, penulis melakukan akan langsung melakukan konfigurasi di kedua router node A dan node B secara end-to-end. Awal tahapan adalah konfigurasi teknologi MPLS pada jaringan networking, lalu penulis akan melakukan salah satu implementasi protokol MPLS LDP dan LSP. Jika LSP yang dipakai terlebih dahulu maka implementasi protokol MPLS menggunakan LSP dikonfigurasi pada kedua sisi perangkat router node A dan node B. Lalu verifikasi hasil implementasi sehingga pekerjaan konfigurasi yang dilakukan sesuai.



Gambar 5 Tracert Banjarmasin ke Balikpapan

Dengan rata – rata perjalanan packet dari Banjarmasin ke Balikpapan adalah 17.3 ms dengan melewati 3 node atau next hop address.

route(hop)	time(ms)
114.195.97.137	2
114.0.124.178	35
114.0.48.90	15
Total	3 17.33333

Gambar 6 Node Address dan waktu yang ditempuh dari Banjarmasin ke Balikpapan



Gambar 7 tracer Balikpapan to Banjarmasin

route	time(ms)
154.0.7.86	13
114.0.124.170	27
124.105.02.71	16
Total	node(hop) 18.66667

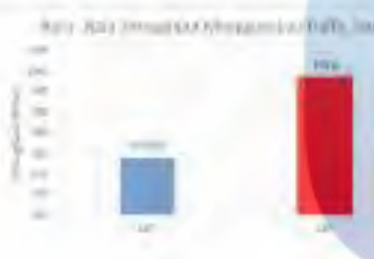
Gambar 8 Node Address dan waktu yang ditempuh dari Balikpapan ke Banjarmasin

b. Throughput

Throughput yang dihasilkan dari masing - masing teknik MPLS yang digunakan menunjukkan bahwa penggunaan protocol LSP menunjukkan hasil lebih baik dengan nilai hasil protocol LDP dengan bandwidth yang diwatikan sebesar 1 Gbps.

1) Traffic Test

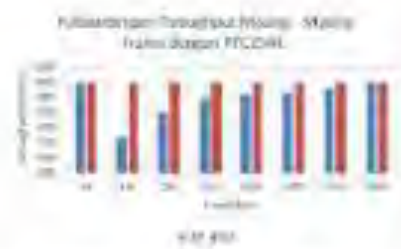
Berikut perbandingan throughput yang dihasilkan dari MPLS LSP dan LDP dengan rata - rata yang diakumulasikan sebesar yaitu LSP dengan nilai 298,8Mbps dibanding LDP dengan nilai 579Mbps.



Gambar 9 Grafik Akumulasi Rata - Rata Throughput menggunakan Traffic Test

2) RFC 2544

Berikut perbandingan throughput yang dihasilkan dari MPLS LSP dan LDP. Dari grafik perbandingan bisa disimpulkan bahwa Throughput MPLS LSP lebih stabil dibanding dengan LDP yang pada beberapa frame selanjutnya mengalami penurunan secara signifikan.



Gambar 10 Grafik Akumulasi Rata - Rata Throughput menggunakan RFC 2544 per Frame

c. Delay

Delay yang dihasilkan dari masing - masing MPLS dengan menggunakan metode traffic test L2 dan RFC 2544 dengan pengujian rentang waktu 7200 second atau 2 jam adalah sebagai berikut.

1) Traffic Test

Dari hasil pengujian yang dilakukan pada jaringan MPLS secara end-to-end dengan menggunakan Traffic Test kinerja teknik LSP lebih stabil dibandingkan dengan LDP. Dilihat dari grafik dari data yang didapatkan dengan pengujian.



Gambar 11 Grafik laju perbandingan Delay menggunakan Traffic Test

2) RFC 2544

Dari hasil pengujian yang dilakukan pada jaringan MPLS secara end to end dengan menggunakan RFC 2544 kinerja teknik LSP lebih baik dibandingkan LDP, juga tidak mengalami lonjakan. Dilihat dari grafik yang telah diolah, kinerja MPLS LSP lebih stabil dengan tidak ada lonjakan dalam delay yang dihasilkan dalam pengiriman packet.



Gambar 12 Grafik Laju perbandingan Delay menggunakan RFC 2544

d. Frame loss

Frame loss yang dihasilkan dari masing - masing MPLS dengan menggunakan metode traffic test L2 dan RFC 2544 dengan pengujian rentang waktu tertentu adalah sebagai berikut.

1) Traffic Test

Dari hasil pengujian yang dilakukan pada jaringan MPLS secara end-to-end dengan menggunakan Traffic Test. Counted error pada LDP banyak terjadi dan diakumulasikan dari tabel perhitungan dengan rata - rata nilai error frame pada selang waktu kurang lebih satu jam sebesar 7542,22 dibulatkan menjadi 7542 error frame yang dihitung. Sementara LSP tidak ada error frame yang terjadi.



Gambar 13 Akumulasi Total Frame dari MPLS LDP dan LSP

Lost Frames Jumlah	Event	LDP	LSP
Lost Frames	16:01:24	2	0
Lost Frames	16:08:45	8478	0
Lost Frames	16:08:45	2	0
Lost Frames	16:13:20	7961	0
Lost Frames	16:31:08	2	0
Lost Frames	16:42:43	7251	0
Lost Frames	16:42:44	2	0
Lost Frames	16:42:44	6543	0
Lost Frames	16:42:47	2	0
Lost Frames	16:45:24	44688	0
Lost Frames	16:45:24	2	0
Lost Frames	16:45:24	3441	0
Lost Frames	16:54:22	8679	0
Lost Frames	17:02:45	2	0
Lost Frames	17:02:51	2613	0
Lost Frames	17:07:20	2	0
Lost Frames	17:07:44	42147	0
Lost Frames	17:07:44	1	0
Total Lost Frame		7542,222	0

Gambar 14 Lost Frame dari MPLS LDP dan LSP menggunakan traffic test.

2) RFC Test 2544

Dari hasil pengujian yang dilakukan pada jaringan MPLS secara end-to-end dengan menggunakan RFC 2544. Counted error pada LDP banyak terjadi dan diakumulasikan dari tabel perhitungan dengan rata - rata nilai error frame pada selang waktu kurang lebih satu jam sebesar 9074,074 dibulatkan menjadi 9074 error frame yang dihitung. Sementara LSP tidak ada error frame yang terjadi.



Gambar 15 Lost Frame dari MPLS LDP dan LSP menggunakan RFC 2544

Time	Time	Jan	ISP
Lost Frames	14:27:47	5	0
Lost Frames	14:37:47	8478	0
Lost Frames	14:43:26	5	0
Lost Frames	14:43:27	7961	0
Lost Frames	14:48:20	2	0
Lost Frames	14:48:30	7251	0
Lost Frames	14:49:55	3	0
Lost Frames	14:49:58	6540	0
Lost Frames	14:50:48	3	0
Lost Frames	14:50:51	46886	0
Lost Frames	14:57:40	2	0
Lost Frames	14:57:41	8481	0
Lost Frames	15:02:41	6879	0
Lost Frames	15:04:40	2	0
Lost Frames	15:04:40	3513	0
Lost Frames	15:05:38	2	0
Lost Frames	15:05:36	42147	0
Lost Frames	15:08:52	1	0
Lost Frames	15:08:55	42387	0
Lost Frames	15:24:12	2	0
Lost Frames	15:24:34	7189	0
Lost Frames	15:28:06	2	0
Lost Frames	15:28:06	4259	0
Lost Frames	15:29:34	5789	0
Lost Frames	15:34:29	7527	0
Lost Frames	15:35:25	2	0
Lost Frames	15:35:28	40582	0
Total loss		974.074	0

Gambar 16 Lost Frame dari MPLS LDP dan ISP menggunakan RFC 2544.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang di dapatkan dari penelitian MPLS menggunakan protocol LDP dan ISP dengan metode pengujian RFC-2544 dan Traffic Test dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut:

- 1.) Penggunaan protocol ISP dalam implementasi MPLS lebih baik di bandingkan menggunakan protocol LDP yang dapat dilihat dari statistik network performance.
- 2.) Protokol ISP lebih stabil dalam mengirimkan data packet jaringan end to end dengan beban bandwidth sebesar 1 Gbps.

5. REFERENSI

- Ahliwat, P. (2015). Comparison between Traditional IP Networks / Routing and MPLS. *International Journal of Scientific Engineering and Research (IJSER)*, 3(3).
- Attamini, S., Oftar, A. D., & Budiyo, S. (2019). Analisis QoS (Quality of Service) Pada Implementasi Layanan Broadband IPTV (Internet Protocol Television) di Jaringan Akses PT. Telkom. *Jurnal Teknologi Elektro*, 10(2), 76. <https://doi.org/10.22441/jte.v10i2.001>
- Budiman, A., & Ashari, A. (2018). Pengaruh Gangguan Terhadap Routing Open Shortest Path First dan Multiprotocol Label Switching Effect of Inference on Routing Open Shortest Path First and Multiprotocol Label Switching. *Berkala MIPA*, 25(3), 242-252.
- Budiman, A., Sucipto, A., & Rizyid Dian, A. (n.d.). Analisis Quality of Service Routing MPLS OSPF Terhadap Gangguan Link Failure Analysis of Service Quality for Routing MPLS OSPF Against Link Failure Interference. In *Februari [Vol. 30, Issue 1]*.
- Eugenia, B., & Ghazal, T. (2018). Simulasi Multi Protocol Label Switching Virtual Private Network (MPLS VPN) Dengan Virtual Local Area Network (VLAN) Menggunakan Router MIKROTIK TESLA. *Jurnal Teknik Elektro*, 20, 119-130.
- Ghani, M. A., & Prihantti, A. (2019). Analisis Performansi Quality Of Service Pada Jaringan Multi Protocol Label Switching Dengan Metode Intserv. *ANALISIS PERFORMANSI QUALITY OF SERVICE (QOS) PADA JARINGAN MULTI PROTOCOL LABEL SWITCHING DENGAN METODE INTSERV*. *Jurnal Manajemen Informatika*, 9, 97-106.
- Hafid, A., & Sulianto, D. (2019). Analysis of Internet Service Quality Using Internet Control Message Protocol. *Journal of Physics: Conference Series*, 1338(1), <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1338/1/012055>
- Hasanul Falaah. (2018). Analisis Qos (Quality of Service) Pengukuran Delay, Jitter, Packet Lost Dan Throughput Untuk Mendapatkan Kualitas Kerja Radio Streaming Yang Baik. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 7(2), 98-105.
- Mardianto, M. (2019). Analisis Quality Of Service (QoS) pada jaringan VPN dan MPLS VPN Menggunakan GNS3. *Jurnal Sains Dan*

- informatika, 5(2), 98-107.
<https://doi.org/10.34128/ije.v5i2.191>
- Nandedkar, S. J. (2019). *Performance Analysis of MPLS-IPW and Traditional IP Network*. 4571-4576.
- Nugraha, B., Elektro, T., & Elektro, T. (2017). *Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana ISSN : 2088 - 9479 ANALISA PERBANDINGAN PERFORMA TEKNOLOGI MPLS-TP (MULTIPROTOCOL LABEL SWITCHING - TRANSPORT PROFILE) DENGAN TOPOLOGI RING DAN POINT-TO-POINT*. 8(2), 138-144.
- Nurhaida, I. (2020). *CONGESTION CONTROL PADA JARINGAN KOMPUTER BERBASIS MULTI PROTOCOL LABEL SWITCHING (MPLS)*. *Jurnal SIMETRI*, 11(1).
- Nurhasanah, N. A., Wahidah, I., & Cahyana, B. (2017). *IMPLEMENTASI SEAMLESS MULTIPROTOCOL LABEL SWITCHING (MPLS) PADA JARINGAN MPLS*. *Seminar Nasional Inovasi Dan Aplikasi Teknologi Di Industri*, 845.1-845.5.
- Okropujin, K., Shobayn, O., Noma-Usaghan, E., Okropujin, I. P., & Okroyigbo, O. (2018). *Performance of MPLS-based virtual private networks and classic virtual private networks using advanced metrics*. *Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 16(5), 2073-2081.
<https://doi.org/10.12928/TELKOMNIKA.v16i5.7326>
- Oubaha, J., & Et-Zabout, A. (2018). *Performance Measure and Analysis of MPLS and conventional IP network through VoIP: Effect in Video and Audio transmission*. In *Journal of Networking Technology* (Vol. 9).
- Pibit Wulandari, Soplan Solin, M. R. (2017). *MONITORING DAN ANALISIS QOS(QUALITY OF SERVICE) JARINGAN INTERNET PADA GEDUNG KPA POLITEKNIK NEGERI SRIWUJAYA DENGAN METODE DRIE TEST*. *Prosiding SNATIF Ke-4 Tahun 2017*, 2007, 341-347.
- Soneja, M., & Kamae, R. (2020). *Analyzing the Performance of Various Corporate Networks using Multi-Protocol Label Switching Technology*. *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, 1338-1343.
www.ijert.org
- Sugeng, W., Eko Ithyanto, I., Mustofa, K., & Adhuri, A. (2015). *The Impact of QoS Changes towards Network Performance*. In *International Journal of Computer Networks and Communications Security* (Vol. 3, Issue 2). www.ijcnsc.org
- Umam, C., Handoko, I. B., & Rhoq, G. M. (2018). *Implementation And Analysis High Availability Network File System Based Server Cluster*. *Jurnal Transformatika*, 16(1), 11.
<https://doi.org/10.26623/transformatika.v16i1.841>
- Widi, G. K., Baihaqi, M. L., Nugroho, A. S., & Hidayat, S. S. (2015). *The Efficiency Test of Additional Multi Protocol Label Switching Network Protocol Over Open Shortest Path First Network Using Graphic Network Simulator 3*. *TELKOMNIKA Indonesian Journal of Electrical Engineering*, 15(1), 100-106.
<https://doi.org/10.11591/telkomnika.v15i1.7800>
- Yani, R., Hari Transawan, P., & Ali Fauzi, M. (2019). *Analisa Perbandingan Kinerja Multiprotocol Label Switching dengan Mekanisme Label Distribution Protocol dan Traffic Engineering* (Vol. 3, Issue 5). <http://j-pdikub.ac.id>
- Yusuf, S., Iqbal, T., & Salam, A. (2020). *Virtual Private Network (Vpn) Network Design For Multiprotocol Label Switching (Mpls) Networks*. *INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC & TECHNOLOGY RESEARCH*, 9, 1. www.ijstr.org

Note:

Naskah diketik dengan memperhatikan template (copy paste teks artikel pada template)

Pemyerahan naskah dilakukan dengan cara submit via web OJS UCTI

Journal Homepage: <http://ejournal.ubsu.ac.id/index.php/ict>

E-mail: jurnal.ict@ubsu.ac.id

Alamat redaksi:

LPPM UBSU Unit Kampus Tasikmalaya

J. Taruwajaya No. 4 Kel. Empangjati, Kec. Tarung - Kota Tasikmalaya



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KERTAS KERJA

Ringkasan

Perkembangan teknologi telekomunikasi pada saat ini sangatlah cepat, terutama pada teknologi jaringan komputer. Saat ini penggunaan jaringan komputer menjadi hal yang sangat penting dalam suatu institusi atau perusahaan dalam mendukung proses kerja khususnya untuk pengiriman paket data dalam jaringan. Interkoneksi jaringan secara *enterprise* sangat kompleks dan cenderung akan menurunkan performa dengan adanya semakin meluas penggunaannya dan bertambah perangkat. Untuk mencegahnya penurunan performa khususnya pengiriman paket data, Internet Service Provider menggunakan teknologi *MPLS* (*Multiprotocol Label Switching*) yang nantinya menghubungkan jaringan *enterprise* dari pusat ke cabang. Pada praktik penggunaannya penggunaan *MPLS* dapat menggunakan metode *LDP* (*Label Distribution Protocol*) dan *LSP* (*Label Switching Path*) . Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan hasil analisa atas perbandingan komparatif penerapan *MPLS* dengan metode *LDP* dan *LSP* pada Jaringan *MPLS L2* yang nantinya sebagai informasi untuk menjadi pertimbangan dalam desain interkoneksi jaringan komputer secara *enterprise* pada institusi dan perusahaan.



Pendahuluan

Perkembangan teknologi telekomunikasi pada saat ini sangatlah cepat, terutama pada teknologi jaringan komputer. Saat ini penggunaan jaringan komputer menjadi hal yang sangat penting dalam suatu institusi atau perusahaan dalam mendukung proses kerjanya. Pada kenyataannya penggunaan infrastruktur jaringan komputer yang memadai tidak menjamin bahwa sebuah jaringan komputer akan bagus dan terbebas dari gangguan.

Ketika interkoneksi jaringan kantor cabang dengan pusat masih sedikit, maka fungsi dan kinerjanya masih terlihat optimal dan prima. Namun, ketika jaringan yang terhubung sudah semakin meluas dan penggunaannya semakin bertambah maka dalam pemrosesan pengiriman paket-paket data akan semakin lama dan lambat. Dari permasalahan tersebut, dibutuhkan suatu cara-cara atau teknik baru dalam melakukan penyampaian paket data pada jaringan komputer dengan kecepatan tinggi. Provider dalam menghubungkan jaringan *MPLS (Multiprotocol Label Switching)* dari kantor pelanggan pusat ke kantor pelanggan cabang dengan menggunakan *VPLS (Virtual Private Lan Service) id* yang pada penerapannya *VPLS (Virtual Private Lan Service) id* tersebut terdapat protocol yang menghubungkan infrastruktur atau jalur jalur perangkat core provider yang di sebut dengan *SDP (Service Destination Point)* . *SDP* tersebut dibagi lagi menjadi dua protocol yaitu, *LDP (Label Distribution Protocol)* dan *LSP (Label Switching Path)*.

Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan hasil analisa atas perbandingan komparatif penerapan protokol *LDP* dan *LSP* pada Jaringan *MPLS L2* dari semua data yang didapatkan dari penelitian penggunaan protokol *LDP* dan *LSP* pada jaringan *MPLS L2*. Dan faktor teknis dan non teknis dengan perbandingan komparatif masing - masing dari instrumen protokol tersebut untuk sehingga hasil atau fakta tersebut dapat menjadi pertimbangan dalam desain interkoneksi jaringan komputer menggunakan protokol *LDP* dan *LSP* dalam jaringan *MPLS L2*.