

Optimasi Jaringan *Routing Open Shortest Path First* Dengan Menggunakan *Multiprotocol Label Switching*

Ronald David Marcus⁽¹⁾, Rahmad Anjar Saputro⁽²⁾, Fandi Yulian Pamuji⁽³⁾

^{1,2,3} Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Merdeka Malang, Indonesia

Email: ¹ronald.mangero@unmer.ac.id, ²anjar_rc@gmx.us,
³fandiyulian6@gmail.com

Tersedia Online di

<http://www.jurnal.unublitar.ac.id/index.php/briliant>

Sejarah Artikel

Diterima pada 17 Juni 2020
Disetujui pada 30 Agustus 2020
Dipublikasikan pada 31 Agustus 2020 Hal. 612-618

Kata Kunci:

Routing; Open Shortest Path First; Multiprotocol Label Switching

DOI:

<http://dx.doi.org/10.28926/briliant.v3i4.486>

Shortest Path First pada jaringan backbone menggunakan pendekatan hybrid sehingga mengurangi banyaknya proses pengolahan IP router dalam mengefisiensi proses pengiriman suatu paket data.

Abstrak: *Routing* adalah sebuah proses dimana item dapat disampaikan melalui sebuah rute jaringan yang terkonfigurasi untuk mencapai titik tujuan dari suatu lokasi. Universitas Merdeka Malang masih menggunakan static routing dalam jaringan yang berskala bersekala besar. Sehingga administrator menghadapi masalah dalam proses pengelolaan ip router, rumit dalam menentukan pengiriman paket data yang harusnya diutamakan. Untuk dapat mengatasi masalah tersebut maka diperlukan penerapan teknologi *Multiprotocol Label Switching* (MPLS) diguna menyempurnakan dari sebuah *routing Open Shortest Path First* (OSPF). Penelitian ini menggunakan Metode Pengumpulan Data, Observasi dan Analisis masalah. Rancangan jaringan *MultiProtocol label Switching* yang diterapkan pada rancangan desain topologi jaringan menggunakan pendekatan hybrid, Dengan menggunakan router mikrotik RB951i-2nD dengan konfigurasi *routing Open Shortest Path First* (OSPF) berbasis *MultiProtocol label Switching*. Hasil dari penelitian ini adalah bahwa *MultiProtocol label Switching* (MPLS) dapat mengoptimalkan kinerja *routing Open*

PENDAHULUAN

Jaringan merupakan dua atau lebih perangkat yang saling terhubung yang memungkinkan pengguna dapat berbagi informasi dan data, kebutuhan informasi sudah menjadi hal mutlak pada lembaga pendidikan termasuk di dalamnya Universitas. Dengan adanya jaringan dapat mempermudah proses kerja dan mempersingkat waktu pekerjaan, serta dapat menggunakan perangkat dalam waktu bersamaan digunakan meminimalisir pembelian perangkat untuk dipasang disetiap platform (Sumardi & Zaen, 2018). Sebuah jaringan LAN yang terdiri dari beberapa yang terhubung dalam suatu jaringan saling terkoneksi antar komputer dengan banyaknya berbagai perangkat dalam segi jenis, tipe dan sebagainya yang dapat menggunakan suatu jaringan komputer digunakan meningkatkan performa jaringan komputer dalam memberikan pelayanan yang lebih baik, cepat, serta akurat sesuai dengan kebutuhan dari penggunanya (Rahadjeng, 2018).

Routing adalah sebuah proses dimana item dapat disampaikan melalui sebuah rute jaringan yang terkonfigurasi untuk mencapai titik tujuan dari suatu lokasi. Ada dua macam jenis konfigurasi yang umum digunakan *routing* statik dan dinamik. *Routing* statik merupakan router yang memiliki tabel *routing* statik yang mengatur rute secara manual di dalam jaringan komputer yang bertujuan untuk pencegahan terjadinya error saat paket ke router tujuan yang akan meneruskan paket yang memiliki link yang terhubung ke banyak router (Muhallim, 2017). *Routing* dinamis merupakan router yang memiliki tabel *routing* secara otomatis di dalam jaringan komputer yang berfungsi untuk menentukan rute mana yang terbaik untuk mencapai router tujuan (Thohir et al., 2020).

Routing Open Shortest Path First (OSPF) salah satu dari macam macam *routing* dinamik yang digunakan saat ini karena memiliki banyak keunggulan dalam jaringan berskala besar, tetapi juga membutuhkan basis data yang sangat besar. Hanya bekerja dalam jaringan internal dalam lingkup yang besar untuk menentukan rute paket data. (Riskiono et al., 2018). Jaringan berskala besar sering menghadapi masalah dalam proses pengelolaan ip router, rumit dalam menentukan pengiriman paket data yang harusnya diutamakan.

Oleh karena itu dibangunlah sebuah protocol sebagai sarana pertukaran informasi dan data dalam satu jaringan, untuk menunjang petukaran data secara baik dan aturan main yang mengatur komunikasi. *Multiprotocol Label Switching (MPLS)* diguna menyempurnakan dari sebuah *routing Open Shortest Path First (OSPF)* untuk menutupi kekurangan yang dialami. Dimana MPLS berjalan diantara dua lapisan switching dan network dan menggabungkan kelebihan dari keduanya untuk menyampaikan paket *routing OSPF* pada jaringan backbone berkecepatan tinggi.

METODE

Data yang digunakan dalam proses penelitian dengan melakukan observasi pada jaringan Universitas Merdeka Malang yang didampingi oleh pihak IT. Dengan metode ini diperoleh informasi antara lain desain topologi jaringan, *routing* jaringan yang sedang berjalan, konfigurasi oleh administrator. Analisa permasalahan dapat diketahui dengan melakukan studi pustaka yang bertujuan mengetahui kelemahan dan kelebihan teknologi *routing* statik serta banyaknya segmen jaringan pada seluruh topologi (Marcus et al., 2018).

HASIL

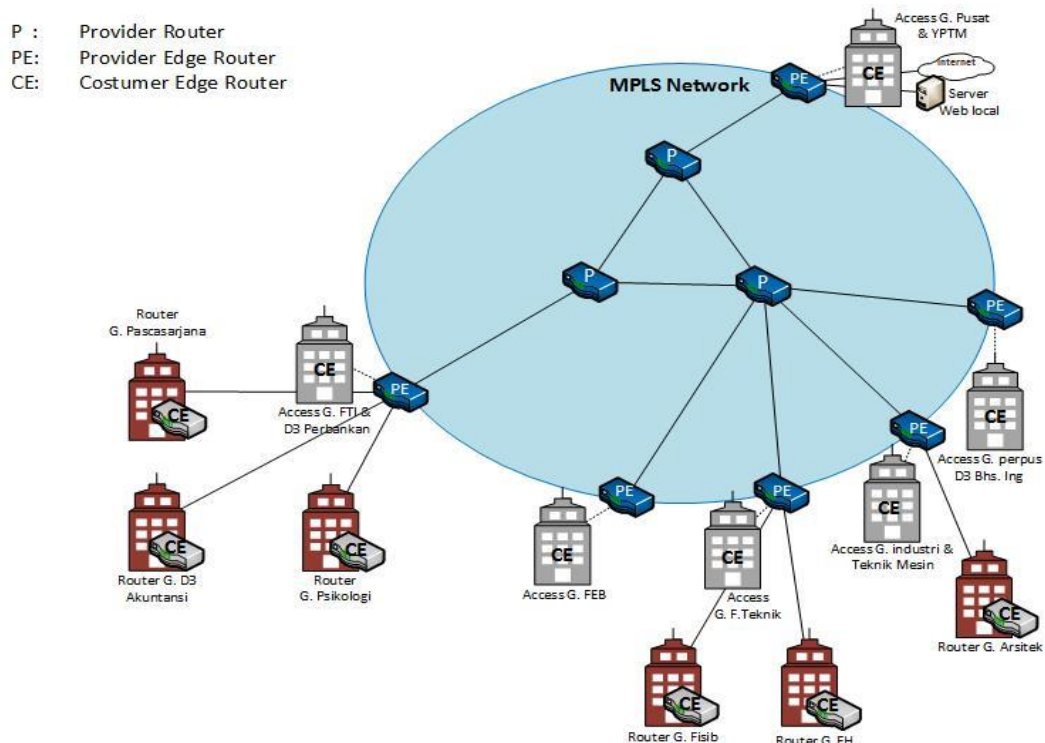
Jaringan yang terdapat pada Universitas Merdeka Malang telah berjalan dengan baik, beberapa administrator masih belum mendukung dengan pemilihan jalur yang digunakan, oleh sebab itu maka penulis akan mengoptimalkan dengan beberapa perubahan konfigurasi yang bertujuan untuk pemilihan jalur *routing* secara dinamis dengan menggunakan *routing Open Shortest Path First (OSPF)*, yang digabungkan dengan teknik label switching. Berikut ini merupakan tabel perbandingan antara konvensional IP *routing* dengan label Switching MPLS.

Tabel 1. Perbandingan label switching dengan konvensional IP routing

| | Konvensional Routing | Label switching |
|--------------------------------------|---|--|
| Analisa Header IP | Dilakukan pada tiap-tiap hop lintasan paket dari suatu jaringan | Dilakukan hanya sekali pada saat paket memasuki lintasan dari suatu jaringan |
| Mendukung Unicast dan Multicast Data | Memerlukan algoritma forwarding dan routing multicast yang khusus | Hanya memerlukan sebuah algoritma forwarding |
| Penentuan routing | Berdasarkan pada alamat tujuan yang terdapat pada header IP | Berdasarkan pada jumlah parameter, termasuk alamat tujuan pada header IP seperti quality of service (QoS), type data (suara, gambar) dll |

Untuk dapat mengoptimalkan multiprotocol label switching maka penulis menganalisa terlebih dahulu kebutuhan akses jaringan yang dibutuhkan oleh komputer didalam area jaringan Multiprotocol Label Switching (MPLS). Berikut merupakan data yang diperoleh penulis.

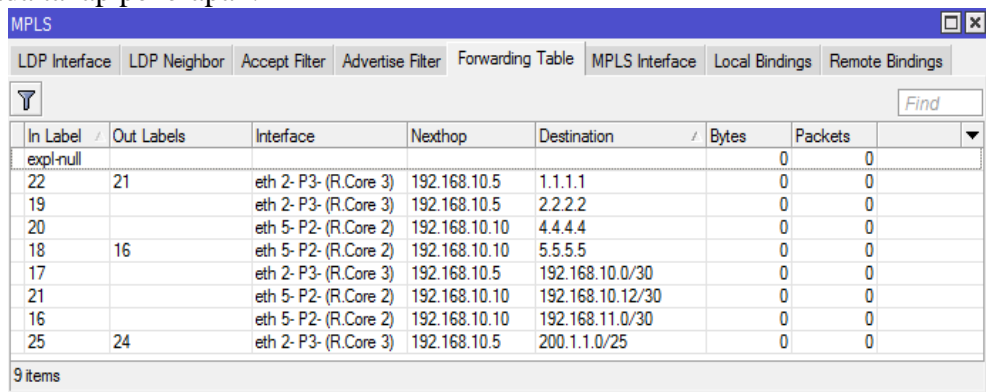
Simulasi implementasi yang dijalankan ditujukan untuk mengetahui kinerja protokol routing OSPF menggunakan pelabel switching pada sebagian desain topologi Universitas Merdeka Malang yang telah dirancang. Sebagian topologi serta konfigurasi pengalamatan IP yang diambil dan digunakan sebagai simulasi implementasi ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Simulasi perancangan jaringan Universitas Merdeka Malang

Pada simulasi penerapan desain topologi jaringan Universitas Merdeka Malang Menggunakan Multiprotokol Label Switching diatas, setiap router akan secara otomatis mengetahui topologi atau gambaran pada segmen-segmen

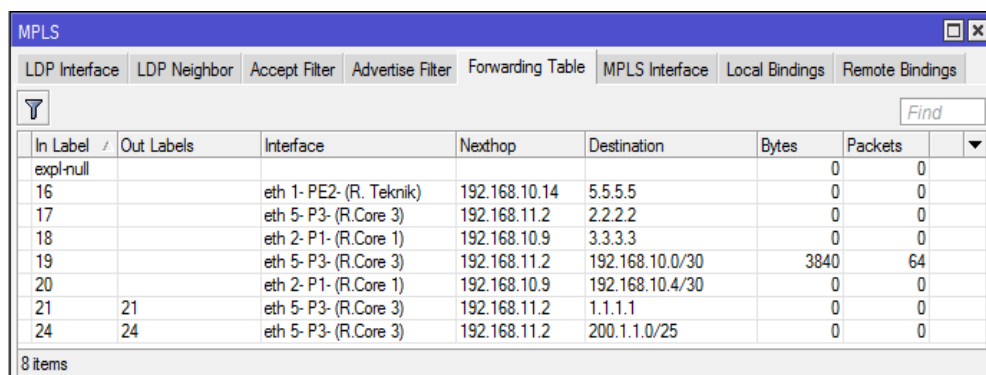
jaringan pada router yang terhubung. Berikut merupakan gambaran tabel forwarding (informasi rute) yang telah dihasilkan atau diketahui oleh tiap router pada tahap penerapan:



The screenshot shows the MPLS Forwarding Table for Router Core 1. The table has columns for In Label, Out Labels, Interface, Nexthop, Destination, Bytes, and Packets. It lists 9 items, including an 'expl-null' entry and several routes with their respective interfaces and destinations.

| In Label | Out Labels | Interface | Nexthop | Destination | Bytes | Packets |
|-----------|------------|-----------------------|---------------|------------------|-------|---------|
| expl-null | | | | | 0 | 0 |
| 22 | 21 | eth 2- P3- (R.Core 3) | 192.168.10.5 | 1.1.1.1 | 0 | 0 |
| 19 | | eth 2- P3- (R.Core 3) | 192.168.10.5 | 2.2.2.2 | 0 | 0 |
| 20 | | eth 5- P2- (R.Core 2) | 192.168.10.10 | 4.4.4.4 | 0 | 0 |
| 18 | 16 | eth 5- P2- (R.Core 2) | 192.168.10.10 | 5.5.5.5 | 0 | 0 |
| 17 | | eth 2- P3- (R.Core 3) | 192.168.10.5 | 192.168.10.0/30 | 0 | 0 |
| 21 | | eth 5- P2- (R.Core 2) | 192.168.10.10 | 192.168.10.12/30 | 0 | 0 |
| 16 | | eth 5- P2- (R.Core 2) | 192.168.10.10 | 192.168.11.0/30 | 0 | 0 |
| 25 | 24 | eth 2- P3- (R.Core 3) | 192.168.10.5 | 200.1.1.0/25 | 0 | 0 |

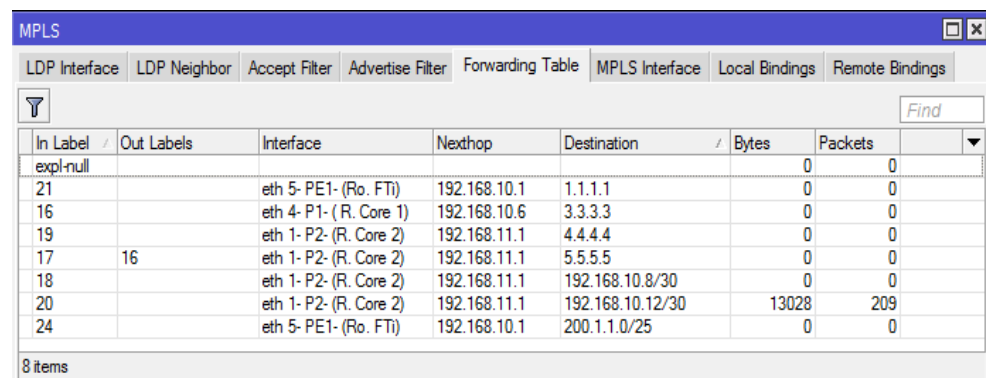
Gambar 2. Tabel Forwarding (Informasi Rute) pada Roter Core 1



The screenshot shows the MPLS Forwarding Table for Router Core 2. The table has columns for In Label, Out Labels, Interface, Nexthop, Destination, Bytes, and Packets. It lists 8 items, including an 'expl-null' entry and several routes with their respective interfaces and destinations.

| In Label | Out Labels | Interface | Nexthop | Destination | Bytes | Packets |
|-----------|------------|-------------------------|---------------|-----------------|-------|---------|
| expl-null | | | | | 0 | 0 |
| 16 | | eth 1- PE2- (R. Teknik) | 192.168.10.14 | 5.5.5.5 | 0 | 0 |
| 17 | | eth 5- P3- (R.Core 3) | 192.168.11.2 | 2.2.2.2 | 0 | 0 |
| 18 | | eth 2- P1- (R.Core 1) | 192.168.10.9 | 3.3.3.3 | 0 | 0 |
| 19 | | eth 5- P3- (R.Core 3) | 192.168.11.2 | 192.168.10.0/30 | 3840 | 64 |
| 20 | | eth 2- P1- (R.Core 1) | 192.168.10.9 | 192.168.10.4/30 | 0 | 0 |
| 21 | 21 | eth 5- P3- (R.Core 3) | 192.168.11.2 | 1.1.1.1 | 0 | 0 |
| 24 | 24 | eth 5- P3- (R.Core 3) | 192.168.11.2 | 200.1.1.0/25 | 0 | 0 |

Gambar 3. Tabel Forwarding (Informasi Rute) pada Roter Core 2



The screenshot shows the MPLS Forwarding Table for Router Core 3. The table has columns for In Label, Out Labels, Interface, Nexthop, Destination, Bytes, and Packets. It lists 8 items, including an 'expl-null' entry and several routes with their respective interfaces and destinations.

| In Label | Out Labels | Interface | Nexthop | Destination | Bytes | Packets |
|-----------|------------|------------------------|--------------|------------------|-------|---------|
| expl-null | | | | | 0 | 0 |
| 21 | | eth 5- PE1- (Ro. FTi) | 192.168.10.1 | 1.1.1.1 | 0 | 0 |
| 16 | | eth 4- P1- (R. Core 1) | 192.168.10.6 | 3.3.3.3 | 0 | 0 |
| 19 | | eth 1- P2- (R. Core 2) | 192.168.11.1 | 4.4.4.4 | 0 | 0 |
| 17 | 16 | eth 1- P2- (R. Core 2) | 192.168.11.1 | 5.5.5.5 | 0 | 0 |
| 18 | | eth 1- P2- (R. Core 2) | 192.168.11.1 | 192.168.10.8/30 | 0 | 0 |
| 20 | | eth 1- P2- (R. Core 2) | 192.168.11.1 | 192.168.10.12/30 | 13028 | 209 |
| 24 | | eth 5- PE1- (Ro. FTi) | 192.168.10.1 | 200.1.1.0/25 | 0 | 0 |

Gambar 4 Tabel Forwarding (Informasi Rute) pada Roter Core 3

| In Label | Out Labels | Interface | Nexthop | Destination | Bytes | Packets |
|-----------|------------|---------------------|--------------|------------------|-------|---------|
| expl-null | | | | | 0 | 0 |
| 17 | | eth 1 - P3 - Core 3 | 192.168.10.2 | 2.2.2.2 | 0 | 0 |
| 22 | 16 | eth 1 - P3 - Core 3 | 192.168.10.2 | 3.3.3.3 | 0 | 0 |
| 21 | 18 | eth 1 - P3 - Core 3 | 192.168.10.2 | 4.4.4.4 | 0 | 0 |
| 18 | 20 | eth 1 - P3 - Core 3 | 192.168.10.2 | 5.5.5.5 | 0 | 0 |
| 19 | | eth 1 - P3 - Core 3 | 192.168.10.2 | 192.168.10.4/30 | 0 | 0 |
| 20 | 17 | eth 1 - P3 - Core 3 | 192.168.10.2 | 192.168.10.8/30 | 0 | 0 |
| 23 | 19 | eth 1 - P3 - Core 3 | 192.168.10.2 | 192.168.10.12/30 | 0 | 0 |
| 16 | | eth 1 - P3 - Core 3 | 192.168.10.2 | 192.168.11.0/30 | 0 | 0 |

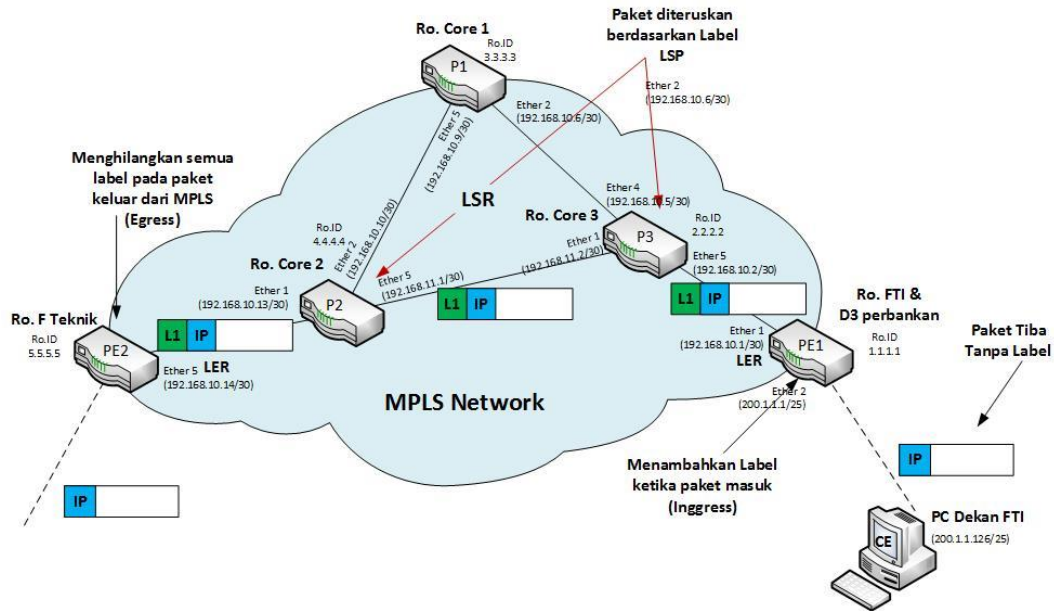
Gambar 5 Tabel Forwading (Informasi Rute) pada Roter FTI

| In Label | Out Labels | Interface | Nexthop | Destination | Bytes | Packets |
|-----------|------------|-------------------|---------------|-----------------|-------|---------|
| expl-null | | | | | 0 | 0 |
| 23 | 21 | eth 5- P2- Core 2 | 192.168.10.13 | 1.1.1.1 | 0 | 0 |
| 21 | 17 | eth 5- P2- Core 2 | 192.168.10.13 | 2.2.2.2 | 0 | 0 |
| 19 | 25 | eth 5- P2- Core 2 | 192.168.10.13 | 3.3.3.3 | 0 | 0 |
| 17 | | eth 5- P2- Core 2 | 192.168.10.13 | 4.4.4.4 | 0 | 0 |
| 22 | 19 | eth 5- P2- Core 2 | 192.168.10.13 | 192.168.10.0/30 | 0 | 0 |
| 20 | 20 | eth 5- P2- Core 2 | 192.168.10.13 | 192.168.10.4/30 | 0 | 0 |
| 27 | | eth 5- P2- Core 2 | 192.168.10.13 | 192.168.10.8/30 | 0 | 0 |
| 18 | | eth 5- P2- Core 2 | 192.168.10.13 | 192.168.11.0/30 | 0 | 0 |
| 26 | 24 | eth 5- P2- Core 2 | 192.168.10.13 | 200.1.1.0/25 | 0 | 0 |

Gambar 6 Tabel Forwading (Informasi Rute) pada Roter F. Teknik

PEMBAHASAN

Forwading table diatas merupakan rute yang dihasilkan oleh Multiprotocol Label Switching (MPLS) pada desain topologi Unmer Malang. Rute terbaik tersebut dihasilkan dari akumulasi perhitungan jarak yang diketahui melalui gambaran topologi dari provider router dan provider edge router yang merupakan jaringan Multiprotocol Label Switching (MPLS). Pada setiap router yang tergabung pada jaringan Multiprotocol Label Switching (MPLS) berperan serta dalam pembuatan LSP, Berikut merupakan keterangan lebih lanjut mengenai pembentukan LSP pada implementasi multiprotokol label switching pada desain topologi Unmer Malang.



Gambar 7 Informasi jalur label swiching path

Dari gambar diatas dapat diketahui jalur LSP yang melalui satu atau serangkaian LSR yang dimana pada saat paket memasuki lintasan dari suatu jaringan, berdasarkan pada jumlah parameter termasuk alamat tujuan yang menyediakan fasilitas QoS pada jaringan backbone dan paket yang dikirimkan akan menghasilkan high-speed routing dengan skala prioritas.

Bahwa paket memasuki Ro. FTI & D3 perbankan merupakan jaringan MPLS yang menghubungkan jaringan MPLS dengan jaringan luar MPLS. Yang mengatur trafik saat paket memasuki jaringan MPLS yang merupakan LSR pertama. Untuk dapat mencapai Ro.F.Teknik paket diteruskan menggunakan link paket layer 3, Ro. F.Teknik yang mengatur trafik saat paket meninggalkan jaringan MPLS dan merupakan LSR terakhir. Seluruh router yang memiliki informasi rute yang terhubung ke jaringan MPLS secara otomatis telah aktif.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh penulis Desain Topologi jaringan yang dibangun untuk Universitas Merdeka Malang mampu bekerja secara optimal menggunakan Multiprotocol Label Switching (MPLS) yang menyediakan link cadangan. dapat mempermudah proses manajemen dan maintaince oleh administrator jaringan yang dimana konfigurasi hanya dilakukan satu router lalu informasi segment baru tersebut dapat diterima router lain secara otomatis, pada saat sekali memasuki lintasan dari suatu jaringan Multiprotocol Label Switching (MPLS). MultiProtokol label Switching yang diterapkan pada rancangan desain topologi jaringan Universitas Merdeka Malang, mampu mengalihkan rute secara otomatis apabila terjadi kegagalan link dengan menghilangkan label terluar jika terjadi kegagalan stack.

SARAN

Perancangan desain topologi beserta implementasi Multiprotokol label switching dapat dikembangkan dan diterapkan pada kasus yang lain. Pada gedung pascasarjana, gedung Psikologi, gedung D3 akutansi, gedung Fisib, gedung fakultas hukum dan gedung arsitek dapat dikembangkan mmenggunakan teknologi Transparent LAN Service (VPLS) untuk mengurangi potensi down time pada jaringan.

DAFTAR RUJUKAN

- Marcus, R. D., Wibowo, E. P., Muksin, M., Informasi, F. T., & Malang, U. M. (2018). (1), (2), (3). 3(1), 319–326.
- Muhallim, M. (2017). *Pengembangan Jaringan Komputer Universitas Andi Djemma Palopo Berdasarkan Perbandingan Jaringan Protokol Routing Statik dan OSPFv2. 2*, 89–99.
- Rahadjeng, I. R. (2018). *ANALISIS JARINGAN LOCAL AREA NETWORK (LAN) PADA PT. MUSTIKA RATU Tbk*. 5(1).
- Riskiono, S. D., Pasha, D., & Trianto, M. (2018). *Analisis Kinerja Metode Routing Ospf Dan Rip Pada Model*. 13–18.
- Sumardi, S., & Zaen, M. T. A. (2018). Perancangan Jaringan Komputer Berbasis Mikrotik Router OS Pada SMAN 4 Praya. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Elektronik*, 1(1), 50. <https://doi.org/10.36595/jire.v1i1.32>
- Thohir, A. Z., Wahanani, H. E., & Idhom, M. (2020). *Implementasi Routing Protokol Menggunakan Dynamic Routing Berbasis Link State Pada Layanan Audio Streaming*. 1(1), 99–108.