

**SKRIPSI**

**PERANCANGAN DUA LINK MPLS MENGGUNAKAN PROTOKOL  
*ROUTING OPEN SHORTEST PATH FIRST (OSPF) DAN ENHANCED  
INTERIOR GATEWAY ROUTING PROTOCOL (EIGRP) PADA JARINGAN  
WIDE AREA NETWORK***



**Disusun untuk Memenuhi Syarat Memenuhi Mata Kuliah Pada Jurusan  
Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

**Oleh :**

**JAKA NAUFAL SEMENDAWAI**

**03041381823089**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2022**

# LEMBAR PENGESAHAN

**PERANCANGAN DUA LINK MPLS MENGGUNAKAN PROTOKOL  
ROUTING OPEN SHORTEST PATH FIRST (OSPF) DAN ENHANCED  
INTERIOR GATEWAY ROUTING PROTOCOL (EIGRP) PADA JARINGAN  
WIDE AREA NETWORK**



## SKRIPSI

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh :


**JAKA NAUFAL SEMENDAWAI**

**03041381823089**

**Palembang, 8 April 2022**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Elektro**

  
**Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.**  
**NIP. 197108141999031005**

**Menyetujui,**


**Pembimbing Utama**



**Desi Windi Sari, S.T., M.Eng.**

**NIP. 197812072008122001**

Saya sebagai pembimbing dengan ini menyatakan bahwa saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kualitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa sarjana strata satu (S1)

Tanda Tangan :  \_\_\_\_\_

Pembimbing Utama : Desi Windi Sari, S.T., M.Eng. \_\_\_\_\_

Tanggal : 8 / 04 / 2022

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jaka Naufal Semendawai  
NIM : 03041381823089  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Skripsi

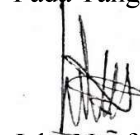
Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**PERANCANGAN DUA LINK MPLS MENGGUNAKAN PROTOKOL  
ROUTING OPEN SHORTEST PATH FIRST (OSPF) DAN ENHANCED  
INTERIOR GATEWAY ROUTING PROTOCOL (EIGRP) PADA JARINGAN  
WIDE AREA NETWORK**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tulisan saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Palembang

Pada Tanggal: 7 April 2022



Jaka Naufal Semendawai

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Jaka Naufal Semendawai  
NIM : 03041381823089  
Fakultas : Teknik  
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro  
Universitas : Sriwijaya

Menyatakan bahwa karya ilmiah dengan judul “Perancangan Dua Link MPLS Menggunakan Protokol *Routing Open Shortest Path First* dan *Enhanced Interior Gateway Routing Protocol* pada Jaringan *Wide Area Network*” merupakan karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari karya ilmiah ini merupakan hasil plagiat atas karya ilmiah orang lain, maka saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Palembang, 8 April 2022



**Jaka Naufal Semendawai**

**NIM. 03041381823089**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur selalu kita haturkan kepada Allah SWT atas segala karunia serta nikmat yang diberikan-Nya serta shalawat serta salam selalu kita haturkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW, karena atas berkat, rahmat, serta karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Perancangan Dua Link MPLS Menggunakan Protokol *Routing Open Shortest Path First* dan *Enhanced Interior Gateway Routing Protocol* pada Jaringan *Wide Area Network*”. Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat penulis untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, penulis menyadari banyaknya bantuan serta dukungan yang diberikan oleh banyak pihak. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis berikan kepada:

1. Allah SWT karena atas izin serta kemudahannya dalam menyelesaikan segala urusan selama perkuliahan.
2. Ayah, ibu, nenek, adik, serta keluarga besar yang telah memberikan dukungan serta bantuan yang luar biasa selama ini.
3. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Desi Windi Sari, S.T., M.Eng. selaku pembimbing utama yang telah memberikan arahan serta nasihat selama proses penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Nadia Thereza, S.T., M.T. selaku pembimbing pendamping yang juga telah memberikan saran serta nasihat selama proses penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Muhammad Irfan Jambak, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku pembimbing akademik yang sudah memberikan nasihat selama perkuliahan.
7. Seluruh dosen Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu serta nasehat yang bermanfaat untuk saya di dunia kerja nanti.

8. Annisa Eni Salsabila yang telah menemani serta memberikan semangat dalam proses penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
9. Catur, Nadiyah, Dea, dan Wahyu sebagai teman-teman saya yang telah memberikan bantuan selama perkuliahan di konsentrasi TTI.
10. Rafly, Dimas, KGS, dan teman-teman Teknik Elektro 2018 yang sudah memberikan bantuan selama perkuliahan dari awal sampai akhir perkuliahan.
11. Nathan, Saeh, Ezra, Rizky, dan teman-teman Kopi Eman yang sudah menjadi teman saya yang memberikan dukungan serta bantuan dalam bentuk apapun selama ini.
12. Pihak-pihak lain yang tidak bisa saya sebut satu per satu yang telah memberikan dukungan selama ini.

Penulis berharap bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat serta memberikan wawasan baru bagi pembaca walaupun penulis sadar bahwa dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan yang disebabkan oleh keterbatasan penulis. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca. Terima kasih.

Palembang, 18 Februari 2022



Penulis

## ABSTRAK

Di era ini, penggunaan internet merupakan sebuah komponen penting dalam menunjang kehidupan manusia. Hal ini juga terjadi pada aktivitas pengiriman data secara berkala. Namun, seringkali pada saat pengiriman data terdapat sebuah error yang dapat menghambat proses pengiriman data. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan sebuah konfigurasi yang mampu melakukan aktivitas pengiriman data secara maksimal, baik dari segi keamanan, maupun kecepatan transmisi data yang stabil. Pada penelitian ini, penulis menggunakan router Cisco yang dikonfigurasi dengan menggunakan kombinasi protokol EIGRP dan OSPF. Selain itu, penulis juga menggunakan dua buah link MPLS yang dapat memberikan kecepatan transfer data yang cepat. Perancangan ini dilakukan pada jaringan Wide Area Network. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan cara menggunakan perintah ping pada aplikasi command prompt untuk menguji apakah router pengirim sudah terhubung ke router penerima. Selain itu, penulis melihat rute yang diambil oleh router pengirim pada saat mengirimkan data ke penerima. Penulis menggunakan aplikasi Wireshark untuk mengambil data seperti delay, jitter, dan throughput. Untuk data packet loss dan round-trip time diambil dari aplikasi Command Prompt. Hasil yang didapatkan dari perancangan ini diharapkan dapat memberikan sebuah jalan atau terobosan baru bagi user dalam kegiatan pengiriman data yang dilakukan secara berkala dan berbasis online dengan menggunakan jaringan yang prima.

Kata kunci: Internet, MPLS, Jaringan Komputer, OSPF, EIGRP, WAN, Cisco Router, Kualitas Layanan.



## ABSTRACT

*In this era, the use of the internet is an important component in supporting human life. This also happens to the activity of sending data periodically. However, often at the time of sending data there is an error that can hinder the process of sending data. To overcome this, we need a configuration that is able to carry out data transmission activities optimally, both in terms of security, as well as a stable data transmission speed. In this study, the author uses router that is configured using a combination of EIGRP and OSPF protocols. In addition, the author also uses two MPLS links that can provide fast transfer data. This design is carried out on a Wide Area Network. The test carried out in this study is by using the ping command in the command prompt application to test whether router is connected to router receiving. In addition, the author sees the route taken by router when sending data to the recipient. The author uses the Wireshark application to retrieve data such as delay, jitter, and throughput. Data packet loss and round-trip time are taken from the Command Prompt application. The results obtained from this design are expected to provide a new way or breakthrough for users in data transmission activities that are carried out regularly and based on online using a prime network.*

*Key words: Internet, MPLS, Computer Networking, OSPF, EIGRP, WAN, Cisco Router, Quality of Services.*

## DAFTAR ISI

SKRIPSI .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
ABSTRAK .....	viii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xvi
DAFTAR RUMUS .....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Keaslian Penelitian .....	3
1.6 Roadmap Penelitian.....	6
1.7 Manfaat Penelitian.....	6
1.7.1 Manfaat Teoritis.....	6
1.7.2 Manfaat Praktis .....	7
1.8 Metodologi Penelitian .....	7
1.8.1 Unit Penelitian .....	8

1.8.2 Metode Akusisi Data .....	8
1.9 Tahapan Penelitian .....	8
1.10 Sistematika Penulisan.....	9
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Jaringan Komputer .....	11
2.2 Routing .....	13
2.3 Internet Protocol Address.....	15
2.4 Open System Interconnection Model (OSI Model).....	18
2.5 Komponen Jaringan Komputer .....	21
2.6 Metode Kliping (5W+1H).....	24
2.7 Metode Analisis Strengths, Opportunities, Aspiration, Results (SOAR)....	25
2.8 Multi Protocol Label Switching (MPLS) .....	26
2.9 Flow Chart .....	28
2.10 Protokol EIGRP.....	28
2.11 Network Address Translation.....	29
2.12 Quality Of Service.....	30
<b>BAB III METODOLOGI</b>	
3.1 Perancangan Jaringan Komputer.....	36
3.2 Diagram Alir Perancangan Jaringan Komputer .....	37
3.3 Perancangan Topologi Jaringan Komputer .....	37
3.4 Persiapan <i>Software</i> dan <i>Hardware</i> .....	39
3.5 Tahap Pengujian .....	40
3.6. Tabel Pelaksanaan Kegiatan.....	40
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Analisis Kebutuhan Internal dari Sistem.....	41
4.2 Analisis Kebutuhan Eksternal Dari Sistem .....	42

4.3 Hasil Perancangan Jaringan Komputer .....	43
4.3.1 Hasil Perancangan Topologi Jaringan Komputer. ....	44
4.3.2 Hasil Perancangan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ). ....	44
4.3.3 Hasil Perancangan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	46
4.4 Perhitungan <i>Quality of Services</i> .....	46
4.4.1 Tanpa Menggunakan Protokol EIGRP dan OSPF .....	46
4.4.2 Dengan Menggunakan Protokol EIGRP dan OSPF .....	49
4.4.3 Hanya Menggunakan Protokol EIGRP .....	52
4.4.4 Hanya Menggunakan Protokol OSPF .....	55
4.5 Data Hasil Percobaan .....	57
4.5.1 Percobaan Tanpa Menggunakan Protokol OSPF dan EIGRP .....	57
4.5.2 Percobaan Dengan Menggunakan Protokol OSPF dan EIGRP .....	64
4.5.3 Percobaan Dengan Menggunakan Protokol EIGRP .....	70
4.5.4 Percobaan Dengan Menggunakan Protokol OSPF .....	76
4.6 Analisis Hasil Pengujian .....	85
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan .....	88
5.2 Saran .....	88
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Roadmap Penelitian.....	4
Gambar 2.1 <i>Header</i> MPLS .....	25
Gambar 3.1 <i>Flow Chart</i> Perancangan Jaringan Komputer .....	35
Gambar 3.2 Topologi Jaringan MPLS Dengan Koneksi WAN Pada Cisco Packet Tracer .....	36
Gambar 4.1 Topologi Jaringan Komputer .....	42
Gambar 4.2 Hasil Perancangan Perangkat Keras.....	43
Gambar 4.3 Kondisi <i>Router</i> Pada Percobaan 1 .....	55
Gambar 4.4 Hasil <i>tracing</i> dari <i>router</i> A1 ke B1 .....	55
Gambar 4.5 Hasil <i>tracing</i> dari <i>router</i> A1 ke B2 .....	56
Gambar 4.6 Kondisi <i>Router</i> Pada Percobaan 2 .....	56
Gambar 4.7 Hasil <i>tracing</i> dari <i>router</i> A1 ke B1 .....	57
Gambar 4.8 Hasil <i>tracing</i> dari <i>router</i> A1 ke B2 .....	57
Gambar 4.9 Kondisi <i>Router</i> Pada Percobaan 3 .....	58
Gambar 4.10 Hasil <i>tracing</i> dari <i>router</i> A1 ke B1 .....	58
Gambar 4.11 Hasil <i>tracing</i> dari <i>router</i> A1 ke B2 .....	59
Gambar 4.12 Kondisi <i>Router</i> Pada Percobaan 4 .....	59
Gambar 4.13 Hasil <i>tracing</i> dari <i>router</i> A1 ke B1 .....	60
Gambar 4.14 Hasil <i>tracing</i> dari <i>router</i> A1 ke B2 .....	60
Gambar 4.15 Kondisi <i>Router</i> Pada Percobaan 1 .....	61
Gambar 4.16 Hasil <i>tracing</i> dari <i>router</i> A1 ke B1 .....	62
Gambar 4.17 Hasil <i>tracing</i> dari <i>router</i> A1 ke B2 .....	62
Gambar 4.18 Kondisi <i>Router</i> Pada Percobaan 2 .....	63

Gambar 4.19 Hasil <i>tracing</i> dari <i>router</i> A1 ke B1 .....	63
Gambar 4.20 Hasil <i>tracing</i> dari <i>router</i> A1 ke B2 .....	64
Gambar 4.21 Kondisi <i>Router</i> Pada Percobaan 3 .....	64
Gambar 4.22 Hasil <i>tracing</i> dari <i>router</i> A1 ke B1 .....	65
Gambar 4.23 Hasil <i>tracing</i> dari <i>router</i> A1 ke B2 .....	65
Gambar 4.24 Kondisi <i>Router</i> Pada Percobaan 4 .....	66
Gambar 4.25 Hasil <i>tracing</i> dari <i>router</i> A1 ke B1 .....	67
Gambar 4.26 Hasil <i>tracing</i> dari <i>router</i> A1 ke B2 .....	67
Gambar 4.27 Kondisi <i>Router</i> Pada Percobaan 1 .....	68
Gambar 4.28 Hasil <i>tracing</i> dari <i>router</i> A1 ke B1 .....	68
Gambar 4.29 Hasil <i>tracing</i> dari <i>router</i> A1 ke B2 .....	68
Gambar 4.30 Kondisi <i>Router</i> Pada Percobaan 2 .....	69
Gambar 4.31 Hasil <i>tracing</i> dari <i>router</i> A1 ke B1 .....	70
Gambar 4.32 Hasil <i>tracing</i> dari <i>router</i> A1 ke B2 .....	70
Gambar 4.33 Kondisi <i>Router</i> Pada Percobaan 3 .....	70
Gambar 4.34 Hasil <i>tracing</i> dari <i>router</i> A1 ke B1 .....	71
Gambar 4.35 Hasil <i>tracing</i> dari <i>router</i> A1 ke B2 .....	71
Gambar 4.36 Kondisi <i>Router</i> Pada Percobaan 4 .....	72
Gambar 4.37 Hasil <i>tracing</i> dari <i>router</i> A1 ke B1 .....	72
Gambar 4.38 Hasil <i>tracing</i> dari <i>router</i> A1 ke B2 .....	72
Gambar 4.39 Kondisi <i>Router</i> Pada Percobaan 1 .....	73
Gambar 4.40 Hasil <i>tracing</i> dari <i>router</i> A1 ke B1 .....	74
Gambar 4.41 Hasil <i>tracing</i> dari <i>router</i> A1 ke B2 .....	74

Gambar 4.42 Kondisi <i>Router</i> Pada Percobaan 2 .....	74
Gambar 4.43 Hasil <i>tracing</i> dari <i>router</i> A1 ke B1 .....	75
Gambar 4.44 Hasil <i>tracing</i> dari <i>router</i> A1 ke B2 .....	75
Gambar 4.45 Kondisi <i>Router</i> Pada Percobaan 3 .....	76
Gambar 4.46 Hasil <i>tracing</i> dari <i>router</i> A1 ke B1 .....	76
Gambar 4.47 Hasil <i>tracing</i> dari <i>router</i> A1 ke B2 .....	77
Gambar 4.48 Kondisi <i>Router</i> Pada Percobaan 4 .....	77
Gambar 4.49 Hasil <i>tracing</i> dari <i>router</i> A1 ke B1 .....	73
Gambar 4.50 Hasil <i>tracing</i> dari <i>router</i> A1 ke B2 .....	73
Gambar 4.51 <i>Delay</i> Saat Mengirimkan Paket Data .....	80
Gambar 4.52 <i>Jitter</i> Saat Mengirimkan Paket Data .....	81
Gambar 4.53 <i>Throughput</i> Saat Mengirimkan Paket Data .....	81

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian.....	3
Tabel 2.1 Tabel Keterangan Parameter Quality of Services berdasarkan TIPHON .....	29
Tabel 2.2 Tabel Indeks Parameter <i>Jitter</i> berdasarkan standar dari TIPHON .....	30
Tabel 2.3 Tabel Indeks Parameter <i>Delay</i> berdasarkan standar dari TIPHON .....	31
Tabel 2.4 Tabel Indeks Parameter Throughput berdasarkan standar dari TIPHON .....	31
Tabel 2.5 Tabel Indeks Parameter Packet Loss berdasarkan standar dari TIPHON .....	32
Tabel 3.1 Daftar IP <i>Address</i> Seluruh Perangkat.....	36
Tabel 3.2 Tabel Persiapan <i>Hardware</i> .....	37
Tabel 3.3 Tabel Linimasa Pelaksanaan Kegiatan .....	38
Tabel 4.1 Hasil Analisis Dengan Metode SOAR.....	40
Tabel 4.2 Matriks SOAR .....	41
Tabel 4.3 Data Hasil Percobaan 1 (Kondisi Semua Router Hidup).....	55
Tabel 4.4 Data Hasil Percobaan 2 .....	57
Tabel 4.5 Data Hasil Percobaan 3 (Router R3 dan R4 Dimatikan) .....	58
Tabel 4.6 Data Hasil Percobaan 4 (Router R1, R3, dan R4 Dimatikan).....	60
Tabel 4.7 Data Hasil Percobaan 1 (Kondisi Semua Router Hidup).....	61
Tabel 4.8 Data Hasil Percobaan 2 .....	63
Tabel 4.9 Data Hasil Percobaan 3 (Router R3 dan R4 Dimatikan) .....	65
Tabel 4.10 Data Hasil Percobaan 4 (Router R1, R3, dan R4 Dimatikan).....	66
Tabel 4.11 Data Hasil Percobaan 1 (Kondisi Semua Router Hidup).....	68



Tabel 4.12 Data Hasil Percobaan 2 .....	69
Tabel 4.13 Data Hasil Percobaan 3 (Router R3 dan R4 Dimatikan) .....	71
Tabel 4.14 Data Hasil Percobaan 4 (Router R1, R3, dan R4 Dimatikan).....	72
Tabel 4.15 Data Hasil Percobaan 1 (Kondisi Semua Router Hidup).....	73
Tabel 4.16 Data Hasil Percobaan 2 .....	75
Tabel 4.17 Data Hasil Percobaan 3 (Router R3 dan R4 Dimatikan) .....	76
Tabel 4.18 Data Hasil Percobaan 4 (Router R1, R3, dan R4 Dimatikan).....	78
Tabel 4.19 <i>Delay</i> Dari Hasil Semua Pengujian.....	79
Tabel 4.20 <i>Jitter</i> Dari Hasil Semua Pengujian.....	79
Tabel 4.21 <i>Throughput</i> Dari Hasil Semua Pengujian .....	80

## DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Perhitungan <i>Throughput</i> .....	33
Rumus 2.2 Perhitungan <i>Delay</i> .....	33
Rumus 2.3 Perhitungan <i>Jitter</i> .....	33

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada generasi saat ini, penggunaan *internet* sangatlah diperlukan. *Internet* itu sendiri seolah menjadi kebutuhan primer bagi peradaban manusia. Penggunaan *internet* itu sendiri dapat digunakan di berbagai bidang, misalnya bidang keamanan, komersial, pendidikan, telekomunikasi, dan bahkan dalam kehidupan sehari-hari atau yang biasa dikenal sebagai *Internet of Things*. Dalam penelitian ini, penulis memberikan perhatian pada bidang komersial, misalnya sebuah perusahaan, di mana biasanya terdapat aktivitas pengiriman data yang dilakukan secara *online*.

Semakin banyaknya pengguna dari kalangan pengusaha dalam membangun *startup* yang diprediksi akan melakukan aktivitas pengiriman data secara digital, maka kualitas layanan jaringan harus dipastikan dapat bekerja secara prima. Terobosan baru dalam perancangan konfigurasi jaringan di sebuah perusahaan juga perlu dipertimbangkan untuk menciptakan kualitas jaringan yang diinginkan.

Pada saat pengguna terhubung ke koneksi jaringan, terkadang terdapat beberapa masalah. Salah satu permasalahannya adalah ketika perangkat di dalam jaringan mengalami gangguan yang dapat menyebabkan terputusnya koneksi atau *disconnect*, sehingga dapat menghambat proses pengiriman data. Kejadian *disconnect* tersebut dapat disebabkan oleh berbagai alasan, salah satunya adalah kabel yang terbentang di luar terputus. Selain itu juga dapat disebabkan oleh banyaknya pengguna yang sedang menggunakan jaringan internet dalam satu waktu yang sama. Dengan demikian, pada penyusunan tugas akhir ini penulis ingin melakukan perancangan jaringan yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah tersebut. Penulis menitikberatkan pada penggunaan dua buah link *Multi Link Protocol Switch* (MPLS). Selain itu, penulis juga menggunakan protokol *Open Shortest Path First* (OSPF) dan

protokol *Enhanced Interior Gateway Routing Protocol* (EIGRP) pada penelitian tugas akhir ini.

Protokol OSPF mampu untuk memilih jalur terbaik antara dua atau lebih link yang terhubung dengan sebuah *router*, sehingga tidak akan terjadi kejadian *disconnect* karena sistem akan secara otomatis langsung menghubungkan ke *link backup* yang tersedia. Selain itu, untuk konfigurasi dengan menggunakan protokol OSPF dinilai lebih sederhana dibandingkan dengan *routing protocol* lainnya, yang mana tiap-tiap perangkat yang akan dihubungkan akan digabungkan dalam 1 area yang sama, yang kemudian akan terhubung dengan sebuah *backbone* atau perangkat yang menjadi sentral agar dapat terhubung dengan perangkat dalam area yang berbeda.

Protokol EIGRP juga digunakan pada perancangan 2 link MPLS ini, di mana protokol tersebut digunakan untuk perangkat lainnya agar dapat terhubung ke *backbone* yang terhubung ke 2 link MPLS tersebut. Selain itu, dengan menggunakan protokol EIGRP juga dapat menghubungkan banyak perangkat dalam kelas IP tertentu secara sekaligus, sehingga tidak perlu memasukkan satu per satu IP *address* tujuan agar dapat saling terhubung.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang penulis bahas sebelumnya, penelitian ini dilakukan dengan tujuan menciptakan sebuah inovasi baru dalam hal *routing* yang tentunya diharapkan dapat lebih efisien dalam segi waktu serta kecepatan transmisi data dan juga efektif dalam segi performansi. Kemudian rumusan masalah yang muncul dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh dari topologi jaringan yang dirancang dengan menggabungkan protokol OSPF dan EIGRP?
2. Bagaimana pengaruh dari penggunaan dua buah *link* MPLS yang digunakan pada penelitian ini?

## 1.3 Batasan Masalah

Berikut ini merupakan batasan masalah dari penelitian ini:

1. Jenis *router* yang digunakan adalah *Cisco*.
2. Topologi jaringan akan dirancang menggunakan perangkat yaitu *router*, *switch*, *personal computer* atau *laptop*.
3. Jenis jaringan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Wide Area Network* (WAN).
4. Kelas *IP Address* yang akan digunakan adalah kelas A sampai dengan kelas C.
5. Jumlah *link* yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu 2 buah.
6. Standar *Quality of Services* (QoS) yang digunakan adalah TIPHON.
7. Pada penelitian ini menggunakan metode analisis sebagai berikut:
  - a. Metode analisis SOAR yang digunakan untuk merancang serta menginstalasi koneksi yang menghubungkan antar perangkat dengan memperhatikan faktor-faktor seperti *strength*, *opportunities*, *aspiration*, dan *result*.
  - b. Metode kliping 5W+1H yang digunakan untuk mengumpulkan informasi mengenai perencanaan yang dilakukan pada penelitian ini.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang diharapkan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan sebuah konfigurasi jaringan yang dapat digunakan oleh perusahaan manapun dalam perancangan jaringan telekomunikasi yang lebih efektif serta efisien, khususnya pada proses pengiriman data.

#### 1.5. Keaslian Penelitian

**Tabel 1.1 Tabel Keaslian Penelitian**

No	Peneliti	Judul Jurnal	Judul Penelitian	Hasil	Perbedaan
1.	Musril, 2017	Jurnal JETT (Elektro dan Telekomunikasi Terapan).	Penerapan Open Shortest Path First (OSPF) Untuk Menentukan Jalur	Protokol <i>routing</i> OSPF dibandingkan dengan RIP dalam bidang transmisi data, di mana OSPF	Jenis protokol yang digunakan hanyalah OSPF saja, kemudian untuk variabel yang diteliti adalah

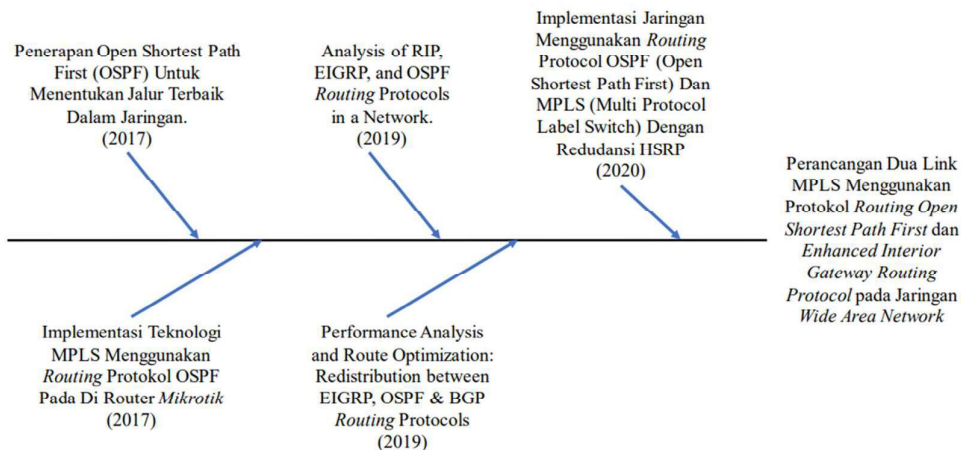
			Terbaik Dalam Jaringan.	menghasilkan pemilihan jalur yang lebih baik daripada RIP.	kemampuan dari OSPF dalam memilih jalur antara 2 <i>link</i> MPLS agar menjaga keseimbangan transmisi data.
2.	Vonny, 2017	E-Proceeding of Applied Science.	Implementasi Teknologi MPLS Menggunakan <i>Routing</i> Protokol OSPF Pada Di Router <i>Mikrotik</i> .	Pada penelitian ini hanya difokuskan pada pengukuran dengan menggunakan parameter QoS yang dilakukan pada <i>routing</i> OSPF dengan 1 buah <i>link</i> MPLS, dan hanya menggunakan protokol <i>routing</i> OSPF pada <i>router Mikrotik</i> .	Penelitian yang dilakukan akan membandingkan kualitas protokol <i>routing</i> OSPF saat dikoneksikan dengan 2 <i>link</i> MPLS dengan parameter QoS dari masing-masing <i>link</i> yang dihubungkan dengan menggunakan <i>router</i> jenis <i>Cisco</i> .
3.	Alparisi, 2020	E-Proceeding of Applied Science.	Implementasi Jaringan Menggunakan <i>Routing</i> Protokol OSPF (Open Shortest Path First) Dan MPLS (Multi Protocol Label Switch) Dengan Redudansi HSRP.	Penelitian ini menghasilkan nilai <i>delay</i> dan <i>packet loss</i> yang masih sesuai dengan standar ITU-T G.1010.	Pada penelitian ini akan difokuskan pada perangkat jaringan komputer langsung.

4.	Khaing, 2019	International Journal of Trend in Scientific Research and Development (IJTSRD).	Analysis of RIP, EIGRP, and OSPF <i>Routing</i> Protocols in a Network.	Protokol RIP cocok untuk topologi jaringan berskala kecil, kemudian protokol EIGRP cocok untuk topologi jaringan yang dirancang dengan harapan menghasilkan koneksi yang cepat dan stabil, sedangkan protokol OSPF cocok untuk topologi jaringan berskala luas yang tidak memerhatikan jarak maksimumnya.	Pada penelitian ini difokuskan pada protokol <i>routing</i> OSPF, di mana akan diteliti pada salah satu implementasi protokol tersebut dalam pengkoneksian dengan <i>2 link</i> MPLS.
5.	Manzoor, 2019	International Journal Of Scientific And Technology.	Performance Analysis and Route Optimization: Redistribution between EIGRP, OSPF & BGP <i>Routing</i> Protocols.	EIGRP adalah protokol <i>routing</i> yang memiliki kecepatan akses unggah maupun unduh tercepat dalam rentang waktu tertentu dibandingkan dengan protokol <i>routing</i> lainnya. Sedangkan OSPF memiliki <i>delay</i> waktu pengiriman	Pada penelitian ini, peneliti menggunakan <i>router Cisco</i> , protokol <i>routing</i> OSPF saja, dan meneliti performa yang dihasilkan oleh protokol <i>routing</i> tersebut saat melakukan pemilihan jalur antara <i>2 link</i> MPLS yang terhubung dengan protokol tersebut.

				data terkecil dibandingkan EIGRP dan BGP.	
--	--	--	--	---	--

Perbedaan antara hasil yang didapatkan dari beberapa jurnal di atas dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti yaitu terdapat pada jenis *router* yang digunakan di mana peneliti menggunakan *router Cisco*. Kemudian peneliti hanya menggunakan 1 protokol *routing* yaitu OSPF (*Open Shortest Path First*) di mana salah satu manfaat protokol tersebut dapat memilih jalur terbaik antara 2 *link* MPLS agar waktu dalam proses transmisi data menjadi lebih efisien serta jenis jaringan yang digunakan oleh penulis adalah *Wide Area Network* (WAN).

## 1.6 Roadmap Penelitian



**Gambar 1.1 Roadmap Penelitian**

## 1.7 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari adanya penelitian ini dapat bermanfaat secara praktis serta teoritis.

### 1.7.1 Manfaat Teoritis

Dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat secara teoritis seperti mendukung teori-teori yang telah ditemukan oleh penulis sebelumnya yang berkaitan dengan *routing*, khususnya pada protokol *Open Shortest Path First*



(OSPF) dalam pengimplementasiannya dengan menggunakan 2 buah *link* MPLS.

### 1.7.2 Manfaat Praktis

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat berguna untuk:

#### a. Bagi Pelaku Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah

Penelitian ini diharapkan dapat membuka wawasan bagi pelaku UMKM untuk mengembangkan usahanya dengan menggunakan teknologi *routing* yang terdapat pada *router* agar kegiatan pengiriman data usahanya dapat berlangsung dengan efektif serta efisien.

#### b. Bagi Penggiat Jaringan Komputer

Penelitian ini diharapkan dapat membuka pengetahuan baru bagi para penggiat jaringan komputer agar suatu saat dapat menemukan terobosan baru yang lebih efektif dan efisien dalam hal jaringan komputer.

#### c. Bagi Penulis

Diharapkan dapat menambah pengetahuan serta produktivitas bagi penulis.

#### d. Bagi Peneliti Berikutnya

Dapat menjadi landasan teori atau referensi bagi peneliti selanjutnya untuk mengembangkan atau menemukan inovasi baru yang berkaitan dengan penelitian di bidang jaringan komputer, khususnya pada penelitian ini.

### 1.8 Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan berdasarkan rancangan penelitian yang terangkum secara jelas dalam unit penelitian, metode akuisisi data, jenis data, sumber data, dan teknik pengumpulan data.

### 1.8.1 Unit Penelitian

Dalam penelitian ini, masalah yang diangkat yaitu bagaimana dengan perancangan jaringan agar terciptanya kegiatan pengiriman data yang optimal, khususnya dari segi waktu dan biaya yang digunakan.

### 1.8.2 Metode Akusisi Data

Dalam bagian metode akusisi data akan dijelaskan secara intensif mengenai data yang akan digunakan sebagai objek penelitian ini. Penjelasan mengenai data tersebut akan dijelaskan sebagai berikut:

#### a. Jenis Data

Dalam penelitian ini, jenis data yang digunakan akan berbentuk angka dan status yang didapatkan dari 5 variabel, yaitu *delay*, *packet loss*, *jitter*, *throughput*, serta hasil dari *trace route*. Oleh karena itu, jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis data primer.

#### b. Sumber Data

Di penelitian ini, sumber data yang digunakan yaitu angka dan status yang terdiri dari 5 variabel akan didapatkan dari konfigurasi jaringan komputer yang dilakukan oleh penulis, di mana data-data tersebut akan didapatkan dari *router*.

#### c. Teknik Pengumpulan Data

Dalam teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini, penulis akan melakukan percobaan menghubungkan beberapa perangkat seperti PC atau laptop yang terhubung dengan perangkat lainnya, yang kemudian akan mendapatkan hasil berupa 5 buah variabel tersebut.

## 1.9 Tahapan Penelitian

Tahapan yang dilakukan penulis dalam penelitian Perancangan Dua Link MPLS Menggunakan Protokol *Open Shortest Path First* (OSPF) dan *Enhanced Interior Gateway Routing Protocol* (EIGRP) Pada Jaringan *Wide Area Network* adalah:

1. Mendapatkan data penelitian berupa jenis *router*, *switch*, *hub*, atau perangkat yang digunakan pada penelitian ini.
2. Melakukan perancangan mengenai apa saja yang akan dilakukan dalam penelitian ini, di mana akan divisualisasikan dalam bentuk *flow chart*.
3. Melakukan perancangan berupa topologi jaringan komputer.
4. Memberikan IP *address* di setiap perangkat jaringan komputer.
5. Melakukan konfigurasi protokol OSPF dan EIGRP di setiap *router*.
6. Melakukan analisis dengan menggunakan metode klipng (5W+1H) dan metode SOAR.
7. Melakukan pengujian dan melakukan pengambilan data yaitu *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter*, serta melakukan *tracing* untuk melihat jalur yang dipilih oleh *router* pengirim ke penerima.
8. Melakukan analisis terhadap data yang sudah didapatkan.
9. Menarik kesimpulan serta memperbaiki laporan akhir penelitian.

### 1.10 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan bertujuan untuk memudahkan pemahaman dan penalaran penelitian. Dalam makalah ini, sistematika penulisan terdiri atas lima bab, masing-masing uraian dapat dijelaskan secara garis besar adalah sebagai berikut:

#### **BAB I            PENDAHULUAN**

Dalam bab ini merupakan pendahuluan yang materinya sebagian besar menyempurnakan usulan penelitian yang berisikan tentang latar belakang masalah, tujuan penelitian, batasan masalah penelitian, keaslian penelitian, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II            TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini akan menjelaskan teori-teori yang berkaitan dengan apa saja yang dibahas di dalam penelitian ini. Dasar teori tersebut berperan sebagai landasan yang mendasari penelitian ini dilakukan.

#### **BAB III            METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini akan menjelaskan metodologi yang digunakan dalam melakukan perancangan sistem serta metode yang digunakan dalam melaksanakan kegiatan penulisan.

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam bab 4 ini akan diuraikan mengenai hasil perancangan jaringan komputer, lalu data yang didapatkan dari hasil pengujian, dan analisis yang dilakukan penulis terhadap data yang telah didapatkan.

**BAB V PENUTUP**

Pada bab ini akan menunjukkan kesimpulan serta saran dari penulis mengenai hasil analisis yang didapatkan dari bab 4.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Callaway, *Computer Networking for Beginners: A Complete Guide to Network Systems, Wireless Technology, IP Subnetting, including the Basics of Cybersecurity & the Internet of Things for Artificial Intelligence*, 2020th ed. 2019.
- [2] J. Callaway, “COMPUTER NETWORKING FOR BEGINNERS The Complete Guide to Network Systems, Wireless Technology, IP Subnetting, Including the Basics of Cybersecurity & the Internet of Things for Artificial Intelligence,” in *COMPUTER NETWORKING FOR BEGINNERS The Complete Guide to Network Systems, Wireless Technology, IP Subnetting, Including the Basics of Cybersecurity & the Internet of Things for Artificial Intelligence*, 2019, pp. 18–22.
- [3] M. Alparisi, “IMPLEMENTASI JARINGAN MENGGUNAKAN *ROUTING* PROTOCOL OSPF ( OPEN SHORTEST PATH FIRST ) DAN MPLS ( MULTI PROTOCOL LABEL SWITCH ) DENGAN REDUDANSI HSRP Implementation of Network Using OSPF ( Open Shirtest Path First ) *Routing* Protocol and,” vol. 6, no. 2, pp. 3786–3795, 2020.
- [4] J. Callaway, *COMPUTER NETWORKING FOR BEGINNERS The Complete Guide to Network Systems, Wireless Technology, IP Subnetting, Including the Basics of Cybersecurity & the Internet of Things for Artificial Intelligence*, 2020th ed. 2019.
- [5] I. J. Okonkwo and I. D. Emmanuel, “Comparative study of EIGRP and OSPF protocols based on network convergence,” *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 11, no. 6, pp. 39–45, 2020, doi: 10.14569/IJACSA.2020.0110605.
- [6] A. Bright, M. Adamu, A. Franklin, and M. Asante, “Performance Analysis of Enhanced Interior Gateway *Routing* Protocol (EIGRP) Over Open Shortest Path First (OSPF) Protocol with Opnet,” *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 7, no. 5, pp. 111–117, 2016, doi: 10.14569/ijacsa.2016.070512.
- [7] J. Callaway, “COMPUTER NETWORKING FOR BEGINNERS The Complete Guide to Network Systems, Wireless Technology, IP Subnetting,

Including the Basics of Cybersecurity & the Internet of Things for Artificial Intelligence,” in *COMPUTER NETWORKING FOR BEGINNERS The Complete Guide to Network Systems, Wireless Technology, IP Subnetting, Including the Basics of Cybersecurity & the Internet of Things for Artificial Intelligence*, 2019, p. 74.

- [8] J. Callaway, “COMPUTER NETWORKING FOR BEGINNERS The Complete Guide to Network Systems, Wireless Technology, IP Subnetting, Including the Basics of Cybersecurity & the Internet of Things for Artificial Intelligence,” in *COMPUTER NETWORKING FOR BEGINNERS The Complete Guide to Network Systems, Wireless Technology, IP Subnetting, Including the Basics of Cybersecurity & the Internet of Things for Artificial Intelligence*, 2019, pp. 75–76.
- [9] J. Callaway, “COMPUTER NETWORKING FOR BEGINNERS The Complete Guide to Network Systems, Wireless Technology, IP Subnetting, Including the Basics of Cybersecurity & the Internet of Things for Artificial Intelligence,” in *COMPUTER NETWORKING FOR BEGINNERS The Complete Guide to Network Systems, Wireless Technology, IP Subnetting, Including the Basics of Cybersecurity & the Internet of Things for Artificial Intelligence*, 2019, pp. 74–75.
- [10] J. Callaway, “COMPUTER NETWORKING FOR BEGINNERS The Complete Guide to Network Systems, Wireless Technology, IP Subnetting, Including the Basics of Cybersecurity & the Internet of Things for Artificial Intelligence,” in *COMPUTER NETWORKING FOR BEGINNERS The Complete Guide to Network Systems, Wireless Technology, IP Subnetting, Including the Basics of Cybersecurity & the Internet of Things for Artificial Intelligence*, 2019, pp. 24–31.
- [11] J. Callaway, “COMPUTER NETWORKING FOR BEGINNERS The Complete Guide to Network Systems, Wireless Technology, IP Subnetting, Including the Basics of Cybersecurity & the Internet of Things for Artificial Intelligence,” in *COMPUTER NETWORKING FOR BEGINNERS The Complete Guide to Network Systems, Wireless Technology, IP Subnetting,*

*Including the Basics of Cybersecurity & the Internet of Things for Artificial Intelligence*, 2019, pp. 31–33.

- [12] A. Fuadi, “Analisis Strategi SOAR Balai Diklat Aparatur Kementerian Kelautan dan Perikanan Menuju Corporate University,” *J. Pendidik. Kewarganegaraan*, vol. 7, no. 1, p. 35, 2020, doi: 10.32493/jpkn.v7i1.y2020.p35-46.
- [13] Z. Vonny, A. Mulyana, D. Prodi, T. Telekomunikasi, F. I. Terapan, and U. Telkom, “Implementasi Teknologi Mpls Menggunakan *Routing* Protokol Ospf Pada Di Router Mikrotik Implementation Technology Mpls Using Protokol *Routing* Ospf on Mikrotik Router,” vol. 3, no. 3, pp. 2110–2120, 2017.
- [14] E. N. dan H. A. N. Moh.Muttaqin, “System ( Irs ) Dokumen Penelitian Menggunakan Basis Data Non-Relational System ( Irs ) of Research Document Using Non-Relational Database,” *J. Teknol. Inf. Dan Komun.*, vol. 5, no. 1, pp. 49–58, 2016.
- [15] H. A. Musril, “ANALISIS UNJUK KERJA RIPv2 DAN EIGRP DALAM DYNAMIC *ROUTING* PROTOCOL,” *J. Elektro dan Telekomun. Terap.*, vol. 2, no. 2, pp. 116–124, 2016, doi: 10.25124/jett.v2i2.99.
- [16] T. Tutang, “Implementasi Network Address Translation (Nat) Menggunakan Kerio Control Versi 7.4.1 Di Pusat Penelitian Bioteknologi – LIPI,” *Baca J. Dokumentasi Dan Inf.*, vol. 36, no. 1, p. 97, 2016, doi: 10.14203/j.baca.v36i1.205.
- [17] Aprianto Budiman, M. Ficky Duskarnaen, and Hamidillah Ajie, “Analisis Quality of Service (Qos) Pada Jaringan Internet Smk Negeri 7 Jakarta,” *PINTER J. Pendidik. Tek. Inform. dan Komput.*, vol. 4, no. 2, pp. 32–36, 2020, doi: 10.21009/pinter.4.2.6.
- [18] Hasanul Fahmi, “Analisis Qos (Quality of Service) Pengukuran Delay, Jitter, Packet Lost Dan Throughput Untuk Mendapatkan Kualitas Kerja Radio Streaming Yang Baik,” *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 7, no. 2, pp. 98–105, 2018.