

**ANALISA KINERJA JARINGAN
FAST ETHERNET DENGAN MENGGUNAKAN ROUTING
PROTOKOL EIGRP DAN OSPF UNTUK
IMPLEMENTASI VPN**

SKRIPSI



Disusun oleh :

**TORIK YOSIANTO
10.12.522**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
KONSENTRASI TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2014**

LEMBAR PERSETUJUAN

**ANALISA KINERJA JARINGAN
FAST ETHERNET DENGAN MENGGUNAKAN ROUTING
PROTOKOL EIGRP DAN OSPF UNTUK
IMPLEMENTASI VPN
SKRIPSI**

*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Komputer Strata Satu (S-1)*

Disusun Oleh :

TORIK YOSIANTO

NIM : 10.12.522

Diperiksa dan Disetujui

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Dr. Eng. Arvanto Soetedjo, ST, MT)
NIP.P. 1030800417

(Bima Aulia Firmandani, ST)
1121

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1**

M. Ibrahim Ashari, ST, MT
NIP.P.1030100358

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
KONSENTRASI TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2014**

**ANALISA KINERJA JARINGAN
FAST ETHERNET DENGAN MENGGUNAKAN ROUTING
PROTOKOL EIGRP DAN OSPF UNTUK
IMPLEMENTASI VPN**

**TORIK YOSIANTO
(10.12.522)**

**Dosen Pembimbing : Dr.Eng.Aryuanto Soetedjo,ST.MT
Bima Aulia Firmandani,ST**

Konsentrasi Teknik Komputer,Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Jl.Raya Karanglo KM 2 Malang
Email : t.yosianto@gmail.com

ABSTRAK

Jaringan komputer saat ini sudah menjadi elemen penting dalam dunia instansi atau organisai, dengan adanya usaha yang secara letak geografisnya berbeda namun sebenarnya itu menjadi satu perusahaan, Setiap anak cabang untuk bisa berkomunikasi dengan unit-unit yang lain atau mungkin bahkan *server* pusat dibutuhkan jaringan khusus. Dengan adanya permasalahan tersebut maka ada harapan kedepan untuk mampu membangun jaringan dimana setiap anak cabang memiliki konektifitas yang sama .

Dalam proses perancangan ini maka dibangunlah 2 buah jaringan yang sama persis namun menggunakan *routing protocol* yang berbeda, yaitu menggunakan *routing protokol EIGRP* dan *OSPF*, kemudian akan di amati dan di analisa unjuk kerjanya dengan menggunakan parameter uji koneksinya atau *Quality of Servise (Qos)*, lalu uji akses *internet*, lalu *tracert*, dan juga *fault tolerant* untuk mengetahui bagaimana *routing protokol* menghadapi gangguan ketika jaringan beroperasi secara normal.

Hasil perbandingan dari parameter yang sudah ditentukan untuk kedua routing protokol tersebut adalah routing protokol OSPF lebih unggul dari routing protokol EIGRP dalam parameter fault tolerant, sedangkan untuk parameter *tracert* keduanya memiliki kesamaan jalur tempuh namun berbeda waktu tempuh yang dibutuhkannya, sedangkan untuk parameter yang lain kedua routing protokol memiliki kesamaan hasilnya.

Kata kunci : OSPF, EIGRP, Routing Protokol

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan berkat dan rahmat-Nya. Sehingga skripsi ini dapat penulis selesaikan. Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa
2. Bapak Ir. Soeparno,MT selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
3. Bapak Ir. H. Anang Subardi, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri
4. Bapak Ibrahim Ashari,ST,MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1
5. Bapak Dr.Eng.Aryuanto Soetedjo,ST,MT selaku Dosen Pembimbing I
6. Bapak Bima Aulia Firmandani,ST selaku Dosen Pembimbing II
7. Bapak Sotyohadi, ST selaku kepala laboratorium dan rekan-rekan asisten laboratorium Cisco dan Jaringan Komputer ITN Malang
8. Kedua orang tua yang selalu mengalir deras dukungan dan do'anya
9. Semua pihak yang membantu dalam penulisan skripsi ini

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna, untuk kritik dan saran dari pembaca sangat penulis perlukan untuk perbaikan kedepan.

Malang, Agustus 2014

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
ABSTRAK.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Metodologi Pemecahan Masalah.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	2
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Dasar membangun jaringan.....	4
2.2 Router dan Switch.....	5
2.2.1 Router.....	5
2.2.2 Switch.....	6
2.2.3 Pengkabelan.....	6
2.2.4 Straight-trought.....	7
2.2.5 Cross-over.....	7
2.3 Routing.....	7
2.3.1 Komunikasi antar routing.....	8
2.4 OSPF routing protokol.....	9

2.4.1 OSPF area terminologi	10
2.4.2 OSPF routing alogarhm	11
2.4.3 OSPF Pakets	12
2.5 EIGRP routing protokol	13
2.5.1 Pengenalan EIGRP.....	13
2.5.2 Teknologi EIGRP	14
2.5.3 Tipe-tipe pakets EIGRP	16
2.6 Topologi Jaringan	16
2.7 VPN.....	20
2.7.1 Fungsi utama VPN.....	21
BAB III PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI	25
3.1 Perancangan jaringan	25
3.2 Pemilihan topologi jaringan	25
3.3 Mendesain jaringan.....	26
3.3.1 Mendesain jaringan logika	26
3.3.2 Pengimplemenrasian desain jaringan.....	27
3.3.2.1 Pemilihan devais	28
3.3.2.2 Pengalokasian IP Addrress	30
3.4 Konfigurasi desain jaringan dengan routing protokol OSPF dan EIGRP.....	31
3.4.1 Konfigurasi menggunakan routing protokol OSPF	31
3.4.2 Konfigurasi menggunakan routing protokol EIGRP	35
3.5 Jaringan siap uji coba.....	36
3.5.1 Metode pengujian software	37
BAB IV UJI COBA DAN ANALISIS	41
4.1 Skenario pengujian	41
4.2 Pengujian PING.....	42

4.2.1 Hasil pengujian ping antar OSPF dan EIGRP	42
4.3 Uji coba web dan mail server	44
4.3.1 Hasil perbandingan akses web antara OSPF dan EIGRP	44
4.4 Tracert	47
4.4.1 Tampilan tracert dengan jaringan menggunakan routing protokol OSPF	48
4.4.2 Tampilan tracert dengan jaringan menggunakan routing protokol EIGRP	53
4.4.3 Hasil perbandingan antara routing protokol OSPF dan EIGRP	58
4.4.3.1 Hasil Tracert dari PC 1 RS Budirahayu ke semua PC 1	58
4.4.3.2 Hasil Tracert dari PC 1 RS Permata ke semua PC 1	60
4.4.3.3 Hasil Tracert dari PC 1 RS Harapan ke semua PC 1	62
4.4.3.4 Hasil Tracert dari PC 1 RS Cahaya ke semua PC 1	64
4.4.3.5 Hasil Tracert dari PC 1 RS Pelita ke semua PC 1	66
4.5 Uji coba kemampuan fault tolerant	68
4.5.2 Perbandingan fault tolerant antara OSPF dan EIGRP	69
BAB V PENUTUP	82
5.1 Kesimpulan	82
5.2 Kritik dan saran	82
DAFTAR PUSTAKA	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Router	5
Gambar 2.2 Switch	6
Gambar 2.3 Kabel UTP dengan RJ-45 dengan konfigurasi straight-trought	7
Gambar 2.4 Kabel UTP dengan RJ-45 dengan konfigurasi crossover	7
Gambar 2.5 Contoh OSPF dengan susunan hirarki	10
Gambar 2.6 Virtual Private Network (VPN)	20
Gambar 3.1 Komputer-komputer yang disusun dengan topologi star	25
Gambar 3.2. Desain jaringan logika	26
Gambar 3.3 Komputer PC (Host).....	27
Gambar 3.4 Port Fastethernet	27
Gambar 3.5 Switch Cisco catalys 2950-24	27
Gambar 3.6 Router Cisco 2811	28
Gambar 3.7 Hasil “show ip route” OSPF	34
Gambar 3.8 Hasil “show ip route” EIGRP	36
Gambar 3.9 Hasil perancangan jaringan menggunakan OSPF dan EIGRP	37
Gambar 4.1 Hasil akhir jaringan dengan <i>routing protokol EIGRP dan OSPF</i>	52
Gambar 4.2 Uji koneksi dari SERVER ke PC RS. Budirahayu dan Permata	53
Gambar 4.3 Uji koneksi dari SERVER ke PC RS. Harapan dan Cahaya	54
Gambar 4.4 Uji koneksi dari SERVER ke PC RS. Pelita	54
Gambar 4.5 Pengiriman 100 paket ke web server dari PC 1 RS. Budirahayu	56
Gambar 4.6 Hasil waktu tempuh pengiriman 100 paket dari PC 1 RS. Budirahayu	56
Gambar 4.7 Pengujian mail server dari PC 1 RS. Budirahayu ke PC 1 RS.Cahaya	59
Gambar 4.8 Tampilan mail server saat diterima PC 1 RS. Cahaya	57
Gambar 4.9 Tracert dari PC 1 RS. Budirahayu PC 1 Server dan RS. Permata	58

Gambar 4.10 Tracert PC 1 RS. Budirahayu PC 1 RS. Harapandan Pelita.....	59
Gambar 4.11 PC 1 RS. Permata ke PC 1 RS. Budirahayu dan Cahaya	59
Gambar 4.12 Tracert dari PC 1 RS. Permata ke SERVER dan RS. Pelita	59
Gambar 4.13 Tracert dari PC 1 RS. Harapan ke SERVER	60
Gambar 4.14 Tracert dari PC 1 RS. Harapan ke PC 1 Cahaya dan RS. Pelita	60
Gambar 4.15 Tracert dari PC 1 RS. Cahaya ke SERVER	60
Gambar 4.16 Tracert dari PC 1 RS. Cahaya ke PC 1 Harapan dan RS. Pelita	61
Gambar 4.17 Tracert dari PC 1 RS. Pelita ke Server, RS. Budirahayu dan RS. Permata ...	61
Gambar 4.18 Tracert dari PC 1 RS. Pelita ke PC 1 Harapan dan RS. Cahaya	61
Gambar 4.19 Tracert dari PC 1 RS. Budirahayu ke PC 1 Permata dan RS. Harapan	62
Gambar 4.20 Tracert dari PC 1 RS. Budirahayu ke PC 1 RS. Cahaya	62
Gambar 4.21 Tracert dari PC 1 RS. Permata ke PC 1 RS. Budirahayu dan Harapan	62
Gambar 4.22 Tracert dari PC 1 RS. Permata ke PC 1 RS. Cahaya	63
Gambar 4.23 Tracert dari PC 1 RS. Harapan ke PC 1 RS. Budirahayu	63
Gambar 4.24 Tracert dari PC 1 RS. Harapan ke PC 1 RS. Cahaya	63
Gambar 4.25 Tracert dari PC 1 RS. Cahaya ke PC 1 RS. Budirahayu	64
Gambar 4.26 Tracert dari PC 1 RS. Cahaya ke PC 1 RS. Harapan	64
Gambar 4.27 Tracert dari PC 1 RS. Pelita ke PC 1 RS. Budirahayu	64
Gambar 4.28 Tracert dari PC 1 RS. Pelita ke PC 1 RS. Harapan	65
Gambar 4.29 Jaringan yang terputus dengan satu jalur network	71
Gambar 4.30 Tracert fault tollerant dari PC 1 RS. Budirahayu ke PC 1 Permata	72
Gambar 4.31 Tracert fault tollerant dari PC 1 RS. Budirahayu ke PC 1 Harapan	72
Gambar 4.32 Tracert fault tollerant dari PC 1 RS. Budirahayu ke PC 1 RS. Permata	72
Gambar 4.33 Jaringan yang terputus dengan dua jalur network	73
Gambar 4.34 Tracert fault tollerant dari PC 1 RS. Budirahayu ke PC 1 Harapan	73
Gambar 4.35 Tracert fault tollerant dari PC 1 RS. Permata ke PC 1 RS. Harapan	74

Gambar 4.36 Tracert fault tollerant dari PC 1 RS. Budirahayu ke PC 1 RS. Harapan	74
Gambar 4.37 Tracert fault tollerant dari PC 1 RS. Permata ke PC 1 RS. Harapan	74
Gambar 4.38 Jaringan yang terputus dengan tiga jalur network	75
Gambar 4.39 Tracert fault tollerant dari PC 1 RS. Budirahayu ke PC 1 RS.Cahaya	75
Gambar 4.40 Tracert fault tollerant dari PC 1 RS. Permata ke PC 1 RS. Pelita	75
Gambar 4.41 Tracert fault tollerant untuk akses web server	76
Gambar 4.42 Tracert fault tollerant dari PC 1 RS. Budirahayu	76
Gambar 4.43 Tracert fault tollerant dari PC 1 RS. Permata	76
Gambar 4.44 Tracert fault tollerant untuk akses web server	77

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Karakteristik antara EIGRP dan OSPF	25
Tabel 3.2 Daftar alamat IP address pada setiap PC	29
Tabel 3.3 Daftar alamat IP untuk interface-interface <i>Router</i>	30
Tabel 4.1 Hasil uji koneksi atau ping routing protokol OSPF dan EIGRP	56
Tabel 4.2 Akses web server dengan 100 paket yang dikirm dari tiap PC	58
Tabel 4.3 Hasil Tracert PC 1 RS. Budirayu ke SERVER	66
Tabel 4.4 Hasil Tracert PC 1 RS. Budirayu ke RS. Permata	66
Tabel 4.5 Hasil Tracert PC 1 RS. Budirayu ke RS. Harapan	66
Tabel 4.6 Hasil Tracert PC 1 RS. Budirayu ke RS. Cahaya	67
Tabel 4.7 Hasil Tracert PC 1 RS. Budirayu ke RS. Pelita	67
Tabel 4.8 Hasil Tracert PC 1 RS. Permata ke RS. Budirahayu	67
Tabel 4.9 Hasil Tracert PC 1 RS. Permata ke RS. Harapan	67
Tabel 4.10 Hasil Tracert PC 1 RS. Permata ke RS. Cahaya	68
Tabel 4.11 Hasil Tracert PC 1 RS. Permata ke RS. Pelita	68
Tabel 4.12 Hasil Tracert PC 1 RS. Harapan ke RS. Permata	68
Tabel 4.13 Hasil Tracert PC 1 RS. Harapan ke RS. Cahaya	68
Tabel 4.14 Hasil Tracert PC 1 RS. Harapan ke RS. Pelita	69
Tabel 4.15 Hasil Tracert PC 1 RS. Cahaya ke RS. Budirahayu	69
Tabel 4.16 Hasil Tracert PC 1 RS. Cahaya ke RS. Permata	69
Tabel 4.17 Hasil Tracert PC 1 RS. Cahaya ke RS. Harapan	69
Tabel 4.18 Hasil Tracert PC 1 RS. Cahaya ke RS. Pelita	70
Tabel 4.19 Hasil Tracert PC 1 RS. Pelita ke RS. Budirahayu	70
Tabel 4.20 Hasil Tracert PC 1 RS. Pelita ke RS. Permata	70
Tabel 4.21 Hasil Tracert PC 1 RS. Pelita ke RS. Harapan	70



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dengan adanya usaha atau instansi yang secara geografis letaknya berbeda namun sebenarnya mempunyai ketersambungan antar yang lain. Maka dari itu harapannya antar unit mampu berkomunikasi dengan baik. Penelitian ini menyambung dari referensi yang saya dapat yaitu membahas juga tentang perbandingan routing protocol antara OSPF dan EIGRP, namun saya membandingkan dari sisi yang lain yaitu, tracert, ping, akses web server, fault tolerant.

Berangkat dari sudut yang berbeda dalam membandingkan OSPF dan EIGRP, maka harapannya untuk memenuhi kebutuhan tersebut dibangunlah sebuah jaringan namun sebelumnya dianalisa terlebih dahulu salah satu komponen terpenting yaitu routing protocol, dengan hasil analisa nantinya bisa dapat menjadi bekal dalam membangun jaringan yang memiliki kualitas pelayanan lebih baik.

Dengan harapan kedepan dengan hasil analisa unjuk kerja kedua routing protocol yaitu OSPF dan EIGRP ini dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam penentuan routing protocol yang akan digunakan untuk membangun sebuah jaringan.

1.2 Rumusan Masalah

Membangun jaringan serta menganalisa routing protocol antara OSPF dan EIGRP untuk dibandingkan dalam hal :

1. Bagaimana membangun jaringan dengan memiliki kesamaan konektivitas QoS pada setiap unit
2. Bagaimana hasil perbandingan antara 2 routing protocol dalam uji coba pemilihan jalur atau rute dalam pengiriman data
3. Bagaimana hasil perbandingan antara 2 routing protocol dalam hal akses web server untuk bite rate /second
4. Bagaimana hasil perbandingan ketika menghadapi fault tollerant (kemampuan jaringan mengatasi gangguan ketika beroperasi normal)

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membangun jaringan yang mendukung pengimplementasian pada layer 3 yaitu VPN dengan cara mengimplementasikan EIGRP dan OSPF, serta menganalisis kerja jaringan dengan routing protokol yang digunakan yaitu EIGRP dan OSPF.

1.4 Batasan Masalah

Pada pembahasan ini hanya pada perancangan jaringan dan pengujian jaringan untuk mengamati kinerja jaringan dengan routing protokol EIGRP dan OSPF.

1.5 Metodologi Penelitian

Penelitian dilakukan pengimplementasian dengan perancangan jaringan untuk menguji kinerja yang menggunakan protokol EIGRP dan OSPF dengan menggunakan software simulasi Paket Tracert versi 5.31. Dan juga akan dilakukan evaluasi pada kinerja jaringan yang dibangun ini.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dan memahami pembahasan penulisan skripsi ini, sistematika penulisan disusun sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Membahas tentang dasar teori mengenai perancangan jaringan secara umum, dasar routing protocol, dan teknologi EIGRP serta OSPF yang akan digunakan untuk membangun jaringan.

BAB III : PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI JARINGAN

Membahas tentang perancangan jaringan mulai dari topologi yang dipilih, pengalokasian IP, pemilihan device yang akan digunakan, dan pengkonfigurasiannya protokol EIGRP dan OSPF.

BAB VI : UJICOBA DAN ANALISA

Membahas mengenai hasil pengujian dan evaluasi kinerja dari jaringan yang dibangun dengan pengujian berupa ping, tracer, kemampuan akses internet, dan kemampuan fault tolerant.

BAB V : PENUTUP

Berisi tentang semua kesimpulan yang berhubungan dengan penulisan skripsi.

DAFTAR PUSTAKA

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Dasar membangun jaringan

Perancangan jaringan membutuhkan perancangan yang matang dan terstruktur. Agar apa yang sudah direncanakan pada alur perancangan dapat berjalan secara sistematis dan sesuai prosedur. Cisco yang menjadi acuan dalam perancangan dan pembangunan jaringan ini. Ada beberapa fase untuk membangun jaringan yang dikembangkan Cisco, yaitu :

a. Fase Plan

Jaringan diidentifikasi secara rinci dan peninjauan ulang jaringan yang sudah ada.

b. Fase Design

Jaringan dirancang sesuai kebutuhan awal, dan juga data dari hasil yang ada pada fase plan, bahkan kalau perlu masukan yang diberikan pada customer atau pelanggan.

c. Fase Implement

Jaringan dibangun sesuai kebutuhan customer atau pelanggan.

d. Fase Operate

Jaringan mulai dioperasikan dan dievaluasi kinerjanya.

e. Fase Optimize

Permasalahan yang terjadi sesudah dioperasikan dan diuji, maka dianalisa dan diperbaiki. Sebelum ada masalah dan bahkan ketika menemui sebuah masalah.

Kebutuhan membangun jaringan dari segi teknis meliputi beberapa hal yaitu :

- a. Aplikasi yang dijalankan pada jaringan
- b. Kebutuhan sambungan internet
- c. Protokol jaringan
- d. Spesifikasi kabel untuk interkoneksi jaringan
- e. Spesifikasi kebutuhan bandwidth
- f. Harus dapat mendukung dari peralatan yang sudah ada
- g. Security jaringan yang diterapkan

Setelah mengidentifikasi kebutuhan untuk membangun jaringan, langkah selanjutnya adalah mempersiapkan desain tahap awal, terdapat dua pendekatan dalam desain jaringan, yaitu top-down approach dan bottom-up approach, dan berikut penjelasannya :

h. Top-down approach

Aplikasi yang nantinya akan dijalankan dipilih terlebih dahulu lalu memilih komponen-komponen jaringannya, seperti kabel, topologi jaringan, device jaringan, protokol yang dapat mendukung aplikasi yang sudah dipilih terlebih dahulu tadi.

i. Bottom-up approach

Ini sebaliknya, komponen-komponen jaringan yang lebih dahulu ditentukan baru selanjutnya memilih aplikasi yang sesuai.

Setelah pada tahap desain sudah selesai desain jaringan siap diimplementasikan dan diuji coba. Kinerja jaringan harus terus menerus pantau supaya bisa menjamin QoS bisa tercapai pada jaringan tersebut. Hasilnya bisa menjadi evaluasi untuk implementasi jaringan selanjutnya.

2.2 Router dan Switch

Pada sesi ini akan dijelaskan tentang cara kerja router, switch, dan pengkabelan guna menghubungkan antar router, switch, dan host nantinya.

2.2.1 Router



Gambar 2.1 Router

Router merupakan device yang ada pada layer 3 yaitu network layer yang berfungsi meneruskan data dengan cara memeriksa network addressnya. Router juga mampu menghubungkan beberapa jaringan yang berbeda, disini maksudnya router bertindak sebagai gateway LAN, sehingga membentuk jaringan yang lebih besar yang terdiri dari beberapa

LAN. Device ini juga mampu memberi jalur terbaik untuk transmisi paket data dengan algoritma routing tertentu. Tampilan secara fisiknya router mempunyai banyak modul dibagian belakang router sesuai dengan interface yang diinginkan ethernet, fast ethernet, gigabit ethernet, dan kabel serial, untuk konfigurasi routernya menggunakan IOS command.

2.2.2 Switch



Gambar 2.2 Switch

Switch merupakan device yang ada pada layer 2 yaitu data link layer yang memungkinkan sejumlah segmen fisik LAN untuk dihubungkan satu sama lain membentuk satu jaringan yang lebih besar. Switch meneruskan data berdasarkan database yang dibuat berdasarkan MAC Address. MAC Address sendiri merupakan identitas suatu device yang terdiri dari 48 bit dimana 24 bit pertama diberikan oleh IEEE Standard Association sebagai OUI dan 24 bit sisanya diberikan ke vendor untuk memperoleh alamat yang bersifat unik untuk setiap network interface yang mereka buat.

Proses penerusan data pada switch dimulai dengan memeriksa alamat source dari paket yang datang, bila alamat yang diperiksa tidak terdapat dalam database maka tidak akan ada dalam forwarding database maka alamat tersebut akan dimasukkan dalam database beserta port dimana data tersebut datang. Pada Switch, data harus diterima secara lengkap dulu baru akan diteruskan, dikarenakan adanya latency yang tergantung dari besarnya paket data.

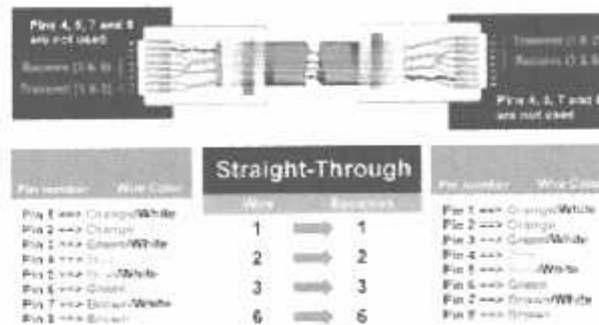
2.2.3 Pengkabelan

Pada Router dan Switch yang menggunakan interface Ethernet dapat menggunakan kabel UTP atau STP dan menggunakan konektor RJ-45. Kabel ini mendukung kecepatan tinggi sehingga juga mampu untuk interface Fast Ethernet. Ada 2 macam pengkabelan yaitu Straight-through dan Crossover.

2.2.4 Straight-trought

Contoh Straight-trought digunakan untuk menghubungkan :

- j. Host ke Switch
- k. Router ke Switch

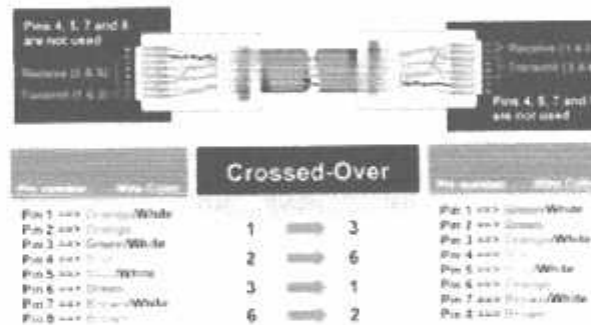


Gambar 2.3 Kabel UTP dengan RJ-45 dengan konfigurasi straight-trought

2.2.5 Crossover

Contoh Straight-trought digunakan untuk menghubungkan :

- l. Host ke Host
- m. Switch ke Switch
- n. Router ke Host



Gambar 2.4 Kabel UTP dengan RJ-45 dengan konfigurasi crossover

2.3 Routing

Routing merupakan proses berpindahnya data melalui jaringan dengan melalui beberapa segmen jaringan menggunakan peralatan yang disebut router. Router sebagai pengatur rute yang akan memilihkan jalur data yang tepat sesuai dengan tujuannya data. Pada aplikasinya, router akan mengolah informasi tentang arah jalur paket data menjadi skema yang disebut routing table. Tabel ini berisi informasi interface/port dar router pada jaringan yang

digunakan untuk mengirim data melalui segmen jaringan tertentu. Sebuah router tidak akan menjalankan paket yang tidak diketahui tujuannya. Terdapat 2 macam routing, yaitu routing static dan routing dinamic.

a. Static routing

Pada static routing administrator jaringan akan melakukan update secara manual ke routing tabelnya, admin akan memasukkan jaringan ke dalam routing tabel dan memilih port dimana router tersebut menempatkan data. Static routing memiliki kelebihan berupa tidak adanya bandwidth yang digunakan di antara router dan selai itu terdapat keuntungan dari aspek keamanan karena proses routing benar-benar diawasi administrator. Disisi lain kerugian yang dipunyai adalah keterbatasan dari administrator sendiri karena semua proses maintainig dan penabahan jaringan harus dilakukan secara manual oleh admin.

b. Dynamic routing

Pada dynamic routing protokol-protokol digunakan untuk mencari jaringan dan memperbaharui routing tabel yang berisi jalur-jalur paket data. Penggunaan dynamic routing pada dasarnya lebih mudah dilakukan karena seorang administrator jaringan hanya harus sekali mengkonfigurasi router-router pada jaringan dengan suatu protokol dan selanjutnya router-router tersebut dapat menentukan sendiri jalur yang akan dipilih untuk mengirimkan paket data.

2.3.1 Komunikasi antar router

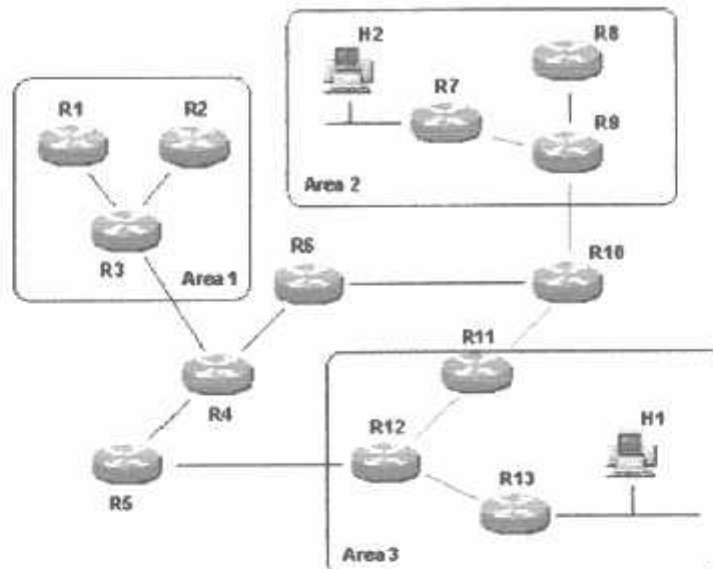
Komunikasi antar router dapat dilakukan dengan empat cara, yaitu unicast, broadcast, multicast, dan anycast.

a. Unicast

Sebuah paket data dikirim oleh sebuah source ke sebuah alamat tujuan.

b. Broadcast

Paket data dikirim sebuah source dengan beberapa alamat tujuan. dilakukan dengan mengirim paket data ke router, dan nantinya router tersebut akan mengirimkan paket data tersebut ke sejumlah alamat yang diinginkan.



2.5 Contoh OSPF dengan susunan hirarki

2.4.1 OSPF AREA TERMINOLOGI

Pada OSPF, AS tunggal dapat dijadikan menjadi kelompok yang lebih kecil yang disebut area. Ini mengurangi jumlah link-state dan lalu lintas overhead OSPF yang lain dikirim ke jaringan, dan mengurangi ukuran topologi database yang oleh tiap router harus memeliharanya.

a. Areas

Sebuah area di atur pada jaringan dan host dalam sebuah Autonomous System dan telah secara administrasi dikelompokkan bersama. Router yang secara menyeluruh dalam sebuah area disebut internal router. Semua interface pada internal router dikoneksikan secara langsung pada jaringan dalam area. Dalam topologi dari sebuah area yang disembunyikan dari sisa Autonomous System, hingga secara signifikan mengurangi traffic pada Autonomous System. Juga, penjaluran dalam area yang ditentukan hanya dengan topologi area, asalkan area dengan proteksi yang sama dari penjaluran data yang jelek.

b. Area Border Routers

Router yang memiliki lebih dari satu area disebut sebagai area border router. Mereka memelihara topologi database terpisah setiap area dimana antar router terkoneksi

c. Backbone Areas

Sebuah OSPF backbone area terdiri dari semua jaringan pada area ID 0.0.0.0 menempel pada router – router, dan semua area border router. Backbone ini sendiri tidak memiliki area border router apapun. Backbone ini menyalurkan routing informasi antar area. Backbone ini menyederhanakan area lainnya, sehingga terminologi dan aturan area mengaplikasikan sebuah router yang secara langsung terkoneksi ke backbone adalah sebuah router internal pada backbone dan topologi backbone disembunyikan dari area lainnya pada Autonomous System.

d. AS Boundary Routers

Router – router yang merubah informasi routingnya dengan router yang ada di Autonomous System yang lain disebut dengan boundary routers. Antar router saling mengetahui melalui Autonomous System. Router yang ada di Autonomous System seperti internal router, area border router, atau backbone router, dapat menjadi Autonomous System boundary router. Tiap router dalam Autonomous System tahu jarak dari Autonomous System boundary router.

e. Stub Areas

Stub areas adalah area yang meneruskan atau masuk ke Autonomous System eksternal . Ketika area border router dikonfigurasi untuk stub area router secara otomatis mengenalkan default router di tempat router eksternal yang tidak sedang di kenalkan ke dalam stub area sehingga router – router di stub area dapat meraih tujuan di luar area.

2.4.2 OSPF ROUTING ALGORITHM

Pada OSPF menggunakan algoritma jarak terpendek, seperti algoritma Dijkstra, untuk memilih jalur untuk mencapai setiap tujuan. Semua router di dalam sebuah area menjalankan algoritma ini dengan paralel, meletakkan

hasilnya di topologi database masing – masing. Router dengan interface untuk multiple area menjalankan multiple penggandaan algoritma ini.

2.4.3 OSPF PACKETS

a. OSPF Packet Header

Semua paket OSPF memiliki 24 byte header yang berisi semua informasi yang berhubungan untuk menjeaskan apakah OSPF harus menerima paket.

b. Hello Packets

Router secara periodik mengirimkan paket hello pada semua interface, termasuk virtual links, untuk membangun dan memelihara hubungan tetangg. Paket hello adalah paket multicast pada jaringan fisik yang memiliki sebuah multicast atau kemampuan broadcast, dimana mengaktifkan discovery dinamis pada router tetangga

c. Database Description Packets

Ketika inisializing saling berdekatan, OSPF merubah deskripsi database pakatnya, yang menggambarkan konten dari topologi database. Paket – paket ini dibentuk dari header OSPF, jumlah paket sekuensial, dan header link-state

d. Link-State Request Packets

Ketika sebuah router mendeteksi bahwa bagian dari topologi databasenya kadaluwarsa, ia akan mengirimkan paket permintaan link-state pada permintaan tetangga dari database. Paket – paket ini dibentuk dari header OSPF dan fields yang secara unik mengidentifikasi informasi database bahwa router sedang mencari.

e. Link-State Update Packets

Paket link – state update membawa satu atau lebih link – state advertisement satu hop lebih jauh dari asal mereka. Multicast router membanjiti paket mereka pada jaringan fisik yang support multicast atau mode broadcast.

f. Link-State Acknowledgment Packets

Router mengirimkan paket link-state acknowledgment dalam merespon paket link – state update untuk memverifikasi bahwa paket update telah sukses diterima. Sebuah paket acknowledgment tunggal dapat diikutsertakan merespon multiple paket update.

g. Link-State Advertisement Packet Types

Paket – paket link-state request, link-state update, dan link-state acknowledgment digunakan untuk dapat dipercaya banjir paket link-state advertisement.

2.5 EIGRP ROUTING PROTOCOL

2.5.1 Pengenalan EIGRP

EIGRP adalah protokol routing yang termasuk propietari Cisco, yang berarti hanya bisa dijalankan pada router cisco, EIGRP bisa jadi merupakan protokol routing terbaik didunia jika bukan merupakan propietari Cisco.

Kelebihan utama yang membedakan EIGRP dari protokol routing lainnya adalah EIGRP termasuk satu-satunya protokol routing yang menawarkan fitur backup route, dimana jika terjadi perubahan pada network, EIGRP tidak harus melakukan kalkulasi ulang untuk menentukan route terbaik karena bisa langsung menggunakan backup route. Kalkulasi ulang route terbaik dilakukan jika backup route juga mengalami kegagalan. Terminologi-terminologi yang digunakan routing EIGRP, adalah sebagai berikut :

a. *Successor*

Istilah yang digunakan untuk jalur yang digunakan untuk meneruskan paket data.

b. *Feasible Successor*

Istilah yang digunakan untuk jalur yang akan digunakan untuk meneruskan data apabila successor mengalami kerusakan.

c. *Feasible Distance*

Istilah yang digunakan untuk jarak dari satu router ke router yang dituju.

d. *Advertised Distance*

Istilah yang digunakan untuk jarak dari *given neighbor* ke router yang dituju.

e. *Neighbor table*

Istilah yang digunakan untuk table yang berisi alamat dan *interface* untuk mengakses ke *router* sebelah.

f. *Topology table*

Istilah yang digunakan untuk table yang berisi semua tujuan dari *router* sekitarnya.

g. *Reliable Transport Protocol*

EIGRP dapat menjamin urutan pengiriman data.

2.5.2 Teknologi EIGRP

Untuk menyediakan proses routing yang handal EIGRP menggunakan 4 teknologi yang dikombinasikan dan membedakannya dengan routing protocol yang lain.

1. Neighbor discovery/recovery

Mekanisme neighbor discovery-recovery memungkinkan router secara dinamis mempelajari router lain yang secara langsung terhubung ke jaringan mereka. Routers juga harus mengetahui ketika router tetangganya tidak dapat lagi dijangkau. Proses ini dicapai dengan low-overhead yang secara periodik mengirimkan hello packet yang kecil. Selama router menerima Hello packet dari router tetangga, router tersebut menganggap bahwa router tetangga tersebut masih berfungsi. Dan keduanya masih bisa melakukan pertukaran informasi.

2. Reliable Transport Protocol (RTP)

Bertanggung jawab untuk menjamin pengiriman dan penerimaan packet EIGRP ke semua router. RTP juga mendukung perpaduan pengiriman packet secara unicast ataupun multicast. Untuk efisiensi hanya beberapa packet EIGRP yang dikirimkan. Pada jaringan multi access yang mempunyai kemampuan untuk mengirimkan packet secara multicast seperti Ethernet, tidak perlu mengirimkan Hello packet ke semua router tetangga secara individu. Untuk alasan tersebut, EIGRP mengirimkan

single multicast hello packet yang berisi sebuah indicator yang menginformasikan si penerima bahwa packet tidak perlu dibalas. Tipe packet yang lain seperti update packet mengindikasikan bahwa balasan terhadap packet tersebut diperlukan. RTP memuat sebuah ketentuan untuk mengirimkan packet multicast secara cepat ketika balasan terhadap packet sedang ditunda, yang membantu memastikan sisa waktu untuk convergence rendah didalam keberadaan bermacam-macam kecepatan links.

3. DUAL finite-state machine

Menaruh keputusan proses untuk semua perhitungan jalur dengan mengikuti semua jalur yang telah dinyatakan oleh semua router tetangga. DUAL menggunakan informasi tentang jarak untuk memilih jalur yang efisien, jalur loop-free dan memilih jalur untuk penempatan di dalam tabel routing berdasarkan successors yang telah dibuat oleh DUAL, successor adalah router yang berdekatan yang digunakan untuk meneruskan packet yang mempunyai nilai cost paling sedikit dengan router tujuan dan dijamin tidak menjadi bagian dari routing loop. ketika perubahan topologi terjadi, DUAL mencoba mencari successors. Jika ditemukan, DUAL menggunakannya untuk menghindari penghitungan jalur yang tidak diperlukan.,DUAL juga membuat route back -up (jalur cadangan) yang disebut fesible successor.

4. Potocol-dependent modules

Bertanggung jawab pada layer network yang memerlukan protocol khusus. Misalnya IP-EIGRP module yang bertanggung jawab untuk mengirim dan menerima packet EIGRP yang telah dikapsulasi di dalam protocol IP. IP-EIGRP juga bertanggung jawab untuk menguraikan packet EIGRP dan memberitahukan pada DUAL tentang informasi yang baru saja diterima.

2.5.3 Tipe-tipe paket EIGRP

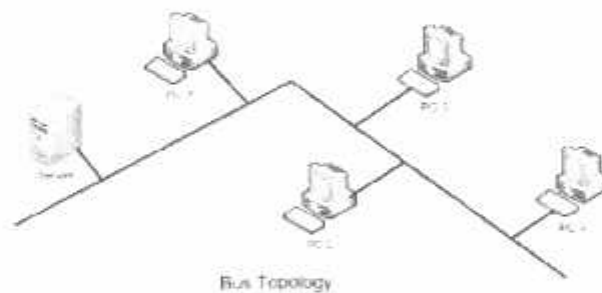
EIGRP memiliki beberapa tipe paket data sebagai berikut :

- a. Hello : untuk maintenance, mencari neighbour router
- b. Acknowledgment : hello packet yang data fieldnya 0
- c. Update : paket yang digunakan untuk memberikan perubahan NT
- d. Query : paket yang dikirim oleh router untuk meminta informasi ke router lain mengenai suatu route/NT
- e. Reply : balasan dari query paket

2.6 Topologi Jaringan

Topologi adalah sebuah peta dari sebuah jaringan komputer. Kalau menurut yang saya pelajari disekolah saya topologi jaringan komputer terbagi atas 2 jenis yaitu: Topologi secara fisik *Physical Topology* dan yang satu lagi Topologi secara logika *Logical topology*. Kalau topologi secara fisik menjelaskan bagaimana susuna dari kabel dan komputer dan lokasi semua komponen jaringan , sedangkan kalau topologi secara logika bisa diartikan bagaimana informasi atau aliran data dalam jaringan.

1. Topologi BUS



Gambar 2.6 Topologi BUS

Topologi *bus* seringkali digunakan ketika jaringannya berukuran kecil, simpel, atau bersifat sementara. Sangat sederhana dalam instalasi, dan ekonomis dalam hal biaya. dan berikut keuntungan dan kerugian yang terdapat pada topologi BUS

Kelebihan :

a. *Bus* adalah topologi yang sederhana, dapat diandalkan untuk penggunaan pada jaringan yang kecil, mudah untuk digunakan, dan mudah untuk dimengerti.

b. *Bus* hanya membutuhkan kabel dalam jumlah yang sedikit

c. Cukup mudah apabila kita ingin memperluas jaringan pada topologi bus

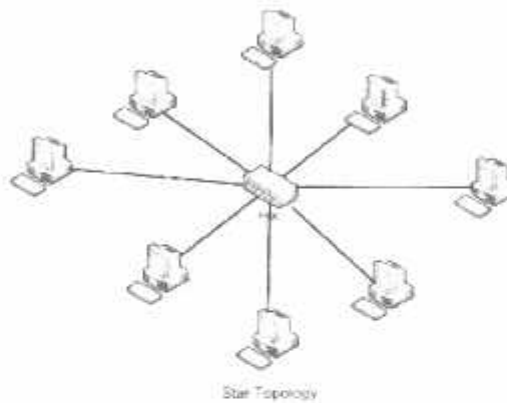
Kekurangan :

a. Sangat sulit untuk melakukan *troubleshoot* pada bus

b. *Traffic* (lalu lintas) yang padat akan sangat memperlambat Topologi BUS

c. Sangat lambat dibandingkan dengan topologi yang lain.

2. Topologi Star



Gambar 2.7 Topologi STAR

Kalau Topologi yang satu ini semua kabel yang dihubungkan dari komputer-komputer kelokasi pusat dimana semuanya terhubung ke suatu alat yang dinamakan HUB, berikut keuntungan dan kerugiannya:

Kelebihan :

a. Setiap node berkomunikasi langsung dengan konsentrator (HUB)

b. Bila setiap paket data yang masuk ke konsentrator (HUB) kemudian di broadcast keseluruh node yang terhubung sangat banyak (misalnya memakai hub 32 port), maka kinerja jaringan akan semakin turun.

c. Sangat mudah dikembangkan

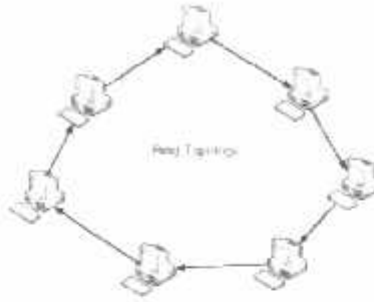
Kekurangan :

a. Boros kabel

b. Perlu penanganan khusus

c. Jika Hub Rusak maka jaringan yang berada dalam satu hub akan rusak.

3. Topologi Ring



Gambar 2.8 Topologi Ring

Topologi Ring adalah setiap komputer yang terhubung ke komputer selanjutnya dengan komputer terakhir terhubung ke komputer yang pertama. Tapi sayangnya jika akan dilakukan penambahan atau pengurangan komputer dalam jaringan tentu saja akan mengganggu keseluruhan jaringan.

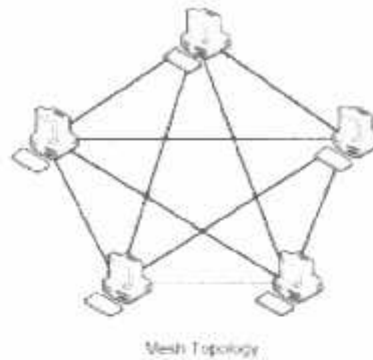
Kelebihan :

- a. Tidak ada komputer yang memonopoli jaringan, karena setiap komputer mempunyai hak akses yang sama terhadap token.
- b. Data mengalir dalam satu arah sehingga terjadinya *collision* dapat dihindarkan.

Kekurangan :

- a. Apabila ada satu komputer dalam *ring* yang gagal berfungsi, maka akan mempengaruhi keseluruhan jaringan.
- b. Sulit untuk mengatasi kerusakan di jaringan yang menggunakan topologi *ring*.
- c. Menambah atau mengurangi komputer akan mengacaukan jaringan.
- d. Sulit untuk melakukan konfigurasi ulang.

4. Topologi Mesh



2.9 Topologi Mesh

Kalau Topologi yang satu ini memiliki hubungan yang berlebihan antara dari peralatan-peralatan yang ada. jadi kesimpulan susunannya, setiap peralatan yang ada didalam jaringan saling terhubung satu sama lainnya. Ada 2 tipe pada topologi mesh ini yaitu Tipe *Full Connected* = seluruh perangkat/node dalam suatu jaringan saling terhubung antara satu dengan yang lainnya. Sedangkan tipe satunya adalah Tipe *partial Connected*= Perangkat yang saling berhubungan hanya beberapa saja. Tiap-tiap node dalam topologi mesh tidak hanya berfungsi sebagai penerima data untuk dirinya sendiri namun juga sebagai penyedia data untuk perangkat/ node yang lainnya. Kelebihan dan kekurangannya adalah :

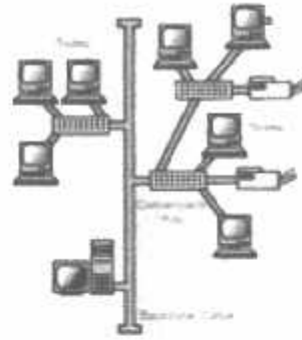
Kelebihan :

- a. Relatif lebih mudah untuk dilakukan *troubleshoot*.
- b. Keuntungan utama dari penggunaan topologi *mesh* adalah *fault tolerance*.
- c. Terjaminnya kapasitas *channel* komunikasi, karena memiliki hubungan yang berlebih.

Kekurangan :

- a. Sulitnya pada saat melakukan instalasi dan melakukan konfigurasi ulang saat jumlah komputer dan peralatan-peralatan yang terhubung semakin meningkat jumlahnya.
- b. Biaya yang besar untuk memelihara hubungan yang berlebih.

5. Topologi Tree



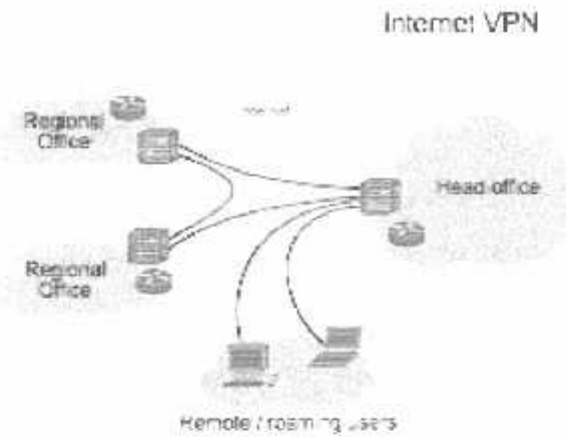
Gambar 2.10 Topologi Tree

Topologi Jaringan Pohon (Tree) Topologi jaringan ini disebut juga sebagai topologi jaringan bertingkat. Topologi ini biasanya digunakan untuk interkoneksi antar sentral dengan hirarki yang berbeda. Untuk hirarki yang lebih rendah digambarkan pada lokasi yang rendah dan semakin ke atas mempunyai hirarki semakin tinggi. Topologi jaringan jenis ini cocok digunakan pada sistem jaringan komputer.

2.7 Virtual Private Network (VPN)

VPN adalah sebuah jaringan komputer dimana koneksi antar perangkatnya (node) memanfaatkan jaringan public sehingga yang diperlukan hanyalah koneksi internet di masing-masing site. Ketika mengimplementasikan VPN, interkoneksi antar node akan memiliki jalur virtual khusus di atas jaringan public yang sifatnya independen. Metode ini biasanya digunakan untuk membuat komunikasi yang bersifat secure, seperti system ticketing online dengan database server terpusat. Dalam skala intitusi kebutuhan-kebutuhan yang mendorong penggunaan VPN adalah sebagai berikut :

- a. Komunikasi intra-organizational (intranet)
- b. Komunikasi dengan organisasi lain (extranet)
- c. Akses oleh user mobile dan home worker yang ingin terhubung dengan internal network melalui jaringan public



2.6 Virtual Private Network (VPN)

2.7.1 Fungsi utama teknologi VPN

Teknologi VPN menyediakan tiga fungsi utama untuk penggunaannya. Ketiga fungsi utama tersebut antara lain sebagai berikut:

1. Confidentially (Kerahasiaan)

Dengan digunakannya jaringan publik yang rawan pencurian data, maka teknologi VPN menggunakan sistem kerja dengan cara mengenkripsi semua data yang lewat melaluinya. Dengan adanya teknologi enkripsi tersebut, maka kerahasiaan data dapat lebih terjaga. Walaupun ada pihak yang dapat menyadap data yang melewati internet bahkan jalur VPN itu sendiri, namun belum tentu dapat membaca data tersebut, karena data tersebut telah teracak. Dengan menerapkan sistem enkripsi ini, tidak ada satupun orang yang dapat mengakses dan membaca isi jaringan data dengan mudah.

2. Data Integrity (Keutuhan Data)

Ketika melewati jaringan internet, sebenarnya data telah berjalan sangat jauh melintasi berbagai negara. Pada saat perjalanan tersebut, berbagai gangguan dapat terjadi terhadap isinya, baik hilang, rusak, ataupun dimanipulasi oleh orang yang tidak seharusnya. Pada VPN terdapat teknologi yang dapat menjaga keutuhan data mulai dari data dikirim hingga data sampai di tempat tujuan.

3. Origin Authentication (Autentikasi Sumber)

Teknologi VPN memiliki kemampuan untuk melakukan autentikasi terhadap sumber-sumber pengirim data yang akan diterimanya. VPN akan melakukan pemeriksaan terhadap semua data yang masuk dan mengambil informasi dari sumber datanya. Kemudian, alamat sumber data tersebut akan disetujui apabila proses autentikasinya berhasil. Dengan demikian, VPN menjamin semua data yang dikirim dan diterima berasal dari sumber yang seharusnya. Tidak ada data yang dipalsukan atau dikirim oleh pihak-pihak lain.

4. Tipe-tipe VPN

Terdapat beragam tipe VPN, di antara yang paling populer adalah *Remote-Access* VPN dan *Site-to-Site* VPN.

4.1 Remote-Access VPN

Remote-Access juga dikenal sebagai *Virtual Private Dial-Up Network* (VPDN) merupakan koneksi *user-to-LAN* yang digunakan sebuah perusahaan untuk prara pekerjanya yang membutuhkan koneksi ke jaringan mereka dari berbagai lokasi remote.

Tipikalnya perusahaan yang perlu memasang remote-access VPN skala besar akan membutuhkan *Enterprise Service Provider* (ESP). ESP menset-up *Network Access Server* (NAS) dan memberikan *software client desktop* untuk komputer komputer remote. *Telecommuter* ini kemudian dapat men-dial nomor spesial (*toll-free*) untuk mencapai NAS dan menggunakan software client VPN mereka guna mengakses jaringan perusahaan.

Contoh sederhana implementasi remote-access VPN adalah sebuah perusahaan besar dengan ratusan sales di berbagai lokasi. Remote-access VPN dalam hal ini menjamin koneksi-koneksi yang secure dan terenkripsi di antara jaringan privat perusahaan dengan sales-sales melalui *Internet Service Provider* (ISP) third-party.

4.2 Site-to-Site VPN

Dengan penggunaan perlengkapan dedicated dan enkripsi skala besar, sebuah perusahaan dapat mengkoneksikan multi site tetap melalui sebuah jaringan publik seperti internet.

Site-site VPN dapat berupa salah satu tipe berikut :

- a. Intranet-based. Jika perusahaan memiliki satu lokasi remote atau lebih di mana mereka ingin bergabung ke sebuah jaringan privat tunggal, mereka dapat membuat sebuah intranet VPN untuk mengkoneksikan LAN ke LAN.
- b. Extranet-based. Saat perusahaan memiliki hubungan dekat dengan perusahaan lainnya (misalnya partner bisnis, supplier atau customer), mereka dapat membangun sebuah extranet VPN yang akan menghubungkan LAN ke LAN dan memungkinkan semua perusahaan bekerja dalam environment yang di-*share*.

4.3 Metode Securiti VPN

Guna menjamin keamanan koneksi dan data, VPN memperkejakan beberapa metode sekuriti berikut :

- a. Firewall
- b. Enkripsi
- c. IPSec
- d. AAA Server

4.3.1 Firewall

Firewall memberikan retriksi yang kuat di antara jaringan privat perusahaan dengan jaringan publik (internet). Kita dapat mengeset *firewall* untuk melindungi *port-port* koneksi terbuka, memeriksa tipe paket-paket mana yang perlu diteruskan, dan protokol-protokol mana yang diizinkan.

Beberapa produk VPN seperti *router-router* Cisco seri 1700 dapat kita rancang untuk memberikan kapabilitas *firewall* melalui Cisco IOS mereka. Kita biasanya sudah memiliki rancangan firewall sebelum mengimplementasikan VPN, tetapi *firewall* dapat juga kita libatkan dalam sesi-sesi VPN.

4.3.2 Enkripsi

Enkripsi (*encryption*) tidak lain proses penyandian (*encoding*) data yang diambil dari satu komputer ke komputer lain. Data disandikan ke bentuk tertentu yang tak mudah dibaca dan hanya penerima yang sah saja yang dapat mengembalikan sandi ke bentuk semula, yang dikenal dengan *decode*.



BAB III

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

3.1 Perancangan Jaringan

Untuk merancang sebuah jaringan yang mempunyai unjuk kerja optimal, sebaiknya terlebih dahulu mengidentifikasi kebutuhan dan layanan yang akan diterapkan pada jaringan nantinya.

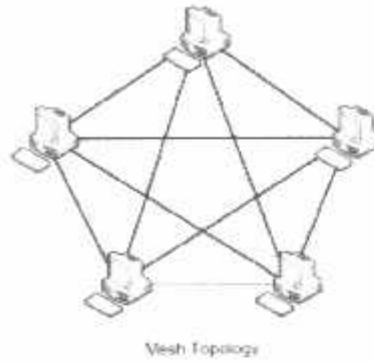
Tabel 3.1 Karakteristik antara EIGRP dan OSPF

Karakteristik	OSPF	EIGRP
Tipe Protokol	Link State	Hybrid
Mendukung IP Classless	Ya	Ya
Mendukung VLSM	Ya	Ya
Menggunakan auto-summarization	Tidak	Ya
Metric	Bandwidth	Jumlah Hop
Jumlah hop maksimum	Tidak ada	255
Penyebaran route	Multicast pada perubahan	Broadcast periodik
Perhitungan route	Dijkstra	Bellman-ford

3.2 Pemilihan Topologi Jaringan

Pemilihan topologi jaringan adalah salah satu hal terpenting dalam membangun sebuah Jaringan, karena topologilah yang akan menentukan hubungan fisik *devis* nantinya. Topologi yang akan digunakan pada skripsi ini adalah topologi mesh tipe *partial connected*, seperti terlihat pada gambar 3.1. berikut ini adalah alasan pemilihan topologi star :

- a. Topologi Mesh umum digunakan dikalangan instansi
- b. Jaringan mudah dikembangkan
- c. Jika salah satu konektifitas komputer client rusak, komputer yang lain masih dapat mengakses server
- d. Kontrol menagement lebih mudah karena semuanya terpusat ke satu titik pusat



Gambar 3.1 Komputer-komputer yang disusun menggunakan topologi mesh

3.3 Mendesain Jaringan

Langkah-langkah dalam menyusun jaringan yang nantinya akan mendukung routing protokol OSPF dan EIGRP adalah sebagai berikut :

- a. Mendesain jaringan logika
- b. Mengimplementasikan pada sebuah software, pada skripsi ini software yang digunakan adalah paket tracert 5.31

3.3.1 Mendesain jaringan logika

Jaringan logika ini hanya difokuskan dalam konektivitas secara logika dan tidak memperhitungkan hal-hal yang berhubungan pada koneksi fisiknya, misalnya penggunaan berapa panjang kabel yang digunakan. Jaringan logika ini digunakan untuk memberikan gambaran awal seperti apa jaringan yang akan dibangun nantinya. Pada tahapan ini yang diutamakan adalah pengaplikasian topologi yang sudah dipilih dan devais-devais yang akan dipergunakan. Router-router yang tersusun membentuk backbone sedangkan topologi star untuk wilayah area lokal pada setiap routernya. Pada rancangan jaringan ini pada setiap bagian host/client saya beri penamaan di tiap area routernya, skema jaringan ini saya simulasikan untuk Departemen Kesehatan, sehingga untuk area host/client saya beri nama RS (Rumah Sakit), agar dalam identifikasi masalah lebih mudah.

1. Komputer (PC)

Komputer ini berfungsi untuk mewakili sebagai host



Gambar 3.3 Komputer PC (Host)

Komputer yang digunakan menggunakan port atau modul Fastethernet dengan kode PT-HOST-NM-ICFE seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 Port Fastethernet

2. Switch

Switch ini devais yang membagi koneksi kesetiap hostnya, switch yang digunakan Cisco catalys 2950-24



Gambar 3.5 Switch Cisco catalys 2950-24

3. Router

Router yang digunakan adalah Router Cisco 2811 yang nantinga akan dikonfigurasi routing protokol EIGRP dan OSPF.



Gambar 3.6 Router Cisco 2811

4. Pengkabelan

Pada pembangunan jaringan ini digunakan 2 kabel yaitu kabel UTP dengan menggunakan konektor RJ-45 yang dibuat dengan 2 karakter yaitu Straight dan Cross-over. Pada gambar 3.2 kabel yang digunakan untuk port fast Ethernet yang mempunyai kemampuan bisa mendukung bandwidth hingga 100 Mbps. Pada gambar 3.2 disimbolkan kabel yang Straight dengan kabel tersambung, sedang cross-over dengan kabel putus-putus. Untuk tanda titik merah pada setiap bagian portnya menunjukkan bahwa jaringan masih off atau belum bisa digunakan untuk saling berkomunikasi.

3.3.2.2 Pengalokasian IP Adress

Tabel 3.2 Daftar alamat IP address pada setiap PC

No	Nama	OSPF dan EIGRP	Network dan Subnet Mask
1	Server (Dep. Kesehatan)	192.168.1.2	192.168.1.0 & 255.255.255.0
2	PC 1 & PC 2 RS (Rumah Sakit) Budirahayu	192.168.2.12 & 192.168.2.13	192.168.2.0 & 255.255.255.0
3	PC 1 & PC 2 RS (Rumah Sakit) Permata	192.168.3.22 & 192.168.3.23	192.168.3.0 & 255.255.255.0
4	PC 1 & PC 2 RS (Rumah Sakit) Harapan	192.168.4.32 & 192.168.4.33	192.168.4.0 & 255.255.255.0
5	PC 1 & PC 2 RS (Rumah Sakit) Cahaya	192.168.5.42 & 192.168.5.43	192.168.5.0 & 255.255.255.0
6	PC 1 & PC 2 RS (Rumah Sakit) Pelita	192.168.6.52 & 192.168.6.53	192.168.6.0 & 255.255.255.0

Tabel 3.3 Daftar alamat IP untuk interface-interface *Router*

Nama Router	Fast Ethernet 0/0	Serial 0/0/0	Serial 0/0/1	Serial 0/1/0	Serial 0/1/1	Serial 0/2/0	Serial 0/2/1	Serial 0/3/0	Serial 0/3/1
Departemen Kesehatan	192.168.1.1	172.29.4.1	-	172.28.3.1	-	172.27.2.1	-	172.26.1.1	172.30.5.2
RS. Budirahayu	192.168.2.1	-	-	-	-	-	-	172.34.9.1	172.26.1.2
RS. Permata	192.168.3.1	-	-	-	-	-	172.27.2.1	172.33.8.1	172.26.9.2
RS. Harapan	192.168.4.1	-	-	-	172.28.3.1	-	-	172.32.7.1	172.33.8.2
RS. Cahaya	192.168.5.1	-	172.29.4.1	-	-	-	-	172.31.6.1	172.32.7.2
RS. Pelita	192.168.6.1	-	-	-	-	-	-	172.30.5.2	172.31.6.2

3.4 Konfigurasi jaringan dengan routing protokol OSPF dan EIGRP

Konfigurasi yang akan dilakukan menggunakan *IOS command* pada router. *IOS command* sendiri merupakan bahasa pemrograman yang digunakan router untuk mengkonfigurasi devais-devais pada jaringan, berikut *IOS command* yang digunakan untuk mengalokasikan IP Address dan menghidupkan port-portnya.

3.4.1 Konfigurasi menggunakan routing protokol OSPF

Berikut konfigurasi *routing protokol OSPF* dan pengalokasian IP Addressnya pada masing-masing portnya, berikut perintah-perintah yang diketikkan pada CLI *Router*.

1. Konfigurasi pada router server (Dep.Kesehatan)

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#hostname Dep.Kesehatan
Dep.Kesehatan(config)#interface fastEthernet 0/0
Dep.Kesehatan(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
Dep.Kesehatan(config-if)#no shut
Dep.Kesehatan#configure terminal
Dep.Kesehatan(config)#interface serial 0/3/0
Dep.Kesehatan(config-if)#ip add 172.26.1.1 255.255.0.0
Dep.Kesehatan(config-if)#clock rate 64000
Dep.Kesehatan(config-if)#no shut
Dep.Kesehatan(config-if)#exit
```

```

Dep.Kesehatan(config)#interface serial 0/2/0
Dep.Kesehatan(config-if)#ip address 172.27.2.1 255.255.0.0
Dep.Kesehatan(config-if)#clock rate 64000
Dep.Kesehatan(config-if)#no shutdown
Dep.Kesehatan(config-if)#exit
Dep.Kesehatan(config)#interface serial 0/1/0
Dep.Kesehatan(config-if)#ip address 172.28.3.1 255.255.0.0
Dep.Kesehatan(config-if)#clock rate 64000
Dep.Kesehatan(config-if)#no shutdown
Dep.Kesehatan(config-if)#exit
Dep.Kesehatan(config)#interface serial 0/0/0
Dep.Kesehatan(config-if)#ip address 172.29.4.1 255.255.0.0
Dep.Kesehatan(config-if)#clock rate 64000
Dep.Kesehatan(config-if)#no shutdown
Dep.Kesehatan(config-if)#exit
Dep.Kesehatan(config)#interface serial 0/3/1
Dep.Kesehatan(config-if)#ip address 172.20.5.1 255.255.0.0
Dep.Kesehatan(config-if)#no shut
Dep.Kesehatan(config-if)#exit
Dep.Kesehatan(config)#router ospf 26
Dep.Kesehatan(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
Dep.Kesehatan(config-router)#network 172.26.1.0 0.0.255.255 area 0
Dep.Kesehatan(config-router)#network 172.27.2.0 0.0.255.255 area 0
Dep.Kesehatan(config-router)#network 172.28.3.0 0.0.255.255 area 0
Dep.Kesehatan(config-router)#network 172.29.4.0 0.0.255.255 area 0
Dep.Kesehatan(config-router)#network 172.30.5.0 0.0.255.255 area 0
Dep.Kesehatan(config-router)#exit
Dep.Kesehatan(config)#exit

```

2. Konfigurasi pada router RS. Budirahayu

```

Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#interface fastEthernet 0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface serial 0/3/1
Router(config-if)#ip address 172.26.1.2 255.255.0.0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config)#interface serial 0/3/0
Router(config-if)#ip address 172.34.9.1 255.255.0.0
Router(config-if)#clock rate 64000
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
RS.1(config)#router ospf 26

```

```

RS.1(config-router)#network 172.26.1.0 0.0.255.255 area 0
RS.1(config-router)#network 172.34.9.0 0.0.255.255 area 0
RS.1(config-router)#network 172.26.1.0 0.0.255.255 area 0
RS.1(config-router)#exit

```

3. Konfigurasi pada router RS. Permata

```

Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#hostname RS.2
RS.2(config)#interface fastEthernet 0/0
RS.2(config-if)#ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
RS.2(config-if)#no shut
RS.2(config-if)#exit
RS.2(config)#interface serial 0/3/1
RS.2(config-if)#ip address 172.34.9.2 255.255.0.0
RS.2(config-if)#no shut
RS.2(config)#interface serial 0/2/1
RS.2(config-if)#ip address 172.27.2.2 255.255.0.0
RS.2(config-if)#no shut
RS.2(config-if)#exit
RS.2(config)#interface serial 0/3/0
RS.2(config-if)#ip address 172.33.8.1 255.255.0.0
RS.2(config-if)#clock rate 64000
RS.2(config-if)#no shutdown
RS.2(config-if)#exit
RS.2(config)#router ospf 26
RS.2(config-router)#network 192.168.3.0 0.0.0.255 area 0
RS.2(config-router)#network 172.34.9.0 0.0.255.255 area 0
RS.2(config-router)#network 172.27.2.0 0.0.255.255 area 0
RS.2(config-router)#network 172..8.0 0.0.255.255 area 0
RS.2(config-router)#exit

```

4. Konfigurasi pada router RS. Harapan

```

Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#hostname RS.3
RS.3(config)#interface fastEthernet 0/0
RS.3(config-if)#ip address 192.168.4.1 255.255.255.0
RS.3(config-if)#no shut
RS.3(config-if)#exit
RS.3(config)#interface serial 0/3/1
RS.3(config-if)#ip address 172.33.8.2 255.255.0.0
RS.3(config-if)#no shutdown

```

```

RS.3(config-if)#exit
RS.3(config)#interface serial 0/1/1
RS.3(config-if)#ip address 172.28.3.2 255.255.0.0
RS.3(config-if)#no shut
RS.3(config-if)#exit
RS.3(config)#interface serial 0/3/0
RS.3(config-if)#ip address 172.32.7.1 255.255.0.0
RS.3(config-if)#clock rate 64000
RS.3(config-if)#no shutdown
RS.3(config-if)#exit
RS.3(config)#router ospf 26
RS.3(config-router)#network 192.168.4.0 0.0.0.255 area 0
RS.3(config-router)#network 172.33.8.0 0.0.255.255 area 0
RS.3(config-router)#network 172.32.7.0 0.0.255.255 area 0
RS.3(config-router)#network 172.28.3.0 0.0.255.255 area 0
RS.3(config-router)#exit

```

5. Konfigurasi pada router RS. Cahaya

```

Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#hostname RS.4
RS.4(config)#interface fastEthernet 0/0
RS.4(config-if)#ip address 192.168.5.1 255.255.255.0
RS.4(config-if)#no shut
RS.4(config-if)#exit
RS.4(config)#interface serial 0/3/1
RS.4(config-if)#ip address 172.32.7.2 255.255.0.0
RS.4(config-if)#no shutdown
RS.4(config-if)#exit
RS.4(config)#interface serial 0/0/1
RS.4(config-if)#ip address 172.29.4.2 255.255.0.0
RS.4(config-if)#no shutdown
RS.4(config-if)#exit
RS.4(config)#interface serial 0/3
RS.4(config)#interface serial 0/3/0
RS.4(config-if)#ip address 172.31.6.1 255.255.0.0
RS.4(config-if)#clock rate 64000
RS.4(config-if)#no shutdown
RS.4(config-if)#exit
RS.4(config)#router ospf 26
RS.4(config-router)#network 192.168.5.0 0.0.0.255 area 0
RS.4(config-router)#network 172.32.7.0 0.0.255.255 area 0
RS.4(config-router)#network 172.31.6.0 0.0.255.255 area 0
RS.4(config-router)#network 172.29.4.0 0.0.255.255 area 0
RS.4(config-router)#exit

```

6. Konfigurasi pada router RS. Pelita

```

Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#hostname RS.5
RS.5(config)#interface fastEthernet 0/0
RS.5(config-if)#ip address 192.168.6.1 255.255.255.0
RS.5(config-if)#no shut
RS.5(config)#interface serial 0/3/1
RS.5(config-if)#ip address 172.31.6.2 255.255.0.0
RS.5(config-if)#no shutdown
RS.5(config-if)#exit
RS.5(config)#interface serial 0/3/0
RS.5(config-if)#ip address 172.30.5.1 255.255.0.0
RS.5(config-if)#clock rate 64000
RS.5(config-if)#no shutdown
RS.5(config-if)#exit
RS.5(config)#router ospf 26
RS.5(config-router)#network 192.168.3.0 0.0.0.255 area 0
RS.5(config-router)#network 172.30.5.0 0.0.255.255 area 0
RS.5(config-router)#network 172.31.6.0 0.0.255.255 area 0
RS.5(config-router)#exit

```

Setelah proses konfigurasi pada setiap router selesai yaitu perlu diverifikasi untuk meyakinkan bahwa konfigurasi OSPF yang telah dilakukan berhasil. Proses verifikasi dilakukan dengan mengetikkan perintah "*show ip ospf route*" pada CLI router tadi. Berikut hasil eksekusi perintah "*show ip ospf route*"



Gambar 3.7 Hasil perintah "*show ip route*" setelah konfigurasi OSPF pada router server

Kode “C” pada Gambar 3.7 menunjukkan bahwa router terhubung langsung dengan router lainnya, sedangkan kode “O” menunjukkan bahwa router terhubung dalam suatu jaringan dengan router lain menggunakan *routing protokol OSPF*.

3.4.2 Konfigurasi menggunakan routing protokol EIGRP

Konfigurasi EIGRP bisa dikatakan lebih mudah dalam konfigurasinya, dikarenakan dalam proses konfigurasinya hanya subnet untuk network-network tidak perlu di spesifikasikan secara satu per satu. Pada konfigurasi EIGRP ini saya hanya tampilkan 1 contoh pada *router server*, karena untuk konfigurasi *router-router* yang lain akan sama.

1. Konfigurasi EIGRP pada *router server*

```
Dep.Kesehatan(config)#router eigrp
Dep.Kesehatan(config-router)#network 192.168.1.0
Dep.Kesehatan(config-router)#network 172.26.1.0
Dep.Kesehatan(config-router)#network 172.27.2.0
Dep.Kesehatan(config-router)#network 172.28.3.0
Dep.Kesehatan(config-router)#network 172.29.4.0
Dep.Kesehatan(config-router)#network 172.30.5.0
Dep.Kesehatan(config-router)#no auto-summary
Dep.Kesehatan(config-router)#exit
```

Pada konfigurasi EIGRP ini tidak perlu menyertakan subnetnya, sehingga hanya perlu memasukkan network dan perintah “*no auto-summary*” karena *default* konfigurasi EIGRP menganggap network yang terhubung interface adalah classfull, yaitu dimana pengalamatannya mencakup 254 alamat IP Address. Berikut tampilan hasil verifikasi dari konfigurasi EIGRP.

```

Router# show ip route
IP Routing Table for 192.168.1.1
Codes: C - connected, R - routed, Y - OSPF, D - EIGRP, N - static, S - BGP
       * - 0/0/0, ** - 0/0/0 summary, 0 - ODR, IA - OSPF Intra area
       RI - OSPF NSSA external type 1, R2 - OSPF NSSA external type 2
       RI - OSPF external type 1, R2 - OSPF external type 2, E - EGP
       I - IGMP, L1 - L2 link L, L2 - L3 link L2, S* - S* (S*) link area
       * - candidate default, D - gateway default route, * - BGP
       * - gateway disabled static route

Gateway of last resort is 192.168.1.1

C 172.16.0.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
C 172.16.0.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
C 172.16.0.0/24 is directly connected, Serial0/0/2
C 172.16.0.0/24 is directly connected, Serial0/0/3
R 172.16.0.0/24 [192/192] via 172.16.0.2, 00:16:09, Serial0/0/0
R 172.16.0.0/24 [192/192] via 172.16.0.3, 00:16:09, Serial0/0/1
R 172.16.0.0/24 [192/192] via 172.16.0.4, 00:16:09, Serial0/0/2
R 172.16.0.0/24 [192/192] via 172.16.0.5, 00:16:09, Serial0/0/3

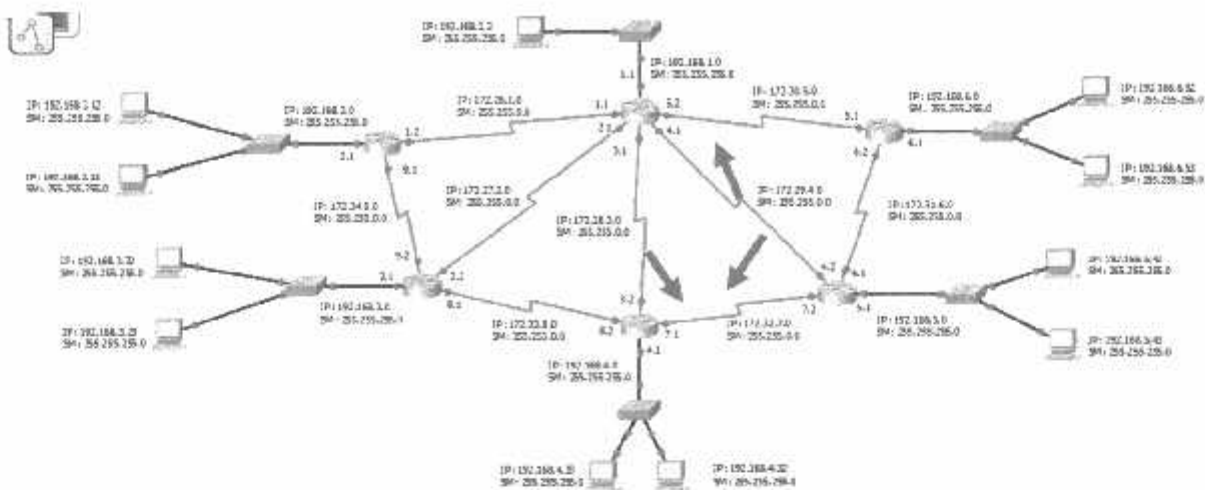
```

Gambar 3.8 Hasil perintah “show ip route” setelah konfigurasi EIGRP pada router server

Kode “C” pada Gambar 3.8 menunjukkan bahwa router terhubung langsung dengan router lainnya, sedangkan kode “D” menunjukkan bahwa router terhubung dalam suatu jaringan dengan router lain menggunakan *routing protocol EIGRP*.

3.5 Jaringan siap uji coba

Setelah melewati proses panjang yaitu mulai dari pemilihan devais, penentuan topologi, pengalokasian IP Address pada setiap interface baik interface PC dan router, dan juga mengkonfigurasi OSPF dan EIGRP. Dan sekarang jaringan sudah aktif pada bulatan-bulatan yang ditunjukkan oleh panah pada gambar 3.9. jaringan yang sudah aktif ini nantinya akan di analisa unjuk kerjanya antara OSPF dan EIGRP dengan parameter uji koneksi “ping”, *tracert*, akses *web* dan *mail server*, dan *fault tolerant*.



Gambar 3.9 Hasil perancangan jaringan menggunakan OSPF dan EIGRP

3.5.1 Metode Pengujian Software

Pengujian perangkat lunak merupakan elemen kritis dari jaminan kualitas perangkat lunak dan merepresentasikan kajian pokok dari spesifikasi, desain, dan pengkodean. Pentingnya pengujian perangkat lunak dan implikasinya yang mengacu pada kualitas perangkat lunak tidak dapat terlalu ditekan karena melibatkan sederetan aktivitas produksi di mana peluang terjadinya kesalahan manusia sangat besar dan arena ketidakmampuan manusia untuk melakukandan berkomunikasi dengan sempurna maka pengembangan perangkat lunak diiringi dengan aktivitas jaminan kualitas. Meningkatnya visibilitas (kemampuan) perangkat lunak sebagai suatu elemen sistem dan “biaya” yang muncul akibat kegagalan perangkat lunak, memotivasi dilakukannya perencanaan yang baik melalui pengujian yang teliti.

Pada dasarnya, pengujian merupakan satu langkah dalam proses rekayasa perangkat lunak yang dapat dianggap sebagai hal yang merusak daripada membangun. Sejumlah aturan yang berfungsi sebagai sasaran pengujian pada perangkat lunak adalah:

1. Pengujian adalah proses eksekusi suatu program dengan maksud menemukan kesalahan

2. Test case yang baik adalah test case yang memiliki probabilitas tinggi untuk menemukan kesalahan yang belum pernah ditemukan sebelumnya
3. Pengujian yang sukses adalah pengujian yang mengungkap semua kesalahan yang belum pernah ditemukan sebelumnya. Sasaran itu berlawanan dengan pandangan yang biasanya dipegang yang menyatakan bahwa pengujian yang berhasil adalah pengujian yang tidak ada kesalahan yang ditemukan. Data yang dikumpulkan pada saat pengujian dilakukan memberikan indikasi yang baik mengenai reliabilitas perangkat lunak dan beberapa menunjukkan kualitas perangkat lunak secara keseluruhan, tetapi ada satu hal yang tidak dapat dilakukan oleh pengujian, yaitu pengujian tidak dapat memperlihatkan tidak adanya cacat, pengujian hanya dapat memperlihatkan bahwa ada kesalahan perangkat lunak. Sebelum mengaplikasikan metode untuk mendesain test case yang efektif,

Perekayasa perangkat lunak harus memahami prinsip dasar yang menuntun pengujian perangkat lunak, yaitu:

- a. Semua pengujian harus dapat ditelusuri sampai ke persyaratan pelanggan, maksudnya mengungkap kesalahan dari cacat yang menyebabkan program gagal.
 - b. Pengujian harus direncanakan lama sebelum pengujian itu mulai, maksudnya semua pengujian dapat direncanakan dan dirancang sebelum semua kode dijalankan.
 - c. Prinsip Pareto berlaku untuk pengujian perangkat lunak, maksudnya dari 80% kesalahan yang ditemukan selama pengujian dapat ditelusuri sampai 20% dari semua modul program.
 - d. Pengujian harus mulai “dari yang kecil” dan berkembang ke pengujian “yang besar”, Selagi pengujian berlangsung maju, pengujian mengubah focus dalam Pertemuan
 - e. Pengujian yang mendalam tidak mungkin karena tidak mungkin mengeksekusi setiap kombinasi jalur skema pengujian dikarenakan jumlah jalur permutasi untuk program menengah pun sangat besar.
-

- f. Untuk menjadi paling efektif, pengujian harus dilakukan oleh pihak ketiga yang independent. Dalam lingkungan yang ideal, perancang perangkat lunak mendesain suatu program komputer, sebuah sistem atau produk dengan testabilitas dalam pikirannya. Hal ini memungkinkan individu yang berurusan dengan pengujian mendesain test case yang efektif secara lebih mudah. Testabilitas adalah seberapa mudah sebuah program komputer dapat diuji.

Karena sangat sulit, perlu diketahui apa yang dapat dilakukan untuk membuatnya menjadi lebih mudah. Procedural dan menggunakannya sebagai pedoman untuk menetapkan basis set dari jalur eksekusi. Sasaran utama desain test case adalah untuk mendapatkan serangkaian pengujian yang memiliki kemungkinan tertinggi di dalam pengungkapan kesalahan pada perangkat lunak. Untuk mencapai sasaran tersebut, digunakan 4 kategori yang berbeda dari teknik desain test case: Pengujian white-box, pengujian black-box, Integrasi Bottom-Up dan Integrasi Top-Down.

3.5.1.1 Metode Pengujian Black-box

Pengujian white-box berfokus pada struktur control program. Test case dilakukan untuk memastikan bahwa semua statemen pada program telah dieksekusi paling tidak satu kali selama pengujian dan bahwa semua kondisi logis telah diuji. Pengujian basic path, teknik pengujian white-box, menggunakan grafik (matriks grafiks) untuk melakukan serangkaian pengujian yang independent secara linear yang akan memastikan cakupan.

Pengujian aliran data dan kondisi lebih lanjut menggunakan logika program dan pengujian loop menyempurnakan teknik white-box yang lain dengan memberikan sebuah prosedur untuk menguji loop dari tingkat kompleksitas yang bervariasi. Pengujian black-box didesain untuk mengungkap kesalahan pada persyaratan fungsional tanpa mengabaikan kerja internal dari suatu program. Teknik pengujian black-box berfokus pada domain informasi dari perangkat lunak, dengan melakukan test case dengan menpartisi domain input dari suatu program dengan cara yang memberikan cakupan pengujian yang mendalam. Metode pengujian graph-

based mengeksplorasi hubungan antara dan tingkah laku objek-objek program. Partisi ekivalensi membagi domain input ke dalam kelas data yang mungkin untuk melakukan fungsi perangkat lunak tertentu. Analisis nilai batas memeriksa kemampuan program untuk menangani data pada batas yang dapat diterima. Metode pengujian yang terspesialisasi meliputi sejumlah luas kemampuan perangkat lunak dan area aplikasi. GUI, arsitektur client/ server, dokumentasi dan fasilitas help dan sistem real time masing-masing membutuhkan pedoman dan teknik khusus untuk pengujian perangkat lunak

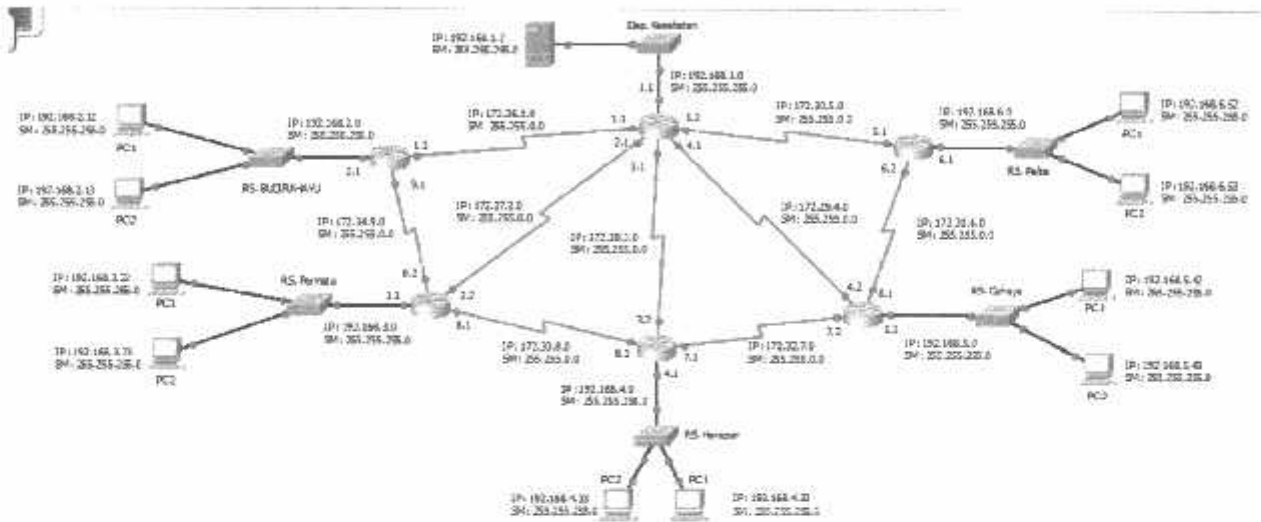


BAB IV

UJI COBA DAN ANALISIS

4.1 Skenario pengujian

Unjuk kerja jaringan sudah diimplementasi dan juga dikonfigurasi menggunakan *routing protokol OSPF* dan *EIGRP* di aplikasi *Paket Tracer v5.31*.



Gambar 4.1 Hasil akhir jaringan dengan *routing protokol EIGRP* dan *OSPF*

Skenario yang akan dijalankan :

- Ping untuk uji koneksi secara menyeluruh, untuk menunjukkan bahwa jaringan sudah memiliki kualitas pelayanan yang baik atau sering disebut dengan *Quality of servise (QoS)*
- Membandingkan bite rate /second keduanya dengan akses web server
- Tracert jalur tujuan
- Fault tolerant

4.2 Pengujian PING

Ping adalah singkatan dari *Packet internet groper*, perintah *ping* digunakan untuk memeriksa ketersambungan antara *interface* dalam sebuah jaringan, yang dikirimkan sebuah paket data yang sering disebut *ICMP echo request* lalu menunggu balasan dari *interface ICMP echo respon*. Perintah *ping* akan menghasilkan parameter berupa *round trip* dan *packet loss*. Round trimp merupakan lamanya perjalan dari *ICMP request* menuju *interface ICMP respon*, sedangkan *packet loss* adalah jumlah data yang gagal dikirm, yang biasanya disimbolkan *packet loss 0 %*. Perintah *ping* dapat dijalankan di Commant promt dengan perintah ketik : *ping(spasi)IP tujuan*. Contohnya : *ping 200.199.198.26*.

4.2.1 Hasil pengujian ping antar OSPF dan EIGRP

Hasil pengujian disajikan dalam bentuk tabel saja,dikarenakan semua *interface* bisa saling berkomunikasi satu sama lain.

1. Uji coba “ping” dari server ke PC 1 di setiap RS dengan IP server : 192.168.1.2 ke 192.168.2.12 dan 192.168.3.22



```

Command Prompt
C:\Users\user>ping 192.168.1.2
Pinging 192.168.1.2 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.1.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
    Approximate round trip times in milliseconds:
    0, 0, 0, 0
    Ping request bytes = 32
    Reply bytes = 0
    Round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms

C:\Users\user>ping 192.168.2.12
Pinging 192.168.2.12 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.2.12:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
    Approximate round trip times in milliseconds:
    0, 0, 0, 0
    Ping request bytes = 32
    Reply bytes = 0
    Round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms

C:\Users\user>ping 192.168.3.22
Pinging 192.168.3.22 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.3.22:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
    Approximate round trip times in milliseconds:
    0, 0, 0, 0
    Ping request bytes = 32
    Reply bytes = 0
    Round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms
  
```

Gambar 4.2 Uji koneksi dari SERVER ke PC RS. Budirahayu dan Permata

Hasil dari Gambar 4.2 menunjukan bahwa paket terkitim 100% dengan kecepatan rata-rata 32 Byte / 19 ms

2. Uji coba “ping” dari server ke PC 1 di setiap RS dengan IP server : 192.168.1.2 ke 192.168.4.32 dan 192.168.5.42

```

Command Prompt
C:\Users\user>ping 192.168.4.32

Pinging 192.168.4.32 with: 32 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.4.32:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100%),
    Round-trip times: Minimum = 0 ms, Maximum = 0 ms,
    Average = 0 ms

C:\Users\user>ping 192.168.5.42

Pinging 192.168.5.42 with: 32 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.5.42:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100%),
    Round-trip times: Minimum = 0 ms, Maximum = 0 ms,
    Average = 0 ms
  
```

Gambar 4.3 Uji koneksi dari SERVER ke PC RS. Harapan dan Cahaya

Hasil dari Gambar 4.3 menunjukkan bahwa paket terkitim 100% dengan kecepatan rata-rata 32 Byte / 21 ms.

3. Uji coba “ping” dari server ke PC 1 di setiap RS dengan IP server : 192.168.1.2 ke 192.168.6.52

```

Command Prompt
C:\Users\user>ping 192.168.6.52

Pinging 192.168.6.52 with: 32 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.6.52:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100%),
    Round-trip times: Minimum = 0 ms, Maximum = 0 ms,
    Average = 0 ms

C:\Users\user>ping 192.168.7.52

Pinging 192.168.7.52 with: 32 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.7.52:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100%),
    Round-trip times: Minimum = 0 ms, Maximum = 0 ms,
    Average = 0 ms
  
```

Gambar 4.4 Uji koneksi dari SERVER ke PC RS. Pelita

Hasil dari Gambar 4.3 menunjukkan bahwa paket terkitim 100% dengan kecepatan rata-rata 32 Byte / 20 ms.

Tampilan pada command prompt diatas menunjukkan bahwa antar PC pada RS sudah mampu berkomunikasi dengan baik, berikut saya simpulkan melalui tabel dari hasil pengujian konektifitas.

Tabel 4.1 Hasil uji sub bab 4.2.1 routing protokol OSPF dan EIGRP

	PC 1 & 2 Budirahayu	PC 1 & 2 Permata	PC 1 & 2 Harapan	PC 1 & 2 Cahaya	PC 1 & 2 Pelita
PC 1 & 2 Budirahayu		Connect	Connect	Connect	Connect
PC 1 & 2 Permata	Connect		Connect	Connect	Connect
PC 1 & 2 Harapan	Connect	Connect		Connect	Connect
PC 1 & 2 Cahaya	Connect	Connect	Connect		Connect
PC 1 & 2 Pelita	Connect	Connect	Connect	Connect	

Dari pengujian yang kedua dapat disimpulkan bahwa jaringan yang menggunakan Routing Protokol OSPF maupun EIGRP sudah terbangun dengan baik karena semua bisa terkoneksi dari satu dengan yang lain.

4.3 Ujicoba akses web dan mail server

Untuk pengujian akses web ini berbasis *HTTP* dan penggunaan *protokol TFTP* yang digunakan untuk upload dan download file kesebuah server. *TFTP* yang akan mengakomodir penyimpanan konfigurasi *router* ke server. Parameter yang akan digunakan adalah bite rate antar *routing protokol OSPF* dan *EIGRP*.

4.3.1 Hasil perbandingan akses web antara *OSPF* dan *EIGRP*

Hasil pengujian ini ditest dengan cara mengetikan alamat server pada fasilitas yang sudah disediakan *web browser* yang ada pada PC. Web browser ini adalah simulasi jaringan terkoneksi ke jaringan internet.

1. Pengujian akses web server dari PC 1 RS. Budirahayu, dari IP : 192.168.2.12 ke depkesehatan.com



```
Command Prompt
C:\Users\User>ping 192.168.2.12
Pinging 192.168.2.12 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.2.12:
    Packets: Sent = 10, Received = 10, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milliseconds:
    Minimum = 120ms, Maximum = 135ms, Average = 125ms
```

Gambar 4.5 Pengiriman 100 paket ke web server dari PC 1 RS.
Budirahayu



```
Command Prompt
C:\Users\User>tracert 192.168.2.12
Tracing route to 192.168.2.12 over a maximum of 30 hops:
  0  192.168.2.12  120 ms
  1  192.168.2.1  135 ms
  2  192.168.2.2  125 ms
  3  192.168.2.3  125 ms
  4  192.168.2.4  125 ms
  5  192.168.2.5  125 ms
  6  192.168.2.6  125 ms
  7  192.168.2.7  125 ms
  8  192.168.2.8  125 ms
  9  192.168.2.9  125 ms
 10  192.168.2.10  125 ms
 11  192.168.2.11  125 ms
 12  192.168.2.12  125 ms

Trace complete.
```

Gambar 4.6 Hasil waktu tempuh pengiriman 100 paket dari PC 1 RS.
Budirahayu

Hasil pengujian web server dari PC 1 RS. Budirahayu mampu ditempuh dengan kecepatan rata-rata 32 byte / 120-135 ms untuk setiap kali pengiriman paket.

2. Tampilan mail server dari PC 1 RS. Budirahayu, yang sedang akan mengirim pesan pada PC 1 RS. Cahaya



Gambar 4.7 Pengujian mail server dari PC 1 RS. Budirahayu ke PC 1 RS.Cahaya



Gambar 4.8 Tampilan mail server saat diterima PC 1 RS. Cahaya

Tabel 4.2 Akses web server dengan 100 paket yang dikirim dari tiap PC

	OSPF Min,Max,dan Average (Byte / ms)	EIGRP Min,Max,dan Average (Byte / ms)
PC 1 Budirahayu	Min=32/65 Max=32/160 Average=32/120-130	Min=32/65 Max=32/160 Average=32/125-135
PC 1 Permata	Min=32/65 Max=32/160 Average=32/120-130	Min=32/65 Max=32/160 Average=32/125-135



PC 1 Harapan	Min=32/65 Max=32/160 Average=32/125-130	Min=32/65 Max=32/160 Average=32/125-135
PC 1 Cahaya	Min=32/65 Max=32/160 Average=32/125-130	Min=32/65 Max=32/160 Average=32/125-135
PC 1 Pelita	Min=32/65 Max=32/160 Average=32/125-130	Min=32/65 Max=32/160 Average=32/125-135

Dari tabel diatas, ternyata dari Router dalam hal akses web server, *OSPF* dan *EIGRP* memiliki kemiripan waktu tempuh dalam mengirim paket. Dan kedua routing protokol berhasil menjalankan mail server.

4.4 Tracert

Perintah *tracert* untuk melihat jalur yang dilalui paket data. *Tracert* menggunakan *protokol ICMP (Internet Control Message Protokol)*, *ICMP* digunakan jaringan dengan berbasis IP untuk manajemen dan mesagging antar devais-devais penyusun jaringan. Cara kerja *tracert* dengan mengirimkan *ICMP messages* yang disebut *IP datagrams* dengan parameter waktu yang disebut *timeout*. Nilai *timeout* ini akan terus meningkat seiring jumlah *hop* yang meningkat. Apabila untuk mencapai alamat yang dituju melebihi *timeout* maka paket data akan dinyatakan tak dapat dicapai (*unreachable*). Pada pengujian ini akan dicoba *tracert* dari PC 1 dari setiap RS. ke semua client RS. Dengan cara ketik *tracert [ip tujuan]* pada commant prompt. Nantinya yang menjadi parameter dalam pengujian ini akan diamati jumlah *hop* dan *interface* mana saja yang dilewati untuk menuju *interface* tujuan.

4.4.1 Tampilan hasil Tracert jaringan dengan Routing Protokol OSPF

- a. Perintah “tracert” dari PC 1 RS. Budirahayu ke semua PC 1 RS.
Dari IP : 192.168.2.12 ke 192.168.1.2 dan 192.168.3.22

```

Command Prompt
C:\Users\RS-Budira>tracert 192.168.1.2
Tracing route to 192.168.1.2 over a maximum of 30 hops:
  0  192.168.2.12    0 ms    0 ms    0 ms    192.168.2.12
  1  192.168.2.12    0 ms    0 ms    0 ms    192.168.2.12
  2  192.168.2.12    0 ms    0 ms    0 ms    192.168.2.12
Trace complete.

C:\Users\RS-Budira>tracert 192.168.3.22
Tracing route to 192.168.3.22 over a maximum of 30 hops:
  0  192.168.2.12    0 ms    0 ms    0 ms    192.168.2.12
  1  192.168.2.12    0 ms    0 ms    0 ms    192.168.2.12
  2  192.168.2.12    0 ms    0 ms    0 ms    192.168.2.12
Trace complete.

```

Gambar 4.9 Tracert dari PC 1 RS. Budirahayu PC 1 Server dan RS. Permata

- b. Perintah “tracert” dari PC 1 RS. Budirahayu ke semua PC 1 RS.
Dari IP : 192.168.2.12 ke 192.168.4.32 , 192.168.5.42 , 192.168.6.52

```

Command Prompt
C:\Users\RS-Budira>tracert 192.168.4.32
Tracing route to 192.168.4.32 over a maximum of 30 hops:
  0  192.168.2.12    0 ms    0 ms    0 ms    192.168.2.12
  1  192.168.2.12    0 ms    0 ms    0 ms    192.168.2.12
  2  192.168.2.12    0 ms    0 ms    0 ms    192.168.2.12
Trace complete.

C:\Users\RS-Budira>tracert 192.168.5.42
Tracing route to 192.168.5.42 over a maximum of 30 hops:
  0  192.168.2.12    0 ms    0 ms    0 ms    192.168.2.12
  1  192.168.2.12    0 ms    0 ms    0 ms    192.168.2.12
  2  192.168.2.12    0 ms    0 ms    0 ms    192.168.2.12
Trace complete.

C:\Users\RS-Budira>tracert 192.168.6.52
Tracing route to 192.168.6.52 over a maximum of 30 hops:
  0  192.168.2.12    0 ms    0 ms    0 ms    192.168.2.12
  1  192.168.2.12    0 ms    0 ms    0 ms    192.168.2.12
  2  192.168.2.12    0 ms    0 ms    0 ms    192.168.2.12
Trace complete.

```

Gambar 4.10 Tracert dari PC 1 RS. Budirahayu PC 1 RS. Harapan, RS. Cahaya, dan RS. Pelita

Hasil dari perintah “tracert” dengan konfigurasi routing OSPF dari PC 1 RS. Harapan ke semua PC 1 di setiap RS menunjukkan untuk yang melewati 1 jalur network memiliki jumlah 3 hop/loncatan jalur. Sedangkan untuk yang melewati 2 jalur memiliki jumlah 4 hop/loncatan jalur. Dengan kecepatan rata-rata 32 byte / 11-20 ms untuk yang 3 hop, sedangkan untuk yang 4 hop dengan kecepatan 32 byte / 21-30 ms

- c. Perintah “tracert” dari PC 1 RS. Permata ke semua PC 1 RS
 Dari IP : 192.168.3.22 ke 192.168.2.12 , 192.168.4.32 , 192.168.5.42

```

Command Prompt
C:\Users\user>tracert 192.168.2.12
Tracing route to 192.168.2.12 over a maximum of 30 hops:
  0  1.000  1.000  1.000  192.168.3.22
  1  14.000  14.000  14.000  192.168.2.12
  2  22.000  22.000  22.000  192.168.2.12
Trace complete.

C:\Users\user>tracert 192.168.4.32
Tracing route to 192.168.4.32 over a maximum of 30 hops:
  0  1.000  1.000  1.000  192.168.3.22
  1  20.000  20.000  20.000  192.168.4.32
  2  28.000  28.000  28.000  192.168.4.32
Trace complete.

C:\Users\user>tracert 192.168.5.42
Tracing route to 192.168.5.42 over a maximum of 30 hops:
  0  1.000  1.000  1.000  192.168.3.22
  1  21.000  21.000  21.000  192.168.5.42
  2  29.000  29.000  29.000  192.168.5.42
Trace complete.
  
```

Gambar 4.11 Tracert dari PC 1 RS. Permata ke PC 1 RS. Budirahayu, RS.Harapan ,dan RS.Cahaya

- d. Perintah “tracert” dari PC 1 RS. Permata ke semua PC 1 RS
 Dari IP : 192.168.3.22 ke 192.168.6.52 dan 192.168.1.2

```

Command Prompt
C:\Users\user>tracert 192.168.6.52
Tracing route to 192.168.6.52 over a maximum of 30 hops:
  0  1.000  1.000  1.000  192.168.3.22
  1  20.000  20.000  20.000  192.168.6.52
  2  28.000  28.000  28.000  192.168.6.52
Trace complete.

C:\Users\user>tracert 192.168.1.2
Tracing route to 192.168.1.2 over a maximum of 30 hops:
  0  1.000  1.000  1.000  192.168.3.22
  1  19.000  19.000  19.000  192.168.1.2
  2  27.000  27.000  27.000  192.168.1.2
Trace complete.
  
```

Gambar 4.12 Tracert dari PC 1 RS. Permata ke SERVER dan RS. Pelita

Hasil dari perintah “tracert” dengan konfigurasi routing OSPF dari PC 1 RS. Harapan ke semua PC 1 di setiap RS menunjukkan untuk yang melewati 1 jalur network memiliki jumlah 3 hop/loncatan jalur. Sedangkan untuk yang melewati 2 jalur memiliki jumlah 4 hop/loncatan jalur. Dengan kecepatan rata-rata 32 byte / 11-20 ms untuk yang 3 hop, sedangkan untuk yang 4 hop dengan kecepatan 32 byte / 21-30 ms

- e. Perintah “tracert” dari PC 1 RS. Harapan ke semua PC 1 RS
 Dari IP : 192.168.4.32 ke 192.168.1.2 , 192.168.2.12 , 192.168.3.22

```

Command Prompt
C:\Users\user>tracert 192.168.1.2
Tracing route to 192.168.1.2 over a maximum of 30 hops:
  0  192.168.4.32    0 ms    0 ms    0 ms    192.168.4.32
  1  192.168.1.1    11 ms   11 ms   11 ms   192.168.1.1
  2  192.168.1.2    11 ms   11 ms   11 ms   192.168.1.2
Trace complete.

C:\Users\user>tracert 192.168.2.12
Tracing route to 192.168.2.12 over a maximum of 30 hops:
  0  192.168.4.32    0 ms    0 ms    0 ms    192.168.4.32
  1  192.168.1.1    11 ms   11 ms   11 ms   192.168.1.1
  2  192.168.2.12   11 ms   11 ms   11 ms   192.168.2.12
Trace complete.

C:\Users\user>tracert 192.168.3.22
Tracing route to 192.168.3.22 over a maximum of 30 hops:
  0  192.168.4.32    0 ms    0 ms    0 ms    192.168.4.32
  1  192.168.1.1    11 ms   11 ms   11 ms   192.168.1.1
  2  192.168.3.22   11 ms   11 ms   11 ms   192.168.3.22
Trace complete.
  
```

Gambar 4.13 Tracert dari PC 1 RS. Harapan ke SERVER, RS. Budirahayu,dan RS.Permata

- f. Perintah “tracert” dari PC 1 RS. Harapan ke semua PC 1 RS
 Dari IP : 192.168.4.32 ke 192.168.5.42 dan 192.168.6.52

```

Command Prompt
C:\Users\user>tracert 192.168.5.42
Tracing route to 192.168.5.42 over a maximum of 30 hops:
  0  192.168.4.32    0 ms    0 ms    0 ms    192.168.4.32
  1  192.168.1.1    11 ms   11 ms   11 ms   192.168.1.1
  2  192.168.5.42   11 ms   11 ms   11 ms   192.168.5.42
Trace complete.

C:\Users\user>tracert 192.168.6.52
Tracing route to 192.168.6.52 over a maximum of 30 hops:
  0  192.168.4.32    0 ms    0 ms    0 ms    192.168.4.32
  1  192.168.1.1    11 ms   11 ms   11 ms   192.168.1.1
  2  192.168.6.52   11 ms   11 ms   11 ms   192.168.6.52
Trace complete.
  
```

Gambar 4.14 Tracert dari PC 1 RS. Harapan ke PC 1 Cahaya dan RS. Pelita

Hasil dari perintah “tracert” dengan konfigurasi routing OSPF dari PC 1 RS. Harapan ke semua PC 1 di setiap RS menunjukkan untuk yang melewati 1 jalur network memiliki jumlah 3 hop/loncatan jalur. Sedangkan untuk yang melewati 2 jalur memiliki jumlah 4 hop/loncatan jalur. Dengan kecepatan rata-rata 32 byte / 11-20 ms untuk yang 3 hop, sedangkan untuk yang 4 hop dengan kecepatan 32 byte / 21-30 ms

- g. Perintah “tracert” dari PC 1 RS. Cahaya ke semua PC 1 RS

Dari IP : 192.168.5.42 ke 192.168.1.2 , 192.168.2.12 , 192.168.3.22

```

Command Prompt
C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Windows\system32>tracert 192.168.1.2
Tracing route to 192.168.1.2 over a maximum of 30 hops:
  0  0.00ms  0.00ms  0.00ms  192.168.5.42
  1  11.00ms  11.00ms  11.00ms  192.168.1.2
Trace complete.

C:\Windows\system32>tracert 192.168.2.12
Tracing route to 192.168.2.12 over a maximum of 30 hops:
  0  0.00ms  0.00ms  0.00ms  192.168.5.42
  1  11.00ms  11.00ms  11.00ms  192.168.1.2
  2  11.00ms  11.00ms  11.00ms  192.168.2.12
Trace complete.

C:\Windows\system32>tracert 192.168.3.22
Tracing route to 192.168.3.22 over a maximum of 30 hops:
  0  0.00ms  0.00ms  0.00ms  192.168.5.42
  1  11.00ms  11.00ms  11.00ms  192.168.1.2
  2  11.00ms  11.00ms  11.00ms  192.168.2.12
  3  11.00ms  11.00ms  11.00ms  192.168.3.22
Trace complete.

```

Gambar 4.15 Tracert dari PC 1 RS. Cahaya ke SERVER, RS.

Budirahayu,dan RS.Permata

- h. Perintah “tracert” dari PC 1 RS. Cahaya ke semua PC 1 RS

Dari IP : 192.168.5.42 ke 192.168.4.32 dan 192.168.6.52

```

Command Prompt
C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Windows\system32>tracert 192.168.4.32
Tracing route to 192.168.4.32 over a maximum of 30 hops:
  0  0.00ms  0.00ms  0.00ms  192.168.5.42
  1  11.00ms  11.00ms  11.00ms  192.168.1.2
  2  11.00ms  11.00ms  11.00ms  192.168.4.32
Trace complete.

C:\Windows\system32>tracert 192.168.6.52
Tracing route to 192.168.6.52 over a maximum of 30 hops:
  0  0.00ms  0.00ms  0.00ms  192.168.5.42
  1  11.00ms  11.00ms  11.00ms  192.168.1.2
  2  11.00ms  11.00ms  11.00ms  192.168.4.32
Trace complete.

```

Gambar 4.16 Tracert dari PC 1 RS. Cahaya ke PC 1 Harapan dan RS.

Pelita

Hasil dari perintah “tracert” dengan konfigurasi routing OSPF dari PC 1 RS. Budirahayu ke semua PC 1 di setiap RS menunjukkan untuk yang melewati 1 jalur network memiliki jumlah 3 hop/loncatan jalur. Sedangkan untuk yang melewati 2 jalur memiliki jumlah 4 hop/loncatan jalur. Dengan kecepatan rata-rata 32 byte / 11-20 ms untuk yang 3 hop, sedangkan untuk yang 4 hop dengan kecepatan 32 byte / 21-30 ms

- i. Perintah “tracert” dari PC 1 RS. Pelita ke semua PC 1 RS
 Dari IP : 192.168.6.52 ke 192.168.1.2 , 192.168.2.12 , 192.168.3.22

```

Command Prompt
C:\Users\user>tracert 192.168.1.2
Tracing route to 192.168.1.2 over a maximum of 30 hops:
  0  192.168.6.52    0.00ms    0.00ms    0.00ms    192.168.1.2
  1  192.168.6.52    0.00ms    0.00ms    0.00ms    192.168.1.2
  2  192.168.6.52    0.00ms    0.00ms    0.00ms    192.168.1.2
Trace complete.

C:\Users\user>tracert 192.168.2.12
Tracing route to 192.168.2.12 over a maximum of 30 hops:
  0  192.168.6.52    0.00ms    0.00ms    0.00ms    192.168.2.12
  1  192.168.6.52    0.00ms    0.00ms    0.00ms    192.168.2.12
  2  192.168.6.52    0.00ms    0.00ms    0.00ms    192.168.2.12
Trace complete.

C:\Users\user>tracert 192.168.3.22
Tracing route to 192.168.3.22 over a maximum of 30 hops:
  0  192.168.6.52    0.00ms    0.00ms    0.00ms    192.168.3.22
  1  192.168.6.52    0.00ms    0.00ms    0.00ms    192.168.3.22
  2  192.168.6.52    0.00ms    0.00ms    0.00ms    192.168.3.22
Trace complete.
  
```

Gambar 4.17 Tracert dari PC 1 RS.Pelita ke Server, RS.Budirahayu, dan RS.Permata

- j. Perintah “tracert” dari PC 1 RS. Pelita ke semua PC 1 RS
 Dari IP : 192.168.6.52 ke 192.168.4.32 dan 192.168.5.42

```

Command Prompt
C:\Users\user>tracert 192.168.4.32
Tracing route to 192.168.4.32 over a maximum of 30 hops:
  0  192.168.6.52    0.00ms    0.00ms    0.00ms    192.168.4.32
  1  192.168.6.52    0.00ms    0.00ms    0.00ms    192.168.4.32
  2  192.168.6.52    0.00ms    0.00ms    0.00ms    192.168.4.32
Trace complete.

C:\Users\user>tracert 192.168.5.42
Tracing route to 192.168.5.42 over a maximum of 30 hops:
  0  192.168.6.52    0.00ms    0.00ms    0.00ms    192.168.5.42
  1  192.168.6.52    0.00ms    0.00ms    0.00ms    192.168.5.42
  2  192.168.6.52    0.00ms    0.00ms    0.00ms    192.168.5.42
Trace complete.
  
```

Gambar 4.18 Tracert dari PC 1 RS. Pelita ke PC 1 Harapan dan RS. Cahaya

Hasil dari perintah “tracert” dengan konfigurasi routing OSPF dari PC 1 RS. Harapan ke semua PC 1 di setiap RS menunjukkan untuk yang melewati 1 jalur network memiliki jumlah 3 hop/loncatan jalur. Sedangkan untuk yang melewati 2 jalur memiliki jumlah 4 hop/loncatan jalur. Dengan kecepatan rata-rata 32 byte / 11-20 ms untuk yang 3 hop, sedangkan untuk yang 4 hop dengan kecepatan 32 byte / 21-30 ms

4.4.2 Tampilan hasil Tracert jaringan dengan Routing Protokol EIGRP

- a. Perintah “tracert” dari PC 1 RS. Budirahayu ke semua PC 1 RS
 Dari IP : 192.168.2.12 ke 192.168.3.22 dan 192.168.4.32

```

Command Prompt
C:\Users\user>tracert 192.168.3.22
Tracing route to 192.168.3.22 over 30 hops <no> <no> <no> <no>
  0  192.168.2.12    32 bytes  80 ms  100% 192.168.2.12
  1  192.168.2.24    32 bytes  80 ms  100% 192.168.2.24
  2  192.168.2.24    32 bytes  80 ms  100% 192.168.3.22
Trace complete.

C:\Users\user>tracert 192.168.4.32
Tracing route to 192.168.4.32 over 30 hops <no> <no> <no> <no>
  0  192.168.2.12    32 bytes  80 ms  100% 192.168.2.12
  1  192.168.2.24    32 bytes  80 ms  100% 192.168.2.24
  2  192.168.2.24    32 bytes  80 ms  100% 192.168.4.32
Trace complete.
  
```

Gambar 4.19 Tracert dari PC 1 RS. Budirahayu ke PC 1 Permata dan RS. Harapan

- b. Perintah “tracert” dari PC 1 RS. Budirahayu ke semua PC 1 RS
 Dari IP : 192.168.2.12 ke 192.168.5.42 , 192.168.6.52

```

Command Prompt
C:\Users\user>tracert 192.168.5.42
Tracing route to 192.168.5.42 over 30 hops <no> <no> <no> <no>
  0  192.168.2.12    32 bytes  80 ms  100% 192.168.2.12
  1  192.168.2.24    32 bytes  80 ms  100% 192.168.2.24
  2  192.168.2.24    32 bytes  80 ms  100% 192.168.5.42
Trace complete.

C:\Users\user>tracert 192.168.6.52
Tracing route to 192.168.6.52 over 30 hops <no> <no> <no> <no>
  0  192.168.2.12    32 bytes  80 ms  100% 192.168.2.12
  1  192.168.2.24    32 bytes  80 ms  100% 192.168.2.24
  2  192.168.2.24    32 bytes  80 ms  100% 192.168.6.52
Trace complete.
  
```

Gambar 4.20 Tracert dari PC 1 RS. Budirahayu ke PC 1 RS. Cahaya dan RS. Pelita

Hasil dari perintah “tracert” dengan konfigurasi routing EIGRP dari PC 1 RS. Budirahayu ke semua PC 1 di setiap RS menunjukkan untuk yang melewati 1 jalur network memiliki jumlah 3 hop/loncatan jalur. Sedangkan untuk yang melewati 2 jalur memiliki jumlah 4 hop/loncatan jalur. Dengan kecepatan rata-rata 32 byte / 80-99 ms untuk yang 3 hop, sedangkan untuk yang 4 hop dengan kecepatan 32 byte / 100-130 ms

- c. Perintah “tracert” dari PC 1 RS. Permata ke semua PC 1 RS
 Dari IP : 192.168.3.22 ke 192.168.2.12 dan 192.168.4.32

```

Command Prompt
C:\Users\user>tracert 192.168.2.12

Tracing route to 192.168.2.12 over a maximum of 30 hops:
  0  32 ms  32 ms  32 ms  192.168.3.22
  1  80 ms  80 ms  80 ms  192.168.2.12
  2  80 ms  80 ms  80 ms  192.168.4.32
Trace complete.

C:\Users\user>tracert 192.168.4.32

Tracing route to 192.168.4.32 over a maximum of 30 hops:
  0  32 ms  32 ms  32 ms  192.168.3.22
  1  80 ms  80 ms  80 ms  192.168.2.12
  2  80 ms  80 ms  80 ms  192.168.4.32
Trace complete.
  
```

Gambar 4.21 Tracert dari PC 1 RS. Permata ke PC 1 RS. Budirahayu dan
 RS. Harapan

- d. Perintah “tracert” dari PC 1 RS. Permata ke semua PC 1 RS
 Dari IP : 192.168.3.22 ke 192.168.5.42 dan 192.168.6.52

```

Command Prompt
C:\Users\user>tracert 192.168.5.42

Tracing route to 192.168.5.42 over a maximum of 30 hops:
  0  32 ms  32 ms  32 ms  192.168.3.22
  1  80 ms  80 ms  80 ms  192.168.2.12
  2  80 ms  80 ms  80 ms  192.168.5.42
Trace complete.

C:\Users\user>tracert 192.168.6.52

Tracing route to 192.168.6.52 over a maximum of 30 hops:
  0  32 ms  32 ms  32 ms  192.168.3.22
  1  80 ms  80 ms  80 ms  192.168.2.12
  2  80 ms  80 ms  80 ms  192.168.6.52
Trace complete.
  
```

Gambar 4.22 Tracert dari PC 1 RS. Permata ke PC 1 RS. Cahaya dan
 RS. Pelita

Hasil dari perintah “tracert” dengan konfigurasi routing EIGRP dari PC 1 RS. Permata ke semua PC 1 di setiap RS menunjukkan untuk yang melewati 1 jalur network memiliki jumlah 3 hop/loncatan jalur. Sedangkan untuk yang melewati 2 jalur memiliki jumlah 4 hop/loncatan jalur. Dengan kecepatan rata-rata 32 byte / 80-99 ms untuk yang 3 hop, sedangkan untuk yang 4 hop dengan kecepatan 32 byte / 100-130 ms

- e. Perintah “tracert” dari PC 1 RS. Harapan ke semua PC 1 RS
Dari IP : 192.168.4.32 ke 192.168.2.12



Gambar 4.23 Tracert dari PC 1 RS. Harapan ke PC 1 RS. Budirahayu

- f. Perintah “tracert” dari PC 1 RS. Harapan ke semua PC 1 RS
Dari IP : 192.168.4.32 ke 192.168.5.42 dan 192.168.6.52



Gambar 4.24 Tracert dari PC 1 RS. Harapan ke PC 1 RS. Cahaya dan
RS. Pelita

Hasil dari perintah “tracert” dengan konfigurasi routing EIGRP dari PC 1 RS. Harapan ke semua PC 1 di setiap RS menunjukkan untuk yang melewati 1 jalur network memiliki jumlah 3 hop/loncatan jalur. Sedangkan untuk yang melewati 2 jalur memiliki jumlah 4 hop/loncatan jalur. Dengan kecepatan rata-rata 32 byte / 80-99 ms untuk yang 3 hop, sedangkan untuk yang 4 hop dengan kecepatan 32 byte / 100-130 ms

- g. Perintah “tracert” dari PC 1 RS. Cahaya ke semua PC 1 RS
 Dari IP : 192.168.5.42 ke 192.168.2.12 dan 192.168.3.22

```

Command Prompt
C:\Users\user>tracert 192.168.2.12
Tracing route to 192.168.2.12 over a maximum of 30 hops:
  0  192.168.5.42    0.000    0.000    0.000    192.168.2.12
  1  192.168.1.1     0.000    0.000    0.000    192.168.1.1
  2  192.168.2.1     0.000    0.000    0.000    192.168.2.1
  3  192.168.2.12   0.000    0.000    0.000    192.168.2.12
  * * * * *
Tracing route to 192.168.3.22 over a maximum of 30 hops:
  0  192.168.5.42    0.000    0.000    0.000    192.168.3.22
  1  192.168.1.1     0.000    0.000    0.000    192.168.1.1
  2  192.168.3.1     0.000    0.000    0.000    192.168.3.1
  3  192.168.3.22   0.000    0.000    0.000    192.168.3.22
  * * * * *

```

Gambar 4.25 Tracert dari PC 1 RS. Cahaya ke PC 1 RS. Budirahayu dan RS. Permata

- h. Perintah “tracert” dari PC 1 RS. Harapan ke semua PC 1 RS
 Dari IP : 192.168.5.42 ke 192.168.4.32 dan 192.168.6.52

```

Command Prompt
C:\Users\user>tracert 192.168.4.32
Tracing route to 192.168.4.32 over a maximum of 30 hops:
  0  192.168.5.42    0.000    0.000    0.000    192.168.4.32
  1  192.168.1.1     0.000    0.000    0.000    192.168.1.1
  2  192.168.4.1     0.000    0.000    0.000    192.168.4.1
  3  192.168.4.32   0.000    0.000    0.000    192.168.4.32
  * * * * *
Tracing route to 192.168.6.52 over a maximum of 30 hops:
  0  192.168.5.42    0.000    0.000    0.000    192.168.6.52
  1  192.168.1.1     0.000    0.000    0.000    192.168.1.1
  2  192.168.6.1     0.000    0.000    0.000    192.168.6.1
  3  192.168.6.52   0.000    0.000    0.000    192.168.6.52
  * * * * *

```

Gambar 4.26 Tracert dari PC 1 RS. Cahaya ke PC 1 RS. Harapan dan RS. Pelita

Hasil dari perintah “tracert” dengan konfigurasi routing EIGRP dari PC 1 RS. Cahaya ke semua PC 1 di setiap RS menunjukkan untuk yang melewati 1 jalur network memiliki jumlah 3 hop/loncatan jalur. Sedangkan untuk yang melewati 2 jalur memiliki jumlah 4 hop/loncatan jalur. Dengan kecepatan rata-rata 32 byte / 80-99 ms untuk yang 3 hop, sedangkan untuk yang 4 hop dengan kecepatan 32 byte / 100-130 ms

- i. Perintah “tracert” dari PC 1 RS. Pelita ke semua PC 1 RS
 Dari IP : 192.168.6.52 ke 192.168.2.12 dan 192.168.3.22

```

Command Prompt
C:\Users\user>tracert 192.168.2.12
Tracing route to 192.168.2.12 over a maximum of 30 hops:
  0  192.168.6.52          0 ms  32 bytes  192.168.6.52
  1  192.168.1.1           1 ms  32 bytes  192.168.1.1
  2  192.168.2.1           1 ms  32 bytes  192.168.2.1
  3  192.168.2.12          1 ms  32 bytes  192.168.2.12
Trace complete.

C:\Users\user>tracert 192.168.3.22
Tracing route to 192.168.3.22 over a maximum of 30 hops:
  0  192.168.6.52          0 ms  32 bytes  192.168.6.52
  1  192.168.1.1           1 ms  32 bytes  192.168.1.1
  2  192.168.4.1           1 ms  32 bytes  192.168.4.1
  3  192.168.4.2           1 ms  32 bytes  192.168.4.2
  4  192.168.3.22          1 ms  32 bytes  192.168.3.22
Trace complete.

```

Gambar 4.27 Tracert dari PC 1 RS. Pelita ke PC 1 RS. Budirahayu dan
 RS. Permata

- j. Perintah “tracert” dari PC 1 RS. Pelita ke semua PC 1 RS
 Dari IP : 192.168.6.52 ke 192.168.4.32 dan 192.168.5.42

```

Command Prompt
C:\Users\user>tracert 192.168.4.32
Tracing route to 192.168.4.32 over a maximum of 30 hops:
  0  192.168.6.52          0 ms  32 bytes  192.168.6.52
  1  192.168.1.1           1 ms  32 bytes  192.168.1.1
  2  192.168.4.1           1 ms  32 bytes  192.168.4.1
  3  192.168.4.32          1 ms  32 bytes  192.168.4.32
Trace complete.

C:\Users\user>tracert 192.168.5.42
Tracing route to 192.168.5.42 over a maximum of 30 hops:
  0  192.168.6.52          0 ms  32 bytes  192.168.6.52
  1  192.168.1.1           1 ms  32 bytes  192.168.1.1
  2  192.168.4.1           1 ms  32 bytes  192.168.4.1
  3  192.168.4.2           1 ms  32 bytes  192.168.4.2
  4  192.168.5.42          1 ms  32 bytes  192.168.5.42
Trace complete.

```

Gambar 4.28 Tracert dari PC 1 RS. Pelita ke PC 1 RS. Harapan dan
 RS. Cahaya

Hasil dari perintah “tracert” dengan konfigurasi routing EIGRP dari PC 1 RS. Pelita ke semua PC 1 di setiap RS menunjukkan untuk yang melewati 1 jalur network memiliki jumlah 3 hop/loncatan jalur. Sedangkan untuk yang melewati 2 jalur memiliki jumlah 4 hop/loncatan jalur. Dengan kecepatan rata-rata 32 byte / 80-99 ms untuk yang 3 hop, sedangkan untuk yang 4 hop dengan kecepatan 32 byte / 100-130 ms

4.4.3 Hasil perbandingan Routing Protokol OSPF dengan EIGRP

4.4.3.1 Hasil tracert dari PC 1 RS. Budirahayu ke semua PC 1

1. Tabel tracert dari PC 1 RS. Budirahayu ke SERVER, dengan IP :
192.168.2.12 ke 192.168.1.2

Tabel 4.3 Hasil Tracert PC 1 RS. Budirayu ke SERVER

Hop OSPF	OSPF	Hop EIGRP	EIGRP
Hop ke 1	192.168.2.1	Hop ke 1	192.168.2.1
Hop ke 2	172.26.1.1	Hop ke 2	172.26.1.1
Hop ke 3	192.168.1.2	Hop ke 3	192.168.1.2
Waktu = 32/13,6 (Byte/ms)		Waktu = 32/79 (Byte/ms)	

Hasil perbandingan RS. Budirahayu ke SERVER antara routing OSPF dan EIGRP menunjukkan bahwa walaupun sama-sama menempuh 3 hop/loncatan tapi memiliki perbedaan waktu tempuh yaitu OSPF = 32/13,6 (Byte/ms) dan EIGRP 32/79 (byte/ms)

2. Tabel tracert dari PC 1 RS. Budirahayu ke RS. Permata, dengan IP :
192.168.2.12 ke 192.168.3.22

Tabel 4.4 Hasil Tracert PC 1 RS. Budirayu ke RS. Permata

Hop OSPF	OSPF	Hop EIGRP	EIGRP
Hop ke 1	192.168.2.1	Hop ke 1	192.168.2.1
Hop ke 2	172.34.9.2	Hop ke 2	172.34.9.2
Hop ke 3	192.168.3.22	Hop ke 3	192.168.3.22
Waktu = 32/18 (Byte/ms)		Waktu = 32/111 (Byte/ms)	

Hasil perbandingan RS. Budirahayu ke RS. Permata antara routing OSPF dan EIGRP menunjukkan bahwa walaupun sama-sama menempuh 3 hop/loncatan tapi memiliki perbedaan waktu tempuh yaitu OSPF = 32/18 (Byte/ms) dan EIGRP 32/111 (byte/ms)

3. Tabel tracert dari PC 1 RS. Budirahayu ke RS. Harapan, dengan IP :
192.168.2.12 ke 192.168.4.32

Tabel 4.5 Hasil Tracert PC 1 RS. Budirayu ke RS. Harapan

Hop OSPF	OSPF	Hop EIGRP	EIGRP
Hop ke 1	192.168.2.1	Hop ke 1	192.168.2.1
Hop ke 2	172.34.9.2	Hop ke 2	172.34.9.2
Hop ke 3	172.28.3.2	Hop ke 3	172.33.8.2
Hop ke 4	192.168.4.32	Hop ke 4	192.168.4.32
Waktu = 32/21 (Byte/ms)		Waktu = 32/97,3 (Byte/ms)	

Hasil perbandingan RS. Budirahayu ke RS. Harapan antara routing OSPF dan EIGRP menunjukkan bahwa walaupun sama-sama menempuh 4 hop/loncatan tapi memiliki perbedaan jalur yang dilewati dan waktu tempuh yaitu OSPF = 32/21 (Byte/ms) dan EIGRP 32/97,3 (byte/ms)

4. Tabel tracert dari PC 1 RS. Budirahayu ke RS. Cahaya, dengan IP :
192.168.2.12 ke 192.168.5.42

Tabel 4.6 Hasil Tracert PC 1 RS. Budirayu ke RS. Cahaya

Hop OSPF	OSPF	Hop EIGRP	EIGRP
Hop ke 1	192.168.2.1	Hop ke 1	192.168.2.1
Hop ke 2	172.26.1.1	Hop ke 2	172.26.1.1
Hop ke 3	172.29.4.2	Hop ke 3	172.29.4.2
Hop ke 4	192.168.5.42	Hop ke 4	192.168.5.42
Waktu = 32/17,6 (Byte/ms)		Waktu = 32/100 (Byte/ms)	

Hasil perbandingan RS. Budirahayu ke RS. Cahaya antara routing OSPF dan EIGRP menunjukkan bahwa walaupun sama-sama menempuh 4 hop/loncatan tapi memiliki perbedaan waktu tempuh yaitu OSPF – 32/17,6 (Byte/ms) dan EIGRP 32/100 (byte/ms)

5. Tabel tracert dari PC 1 RS. Budirahayu ke RS. Pelita, dengan IP :
192.168.2.12 ke 192.168.6.52

Tabel 4.7 Hasil Tracert PC 1 RS. Budirayu ke RS. Pelita

Hop OSPF	OSPF	Hop EIGRP	EIGRP
Hop ke 1	192.168.2.1	Hop ke 1	192.168.2.1
Hop ke 2	172.26.1.1	Hop ke 2	172.26.1.1
Hop ke 3	172.30.5.1	Hop ke 3	172.30.5.1
Hop ke 4	192.168.6.52	Hop ke 4	192.168.6.52
Waktu = 32/24,3(Byte/ms)		Waktu = 32/79 (Byte/ms)	

Hasil perbandingan RS. Budirahayu ke RS. Pelita antara routing OSPF dan EIGRP menunjukkan bahwa walaupun sama-sama menempuh 4 hop/loncatan tapi memiliki perbedaan waktu tempuh yaitu OSPF = 32/24,3 (Byte/ms) dan EIGRP 32/79 (byte/ms)

4.4.3.2 Hasil tracert dari PC 1 RS. Permata ke semua PC 1

1. Tabel tracert dari PC 1 RS. Permata ke RS. Budirahayu, dengan IP :
192.168.3.22 ke 192.168.2.12

Tabel 4.8 Hasil Tracert PC 1 RS. Permata ke RS. Budirahayu

Hop OSPF	OSPF	Hop EIGRP	EIGRP
Hop ke 1	192.168.3.1	Hop ke 1	192.168.3.1
Hop ke 2	172.34.9.1	Hop ke 2	172.34.9.1
Hop ke 3	192.168.2.12	Hop ke 3	192.168.2.12
Waktu = 32/21 (Byte/ms)		Waktu = 32/90 (Byte/ms)	

Hasil perbandingan RS. Permata ke RS. Budirahayu antara routing OSPF dan EIGRP menunjukkan bahwa walaupun sama-sama menempuh 3 hop/loncatan tapi memiliki perbedaan waktu tempuh yaitu OSPF = 32/24,3 (Byte/ms) dan EIGRP 32/79 (byte/ms)

2. Tabel tracert dari PC 1 RS. Permata ke RS. Harapan, dengan IP :
192.168.3.22 ke 192.168.4.32

Tabel 4.9 Hasil Tracert PC 1 RS. Permata ke RS. Harapan

Hop OSPF	OSPF	Hop EIGRP	EIGRP
Hop ke 1	192.168.2.1	Hop ke 1	192.168.3.1
Hop ke 2	172.26.1.1	Hop ke 2	172.33.8.2
Hop ke 3	172.30.5.1	Hop ke 3	192.168.4.32
Waktu = 32/17,6 (Byte/ms)		Waktu = 32/109,6 (Byte/ms)	

Hasil perbandingan RS. Permata ke RS. Harapan antara routing OSPF dan EIGRP menunjukkan bahwa walaupun sama-sama menempuh 3 hop/loncatan tapi memiliki perbedaan waktu tempuh yaitu OSPF = 32/17,6 (Byte/ms) dan EIGRP 32/109,6 (byte/ms)

3. Tabel tracert dari PC 1 RS. Permata ke RS. Cahaya, dengan IP :
192.168.3.22 ke 192.168.5.42

Tabel 4.10 Hasil Tracert PC 1 RS. Permata ke RS. Cahaya

Hop OSPF	OSPF	Hop EIGRP	EIGRP
Hop ke 1	192.168.2.1	Hop ke 1	192.168.3.1
Hop ke 2	172.26.1.1	Hop ke 2	172.33.8.2
Hop ke 3	172.30.5.1	Hop ke 3	172.32.7.2
Hop ke 4	192.168.6.52	Hop ke 4	192.168.5.42
Waktu = 32/24,3 (Byte/ms)		Waktu = 32/109,6 (Byte/ms)	

Hasil perbandingan RS. Permata ke RS. Cahaya antara routing OSPF dan EIGRP menunjukkan bahwa walaupun sama-sama menempuh 4 hop/loncatan tapi memiliki perbedaan waktu tempuh yaitu OSPF = 32/24,3 (Byte/ms) dan EIGRP 32/109,6 (byte/ms)

4. Tabel tracert dari PC 1 RS. Permata ke RS. Pelita, dengan IP :
192.168.3.22 ke 192.168.6.52

Tabel 4.11 Hasil Tracert PC 1 RS. Permata ke RS. Pelita

Hop OSPF	OSPF	Hop EIGRP	EIGRP
Hop ke 1	192.168.2.1	Hop ke 1	192.168.3.1
Hop ke 2	172.26.1.1	Hop ke 2	172.27.2.1
Hop ke 3	172.30.5.1	Hop ke 3	172.30.5.1
Hop ke 4	192.168.6.52	Hop ke 4	192.168.6.52
Waktu = 32/24,6 (Byte/ms)		Waktu = 32/100,6 (Byte/ms)	

Hasil perbandingan RS. Permata ke RS. Pelita antara routing OSPF dan EIGRP menunjukkan bahwa walaupun sama-sama menempuh 4 hop/loncatan tapi memiliki perbedaan waktu tempuh yaitu OSPF = 32/24,6 (Byte/ms) dan EIGRP 32/100,6 (byte/ms)

4.4.3.3 Hasil tracert dari PC 1 RS. Harapan ke semua PC 1

1. Tabel tracert dari PC 1 RS. Harapan ke RS. Budirahayu, dengan IP :
192.168.4.32 ke 192.168.2.12

Tabel 4.11 Hasil Tracert PC 1 RS. Harapan ke RS. Budirahayu

Hop OSPF	OSPF	Hop EIGRP	EIGRP
Hop ke 1	192.168.2.1	Hop ke 1	192.168.4.1
Hop ke 2	172.26.1.1	Hop ke 2	172.33.8.1
Hop ke 3	172.30.5.1	Hop ke 3	172.26.1.2
Hop ke 4	192.168.6.52	Hop ke 4	192.168.2.12
Waktu = 32/25,6 (Byte/ms)		Waktu = 32/100 (Byte/ms)	

Hasil perbandingan RS. Harapan ke RS. Budirahayu antara routing OSPF dan EIGRP menunjukkan bahwa walaupun sama-sama menempuh 4 hop/loncatan tapi memiliki perbedaan waktu tempuh yaitu OSPF = 32/25,6 (Byte/ms) dan EIGRP 32/100 (byte/ms)

2. Tabel tracert dari PC 1 RS. Harapan ke RS. Permata, dengan IP :
192.168.4.32 ke 192.168.3.22

Tabel 4.12 Hasil Tracert PC 1 RS. Harapan ke RS. Permata

Hop OSPF	OSPF	Hop EIGRP	EIGRP
Hop ke 1	192.168.2.1	Hop ke 1	192.168.4.1
Hop ke 2	172.26.1.1	Hop ke 2	172.33.1.1
Hop ke 3	192.168.6.52	Hop ke 3	192.168.3.22
Waktu = 32/21 (Byte/ms)		Waktu = 32/80 (Byte/ms)	

Hasil perbandingan RS. Harapan ke RS. Permata antara routing OSPF dan EIGRP menunjukkan bahwa walaupun sama-sama menempuh 3 hop/loncatan tapi memiliki perbedaan waktu tempuh yaitu OSPF = 32/21 (Byte/ms) dan EIGRP 32/80 (byte/ms)

3. Tabel tracert dari PC 1 RS. Harapan ke RS. Cahaya, dengan IP :
192.168.4.32 ke 192.168.5.42

Tabel 4.13 Hasil Tracert PC 1 RS. Harapan ke RS. Cahaya

Hop OSPF	OSPF	Hop EIGRP	EIGRP
Hop ke 1	192.168.2.1	Hop ke 1	192.168.4.1
Hop ke 2	172.26.1.1	Hop ke 2	172.32.7.2
Hop ke 3	192.168.6.52	Hop ke 3	192.168.5.42
Waktu = 32/21,6 (Byte/ms)		Waktu = 32/87,3 (Byte/ms)	

Hasil perbandingan RS. Harapan ke RS. Cahaya antara routing OSPF dan EIGRP menunjukkan bahwa walaupun sama-sama menempuh 3 hop/loncatan tapi memiliki perbedaan waktu tempuh yaitu OSPF = 32/21,6 (Byte/ms) dan EIGRP 32/87,3 (byte/ms)

4. Tabel tracert dari PC 1 RS. Harapan ke RS. Pelita, dengan IP :
192.168.4.32 ke 192.168.6.52

Tabel 4.14 Hasil Tracert PC 1 RS. Harapan ke RS. Pelita

Hop OSPF	OSPF	Hop EIGRP	EIGRP
Hop ke 1	192.168.2.1	Hop ke 1	192.168.4.1
Hop ke 2	172.26.1.1	Hop ke 2	172.32.7.2
Hop ke 3	172.30.5.1	Hop ke 3	172.31.6.2
Hop ke 4	192.168.6.52	Hop ke 4	192.168.6.52
Waktu = 32/25,6 (Byte/ms)		Waktu = 32/96,6 (Byte/ms)	

Hasil perbandingan RS. Harapan ke RS. Pelita antara routing OSPF dan EIGRP menunjukkan bahwa walaupun sama-sama menempuh 4 hop/loncatan tapi memiliki perbedaan waktu tempuh yaitu OSPF = 32/25,6 (Byte/ms) dan EIGRP 32/96,6 (byte/ms)

4.4.3.4 Hasil tracert dari PC 1 RS. Cahaya ke semua PC 1

1. Tabel tracert dari PC 1 RS. Cahaya ke RS. Budirahayu, dengan IP :
192.168.5.42 ke 192.168.2.12

Tabel 4.15 Hasil Tracert PC 1 RS. Cahaya ke RS. Budirahayu

Hop OSPF	OSPF	Hop EIGRP	EIGRP
Hop ke 1	192.168.2.1	Hop ke 1	192.168.5.1
Hop ke 2	172.26.1.1	Hop ke 2	172.29.4.1
Hop ke 3	172.30.5.1	Hop ke 3	172.26.1.2
Hop ke 4	192.168.6.52	Hop ke 4	192.168.2.12
Waktu = 32/26 (Byte/ms)		Waktu = 32/115,3 (Byte/ms)	

Hasil perbandingan RS. Cahaya ke RS. Budirahayu antara routing OSPF dan EIGRP menunjukkan bahwa walaupun sama-sama menempuh 4 hop/loncatan tapi memiliki perbedaan waktu tempuh yaitu OSPF = 32/26 (Byte/ms) dan EIGRP 32/115,3 (byte/ms)

2. Tabel tracert dari PC 1 RS. Cahaya ke RS. Permata, dengan IP :
192.168.5.42 ke 192.168.3.22

Tabel 4.16 Hasil Tracert PC 1 RS. Cahaya ke RS. Permata

Hop OSPF	OSPF	Hop EIGRP	EIGRP
Hop ke 1	192.168.2.1	Hop ke 1	192.168.5.1
Hop ke 2	172.26.1.1	Hop ke 2	172.32.7.1
Hop ke 3	172.30.5.1	Hop ke 3	172.27.2.2
Hop ke 4	192.168.6.52	Hop ke 4	192.168.3.22
Waktu = 32/24,6 (Byte/ms)		Waktu = 32/104 (Byte/ms)	

Hasil perbandingan RS. Cahaya ke RS. Permata antara routing OSPF dan EIGRP menunjukkan bahwa walaupun sama-sama menempuh 4 hop/loncatan tapi memiliki perbedaan waktu tempuh yaitu OSPF = 32/24,6 (Byte/ms) dan EIGRP 32/104 (byte/ms)

3. Tabel tracert dari PC 1 RS. Cahaya ke RS. Harapan, dengan IP :
192.168.5.42 ke 192.168.4.32

Tabel 4.17 Hasil Tracert PC 1 RS. Cahaya ke RS. Harapan

Hop OSPF	OSPF	Hop EIGRP	EIGRP
Hop ke 1	192.168.2.1	Hop ke 1	192.168.5.1
Hop ke 2	172.26.1.1	Hop ke 2	172.32.7.1
Hop ke 3	192.168.6.52	Hop ke 3	192.168.4.32
Waktu = 32/23,6 (Byte/ms)		Waktu = 32/80,6 (Byte/ms)	

Hasil perbandingan RS. Cahaya ke RS. Harapan antara routing OSPF dan EIGRP menunjukkan bahwa walaupun sama-sama menempuh 3 hop/loncatan tapi memiliki perbedaan waktu tempuh yaitu OSPF = 32/23,6 (Byte/ms) dan EIGRP 32/80,6 (byte/ms)

4. Tabel tracert dari PC 1 RS. Cahaya ke RS. Pelita, dengan IP :
192.168.5.42 ke 192.168.6.52

Tabel 4.18 Hasil Tracert PC 1 RS. Cahaya ke RS. Pelita

Hop OSPF	OSPF	Hop EIGRP	EIGRP
Hop ke 1	192.168.2.1	Hop ke 1	192.168.5.1
Hop ke 2	172.26.1.1	Hop ke 2	172.31.6.2
Hop ke 3	192.168.6.52	Hop ke 3	192.168.6.52
Waktu = 32/24,6 (Byte/ms)		Waktu = 32/80 (Byte/ms)	

Hasil perbandingan RS. Cahaya ke RS. Pelita antara routing OSPF dan EIGRP menunjukkan bahwa walaupun sama-sama menempuh 3 hop/loncatan tapi memiliki perbedaan waktu tempuh yaitu OSPF = 32/24,6 (Byte/ms) dan EIGRP 32/80 (byte/ms)

4.4.3.5 Hasil tracert dari PC 1 RS. Pelita ke semua PC 1

1. Tabel tracert dari PC 1 RS. Pelita ke RS. Budirahayu, dengan IP :
192.168.6.52 ke 192.168.2.12

Tabel 4.19 Hasil Tracert PC 1 RS. Pelita ke RS. Budirahayu

Hop OSPF	OSPF	Hop EIGRP	EIGRP
Hop ke 1	192.168.2.1	Hop ke 1	192.168.6.1
Hop ke 2	172.26.1.1	Hop ke 2	172.30.5.2
Hop ke 3	172.30.5.1	Hop ke 3	172.26.1.2
Hop ke 4	192.168.6.52	Hop ke 4	192.168.2.12
Waktu = 32/23,6 (Byte/ms)		Waktu = 32/98,6 (Byte/ms)	

Hasil perbandingan RS. Pelita ke RS. Budirahayu antara routing OSPF dan EIGRP menunjukkan bahwa walaupun sama-sama menempuh 4 hop/loncatan tapi memiliki perbedaan waktu tempuh yaitu OSPF = 32/23,6 (Byte/ms) dan EIGRP 32/98,6 (byte/ms)

2. Tabel tracert dari PC 1 RS. Pelita ke RS. Permata, dengan IP :
192.168.6.52 ke 192.168.3.22

Tabel 4.20 Hasil Tracert PC 1 RS. Pelita ke RS. Permata

Hop OSPF	OSPF	Hop EIGRP	EIGRP
Hop ke 1	192.168.2.1	Hop ke 1	192.168.6.1
Hop ke 2	172.26.1.1	Hop ke 2	172.30.5.1
Hop ke 3	172.30.5.1	Hop ke 3	172.27.2.2
Hop ke 4	192.168.6.52	Hop ke 4	192.168.3.22
Waktu = 32/24,6 (Byte/ms)		Waktu = 32/100 (Byte/ms)	

Hasil perbandingan RS. Pelita ke RS. Permata antara routing OSPF dan EIGRP menunjukkan bahwa walaupun sama-sama menempuh 4 hop/loncatan tapi memiliki perbedaan waktu tempuh yaitu OSPF = 32/24,6 (Byte/ms) dan EIGRP 32/100 (byte/ms)

3. Tabel tracert dari PC 1 RS. Pelita ke RS. Harapan, dengan IP :
192.168.6.52 ke 192.168.4.32

Tabel 4.21 Hasil Tracert PC 1 RS. Pelita ke RS. Harapan

Hop OSPF	OSPF	Hop EIGRP	EIGRP
Hop ke 1	192.168.2.1	Hop ke 1	192.168.6.1
Hop ke 2	172.26.1.1	Hop ke 2	172.31.6.1
Hop ke 3	172.30.5.1	Hop ke 3	172.28.3.2
Hop ke 4	192.168.6.52	Hop ke 4	192.168.4.32
Waktu = 32/24,6 (Byte/ms)		Waktu = 32/103,3 (Byte/ms)	

Hasil perbandingan RS. Pelita ke RS. Harapan antara routing OSPF dan EIGRP menunjukkan bahwa walaupun sama-sama menempuh 4 hop/loncatan tapi memiliki perbedaan waktu tempuh yaitu OSPF = 32/24,6 (Byte/ms) dan EIGRP 32/103,3 (byte/ms)

4. Tabel tracert dari PC 1 RS. Pelita ke RS. Cahaya, dengan IP :
192.168.6.52 ke 192.168.5.42

Tabel 4.22 Hasil Tracert PC 1 RS. Pelita ke RS. Cahaya

Hop OSPF	OSPF	Hop EIGRP	EIGRP
Hop ke 1	192.168.2.1	Hop ke 1	192.168.6.1
Hop ke 2	172.26.1.1	Hop ke 2	172.31.6.1
Hop ke 3	192.168.6.52	Hop ke 3	192.168.5.42
Waktu = 32/18,3 (Byte/ms)		Waktu = 32/90,6 (Byte/ms)	

Hasil perbandingan RS. Pelita ke RS. Cahaya antara routing OSPF dan EIGRP menunjukkan bahwa walaupun sama-sama menempuh 3 hop/loncatan tapi memiliki perbedaan waktu tempuh yaitu OSPF = 32/18,3 (Byte/ms) dan EIGRP 32/90,6 (byte/ms).

Dari hasil pengujian tracert yang ditunjukkan pada setiap tabel diatas dapat dilihat bahwa OSPF dan EIGRP mempunyai perbedaan waktu tempuhnya untuk menuju host tujuannya dan kedua protokol menggunakan jalur terpendek. Pemilihan jalur terlihat beberapa tabel dikarenakan perbedaan konsep metriknya, untuk OSPF menggunakan metrik cost sedangkan EIGRP menggunakan metrik dengan bandwidth dan delay.

4.5 Uji coba kemampuan fault tolerant

Fault tolerant adalah kemampuan jaringan untuk mengatasi gangguan saat jaringan beroperasi normal. Kemampuan ini sangat diperlukan untuk selalu terus melayani user sambil menunggu perbaikan jaringan. Pengujian tracert ini awalnya ditracert secara manual untuk di data di routing table, untuk memverifikasi jalur semula setelah diberi gangguan akan ditracert kembali untuk mengetahui perbedaan jalur yang dipilih.

Gambar 4.29, Gambar 4.33, dan Gambar 4.38 mensimulasikan kegagalan yang seolah-olah terdapat gangguan atau kabel terlepas secara tidak sengaja yang mengakibatkan terputusnya koneksi.

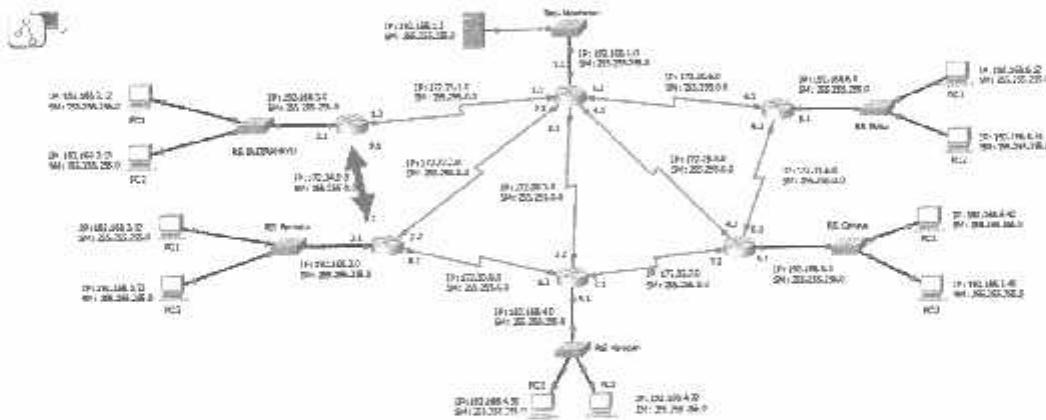
Skenario yang dijalankan adalah sebagai berikut :

1. Memutus 1 jalur yaitu network : 172.168.34.0
2. Memutus 2 jalur yaitu network : 172.28.3.0 dan network : 172.33.8.0
3. Memutus 3 jalur yaitu network : 172.27.2.0,172.28.3.0,dan 172.29.4.0

4.5.1 Perbandingan fault tolerant antara OSPF dan EIGRP

3 skenario yang dijalankan akan memilih jalur alternatif yang dipilih oleh masing-masing routing protokol, skenario 1 akan ditunjukkan pada gambar 4.1 sedangkan skenario 2 akan ditunjukkan Gambar 4.6,dan skenario 3 akan ditunjukkan Gambar 4.11. Skenario 1 Routing OSPF dengan memutus 1 jalur yaitu network : 172.168.34.0

1. Hasil tracert fault tollerant setelah menjalankan skenario pertama



Gambar 4.29 Jaringan yang terputus dengan satu jalur network

Berikut tampilan hasil pengujian dengan tracert yang diketikkan pada command prompt dengan format “tracert(spasi)ip tujuan” dari skenario pertama yaitu dengan memutus salah satu jalur network yang ditandai dengan panah, berikut hasilnya :

- a. Perintah “tracert” fault tolerant dengan routing OSPF dari PC 1 RS. Budirahayu ke PC 1 RS. Permata dari IP : 192.168.2.12 ke 192.168.3.22

```

Command Prompt
C:\Users\Budirahayu>tracert -w:10000 192.168.3.22
Tracing route to 192.168.3.22 over a maximum of 30 hops:
  0  192.168.1.1         0 ms    0 ms    0 ms    192.168.1.1
  1  192.168.2.1         12 ms   12 ms   12 ms   192.168.2.1
  2  192.168.2.2         12 ms   12 ms   12 ms   192.168.2.2
  3  192.168.3.22        22 ms   22 ms   22 ms   192.168.3.22
Trace complete
  
```

Gambar 4.30 Tracert fault tollerant dari PC 1 RS. Budirahayu ke PC 1 Permata

Hasil dari perintah “tracert” dari fault tolerant skenario pertama dengan konfigurasi routing OSPF dari PC 1 RS. Budirahayu ke PC 1 RS. Permata menunjukkan jumlah 4 hop/loncatan jalur. Dengan kecepatan rata-rata 32 byte / 23,3 ms.

- b. Perintah “tracert” fault tolerant dengan routing OSPF dari PC 1 RS. Budirahayu ke PC 1 RS. harapan dari IP : 192.168.2.12 ke 192.168.4.32

```

Command Prompt
C:\Users\Budirahayu>tracert -w:10000 192.168.4.32
Tracing route to 192.168.4.32 over a maximum of 30 hops:
  0  192.168.1.1         0 ms    0 ms    0 ms    192.168.1.1
  1  192.168.2.1         12 ms   12 ms   12 ms   192.168.2.1
  2  192.168.2.2         12 ms   12 ms   12 ms   192.168.2.2
  3  192.168.4.32        21 ms   21 ms   21 ms   192.168.4.32
Trace complete
  
```

Gambar 4.31 Tracert fault tollerant dari PC 1 RS. Budirahayu ke PC 1 Harapan

Hasil dari perintah “tracert” dari fault tolerant skenario pertama dengan konfigurasi routing OSPF dari PC 1 RS. Budirahayu ke PC 1 RS. Harapan menunjukkan jumlah 4 hop/loncatan jalur. Dengan kecepatan rata-rata 32 byte / 21 ms.

- c. Perintah “tracert” fault tolerant dengan routing EIGRP dari PC 1 RS. Budirahayu ke PC 1 RS. Permata dan RS. Harapan dari IP : 192.168.2.12 ke 192.168.3.22 dan 192.168.4.32

```

Command Prompt
C:\Windows\system32>tracert 192.168.3.22
Tracing route to 192.168.3.22 over a maximum of 30 hops:
  0  0.00 ms    0.00 ms    0.00 ms    192.168.2.12
  1  40.00 ms   40.00 ms   40.00 ms   172.24.2.1
  2  40.00 ms   40.00 ms   72.00 ms   172.24.2.2
  3  100.00 ms  100.00 ms  81.00 ms   192.168.3.22
Trace complete

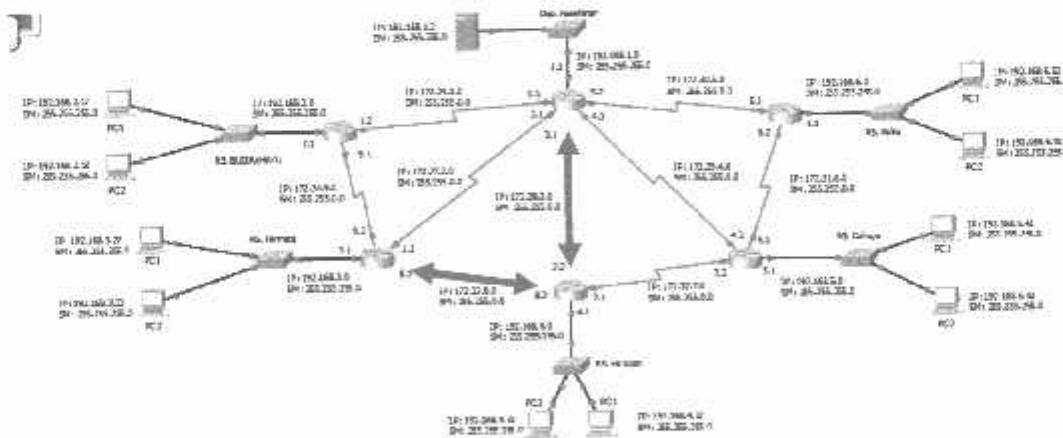
C:\Windows\system32>tracert 192.168.4.32
Tracing route to 192.168.4.32 over a maximum of 30 hops:
  0  30.00 ms   20.00 ms   30.00 ms   192.168.2.12
  1  30.00 ms   40.00 ms   40.00 ms   172.24.2.1
  2  40.00 ms   40.00 ms   40.00 ms   172.24.2.2
  3  100.00 ms  100.00 ms  100.00 ms  192.168.4.32
Trace complete
  
```

Gambar 4.32 Tracert fault tollerant dari PC 1 RS. Budirahayu ke PC 1 RS.

Permata dan RS. Harapan

Hasil dari perintah “tracert” dari fault tolerant skenario pertama dengan konfigurasi routing EIGRP dari PC 1 RS. Budirahayu ke PC 1 RS. Permata dan RS. Harapan menunjukkan jumlah 4 hop/loncatan jalur. Dengan kecepatan rata-rata 32 byte / 112,3 ms dan 32 byte / 106,6 ms.

2. Hasil tracert fault tollerant setelah menjalankan skenario kedua



Gambar 4.33 Jaringan yang terputus dengan dua jalur network

Berikut tampilan hasil pengujian dengan tracert yang diketikkan pada command prompt dengan format "tracert(spasi)ip tujuan" dari skenario kedua yaitu dengan memutus dua jalur network yang sudah dijalankan, berikut hasilnya :

- a. Perintah "tracert" fault tolerant dengan routing OSPF dari PC 1 RS. Budirahayu ke PC 1 RS. Harapan dari IP : 192.168.2.12 ke 192.168.4.32

```

Command Prompt
C:\Users\user>tracert 192.168.4.32
Tracing route to 192.168.4.32 over a maximum of 30 hops:
  0  192.168.2.12    0 ms    0 ms    0 ms
  1  192.168.1.1     12 ms   12 ms   12 ms
  2  192.168.1.1     12 ms   12 ms   12 ms
  3  192.168.1.1     12 ms   12 ms   12 ms
  4  192.168.4.32    12 ms   12 ms   12 ms
Trace complete.

C:\Users\user>tracert 192.168.4.32
Tracing route to 192.168.4.32 over a maximum of 30 hops:
  0  192.168.2.12    0 ms    0 ms    0 ms
  1  192.168.1.1     12 ms   12 ms   12 ms
  2  192.168.1.1     12 ms   12 ms   12 ms
  3  192.168.1.1     12 ms   12 ms   12 ms
  4  192.168.4.32    12 ms   12 ms   12 ms
Trace complete.

```

Gambar 4.34 Tracert fault tollerant dari PC 1 RS. Budirahayu ke PC 1 RS.

Harapan

Hasil dari perintah "tracert" dari fault tolerant skenario kedua dengan konfigurasi routing OSPF dari PC 1 RS. Budirahayu ke RS. Harapan menunjukkan jumlah 5 hop/loncatan jalur. Dengan kecepatan rata-rata 32 byte / 25,3 ms

- b. Perintah "tracert" fault tolerant dengan routing OSPF dari PC 1 RS. Permata ke PC 1 RS. Harapan dari IP : 192.168.3.22 ke 192.168.4.32

```

Command Prompt
C:\Users\user>tracert 192.168.4.32
Tracing route to 192.168.4.32 over a maximum of 30 hops:
  0  192.168.3.22    0 ms    0 ms    0 ms
  1  192.168.1.1     12 ms   12 ms   12 ms
  2  192.168.1.1     12 ms   12 ms   12 ms
  3  192.168.1.1     12 ms   12 ms   12 ms
  4  192.168.4.32    12 ms   12 ms   12 ms
Trace complete.

C:\Users\user>tracert 192.168.4.32
Tracing route to 192.168.4.32 over a maximum of 30 hops:
  0  192.168.3.22    0 ms    0 ms    0 ms
  1  192.168.1.1     12 ms   12 ms   12 ms
  2  192.168.1.1     12 ms   12 ms   12 ms
  3  192.168.1.1     12 ms   12 ms   12 ms
  4  192.168.4.32    12 ms   12 ms   12 ms
Trace complete.

```

Gambar 4.35 Tracert fault tollerant dari PC 1 RS. Permata ke PC 1 RS.

Harapan

Hasil dari perintah “tracert” dari fault tolerant skenario kedua dengan konfigurasi routing OSPF dari PC 1 RS. Permata ke RS. Harapan menunjukkan jumlah 5 hop/loncatan jalur. Dengan kecepatan rata-rata 32 byte / 80 ms

- c. Perintah “tracert” fault tolerant dengan routing EIGRP dari PC 1 RS. Permata ke PC 1 RS. Harapan dari IP : 192.168.2.12 ke 192.168.4.32

```

Command Prompt
C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\Windows\system32\cmd.exe [192.168.4.32]
IP Address: 192.168.2.12
IP Address: 192.168.4.32
Default Gateway: 192.168.2.1
DNS Servers: 192.168.2.1

C:\Windows\system32\cmd.exe
Tracing route to 192.168.4.32 over a maximum of 30 hops:
  0  32 ms  32 ms  32 ms  192.168.2.1
  1  32 ms  47 ms  47 ms  192.168.2.2
  2  47 ms  52 ms  52 ms  192.168.4.2
  3  52 ms  72 ms  72 ms  192.168.4.3
  4  72 ms  80 ms  80 ms  192.168.4.32
  5  113 ms  117 ms  117 ms  192.168.4.32

Trace complete
  
```

Gambar 4.36 Tracert fault tollerant dari PC 1 RS, Budirahayu ke PC 1 RS.
Harapan

Hasil dari perintah “tracert” dari fault tolerant skenario kedua dengan konfigurasi routing EIGRP dari PC 1 RS. Budirahayu ke RS. Harapan menunjukkan jumlah 5 hop/loncatan jalur. Dengan kecepatan rata-rata 32 byte / 113,3 ms

- d. Perintah “tracert” fault tolerant dengan routing EIGRP dari PC 1 RS. Permata ke PC 1 RS. Harapan dari IP : 192.168.3.22 ke 192.168.4.32

```

Command Prompt
C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\Windows\system32\cmd.exe [192.168.4.32]
IP Address: 192.168.3.22
IP Address: 192.168.4.32
Default Gateway: 192.168.3.1
DNS Servers: 192.168.3.1

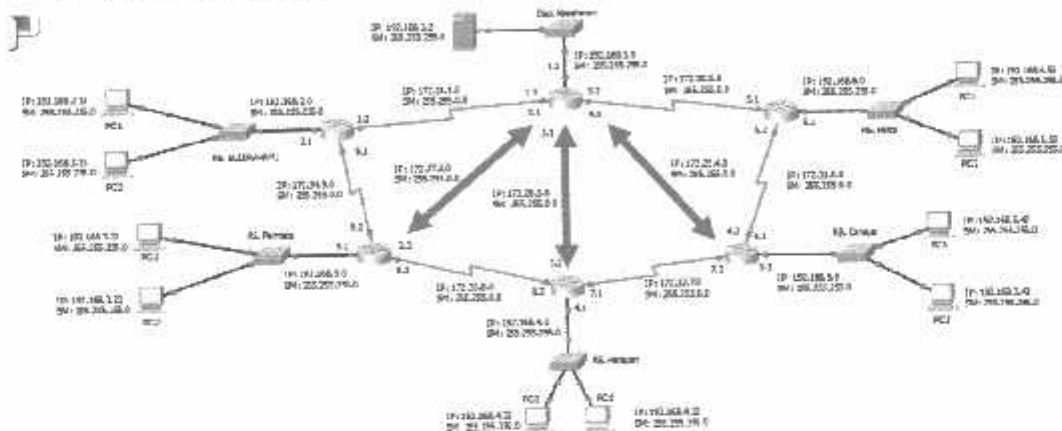
C:\Windows\system32\cmd.exe
Tracing route to 192.168.4.32 over a maximum of 30 hops:
  0  22 ms  47 ms  47 ms  192.168.3.1
  1  47 ms  52 ms  52 ms  192.168.3.2
  2  52 ms  67 ms  67 ms  192.168.3.3
  3  67 ms  72 ms  72 ms  192.168.4.2
  4  72 ms  87 ms  87 ms  192.168.4.32
  5  113 ms  117 ms  117 ms  192.168.4.32

Trace complete
  
```

Gambar 4.37 Tracert fault tollerant dari PC 1 RS. Permata ke PC 1 RS.
Harapan

Hasil dari perintah “tracert” dari fault tolerant skenario kedua dengan konfigurasi routing EIGRP dari PC 1 RS. Permata ke RS. Harapan menunjukkan jumlah 5 hop/lompatan jalur. Dengan kecepatan rata-rata 32 byte / 121 ms

3. Hasil tracert fault tollerant setelah menjalankan skenario ketiga



Gambar 4.38 Jaringan yang terputus dengan tiga jalur network

Berikut tampilan hasil pengujian dengan tracert yang diketikkan pada command prompt dengan format “tracert(spasi)alamat web server” dari skenario ketiga yaitu dengan memutus tiga jalur network sekaligus yang ditunjukkan oleh panah, berikut hasilnya :

- Perintah “tracert” fault tolerant dengan routing OSPF dari PC 1 RS. Budirahayu ke PC 1 RS. Cahaya dari IP : 192.168.2.12 ke 192.168.5.42

```

Command Prompt
C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\Windows\system32\cmd.exe /c ipconfig /all
IP Address . . . . . : 192.168.2.12
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
Default Gateway . . . : 192.168.2.1
DNS Servers . . . . . : 192.168.2.1
NetBIOS over LLMAN . . . : Enabled

C:\Windows\system32\cmd.exe /c tracert 192.168.5.42
Tracing route to 192.168.5.42 over a maximum of 30 hops:
  0  27 ms  31 ms  30 ms  192.168.2.12
  1  32 ms  34 ms  33 ms  192.168.2.1
  2  33 ms  35 ms  34 ms  192.168.2.1
  3  34 ms  36 ms  35 ms  192.168.2.1
  4  35 ms  37 ms  36 ms  192.168.2.1
  5  36 ms  38 ms  37 ms  192.168.5.42
Trace complete.

```

Gambar 4.39 Tracert fault tollerant dari PC 1 RS. Budirahayu ke PC 1 RS.Cahaya

Hasil dari perintah “tracert” dari fault tolerant skenario kedua dengan konfigurasi routing OSPF dari PC 1 RS. Budirahayu ke RS. Cahaya menunjukkan jumlah 5 hop/lompatan jalur. Dengan kecepatan rata-rata 32 byte / 116,6 ms

- b. Perintah “tracert” fault tolerant dengan routing OSPF dari PC 1 RS. Permata ke PC 1 RS. Pelita dari IP : 192.168.3.22 ke 192.168.6.52

```

Command Prompt
C:\Users\RS>tracert 192.168.6.52

Tracing route to 192.168.6.52 over a maximum of 30 hops:
  0  32 ms  32 ms  32 ms  192.168.3.1
  1  32 ms  32 ms  32 ms  192.168.3.2
  2  32 ms  32 ms  32 ms  192.168.3.3
  3  32 ms  32 ms  32 ms  192.168.3.4
  4  32 ms  32 ms  32 ms  192.168.3.5
  5  32 ms  32 ms  32 ms  192.168.6.52
Trace complete
  
```

Gambar 4.40 Tracert fault tollerant dari PC 1 RS. Permata ke PC 1 RS. Pelita

Hasil dari perintah “tracert” dari fault tolerant skenario kedua dengan konfigurasi routing OSPF dari PC 1 RS. Permata ke RS. Pelita menunjukkan jumlah 5 hop/lompatan jalur. Dengan kecepatan rata-rata 32 byte / 114 ms

- c. Perintah “tracert” fault tolerant dengan routing OSPF dari PC 1 RS. Harapan ke PC 1 web server dari IP : 192.168.4.32 ke depkesehatan.com

```

Command Prompt
C:\Users\RS>tracert www.depkesdinas.com

Tracing route to 192.168.4.32 over a maximum of 30 hops:
  0  32 ms  32 ms  32 ms  192.168.3.1
  1  32 ms  32 ms  32 ms  192.168.3.2
  2  32 ms  32 ms  32 ms  192.168.3.3
  3  32 ms  32 ms  32 ms  192.168.3.4
  4  32 ms  32 ms  32 ms  192.168.3.5
  5  32 ms  32 ms  32 ms  192.168.4.32
Trace complete
  
```

Gambar 4.41 Tracert fault tollerant untuk akses web server dari PC 1 RS. Harapan

Hasil dari perintah “tracert” dari fault tolerant skenario kedua dengan konfigurasi routing EIGRP dari PC 1 RS. Permata ke Pelita menunjukkan jumlah 5 hop/loncatan jalur. Dengan kecepatan rata-rata 32 byte / 119,3 ms

- f. Perintah “tracert” fault tolerant dengan routing EIGRP dari PC 1 RS. Harapan ke PC 1 web server dari IP : 192.168.2.12 ke 192.168.5.42

```

Command Prompt
C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\Windows\system32\cmd.exe /c tracert 192.168.5.42
Tracing route to 192.168.5.42 over a maximum of 30 hops:
  0  192.168.1.1    40 ms    32 byte    192.168.1.1
  1  192.168.2.1    30 ms    32 byte    192.168.2.1
  2  192.168.3.1    30 ms    32 byte    192.168.3.1
  3  192.168.4.1    32 ms    32 byte    192.168.4.1
  4  192.168.5.42   32 ms    32 byte    192.168.5.42
Trace complete.

```

Gambar 4.44 Tracert fault tollerant untuk akses web server dari PC 1 RS. Harapan

Hasil dari perintah “tracert” dari fault tolerant skenario kedua dengan konfigurasi routing EIGRP dari PC 1 RS. Harapan ke webserver “depkesehatan.com” menunjukkan jumlah 5 hop/loncatan jalur. Dengan kecepatan rata-rata 32 byte / 130,6 ms

Untuk ketiga skenario yang sudah dijalankan mulai dari menghilangkan satu jalur networknya sampai dengan ketiga jalur network, dalam setiap skenario bahkan diuji satu per satu antar area, akan ditunjukkan dalam bentuk tabel sebagai berikut :

1. Tabel tracert dari PC 1 RS. Budirahayu ke RS. Permata, dengan IP :
192.168.2.12 ke 192.168.3.22

Tabel 4.23 Hasil tracert skenario pertama PC 1 RS. Budirahayu ke PC 1 Permata

OSPF		EIGRP	
HOP	Interface yang dilewati	HOP	Interface yang dilewati
1	192.168.2.1	1	192.168.1.1
2	172.26.1.1	2	10.1.1.2
3	172.27.2.2	3	11.1.1.2
4	192.168.3.22	4	12.1.1.2
Waktu = 32/23,3 (Byte/ms)		Waktu = 32/112,3 (Byte/ms)	

Hasil perbandingan RS. Budirahayu ke RS. Permata antara routing OSPF dan EIGRP menunjukkan bahwa walaupun sama-sama menempuh 4 hop/loncatan tapi memiliki perbedaan waktu tempuh yaitu OSPF = 32/23,3 (Byte/ms) dan EIGRP 32/112,3 (byte/ms)

2. Tabel tracert dari PC 1 RS. Budirahayu ke RS. Harapan, dengan IP :
192.168.2.12 ke 192.168.4.32

Tabel 4.24 Hasil tracert skenario pertama PC 1 RS. Budirahayu ke PC 1 Harapan

OSPF		EIGRP	
HOP	Interface yang dilewati	HOP	Interface yang dilewati
1	192.168.2.1	1	192.168.1.1
2	172.26.1.1	2	10.1.1.2
3	172.28.3.2	3	11.1.1.2
4	192.168.4.32	4	12.1.1.2
Waktu = 32/21 (Byte/ms)		Waktu = 32/106,6 (Byte/ms)	

Hasil perbandingan RS. Budirahayu ke RS. Harapan antara routing OSPF dan EIGRP menunjukkan bahwa walaupun sama-sama menempuh 4 hop/loncatan tapi memiliki perbedaan waktu tempuh yaitu OSPF = 32/21 (Byte/ms) dan EIGRP 32/106,6 (byte/ms)

3. Tabel tracert dari PC 1 RS. Budirahayu ke PC 2 RS. Harapan, dengan IP :
192.168.2.12 ke 192.168.4.33

Tabel 4.25 Hasil tracert skenario kedua PC 1 RS. Budirahayu ke PC 2 Harapan

OSPF		EIGRP	
HOP	Interface yang dilewati	HOP	Interface yang dilewati
1	192.168.2.1	1	192.168.1.1
2	172.26.1.1	2	10.1.1.2
3	172.29.4.2	3	11.1.1.2
4	172.32.7.1	4	12.1.1.2
5	192.168.4.33	5	192.168.4.33
Waktu = 32/25,3 (Byte/ms)		Waktu = 32/113,3 (Byte/ms)	

Hasil perbandingan RS. Budirahayu ke PC 2 RS. Harapan antara routing OSPF dan EIGRP menunjukkan bahwa walaupun sama-sama menempuh 5 hop/loncatan tapi memiliki perbedaan waktu tempuh yaitu OSPF = 32/25,3 (Byte/ms) dan EIGRP 32/113,3 (byte/ms)

4. Tabel tracert dari PC 1 RS. Budirahayu ke PC 2 RS. Harapan, dengan IP :
192.168.3.22 ke 192.168.4.33

Tabel 4.26 Hasil tracert skenario kedua PC 1 RS. Permata ke PC 2 Harapan

OSPF		EIGRP	
HOP	Interface yang dilewati	HOP	Interface yang dilewati
1	192.168.2.1	1	192.168.1.1
2	172.26.1.1	2	10.1.1.2
3	172.29.4.2	3	11.1.1.2
4	172.32.7.1	4	12.1.1.2
5	192.168.4.33	5	192.168.4.33
Waktu = 32/80 (Byte/ms)		Waktu = 32/121 (Byte/ms)	

Hasil perbandingan RS. Permata ke PC 2 RS. Harapan antara routing OSPF dan EIGRP menunjukkan bahwa walaupun sama-sama menempuh 5 hop/loncatan tapi memiliki perbedaan waktu tempuh yaitu OSPF = 32/80 (Byte/ms) dan EIGRP 32/121 (byte/ms).

5. Tabel tracert dari PC 1 RS. Budirahayu ke PC 1 RS. Cahaya, dengan IP :
192.168.2.12 ke 192.168.5.42

Tabel 4.27 Hasil tracert skenario ketiga dari PC 1 RS. Budirahayu ke PC 1 RS. Cahaya.

OSPF		EIGRP	
HOP	Interface yang dilewati	HOP	Interface yang dilewati
1	192.168.2.1	1	192.168.2.1
2	172.26.1.1	2	172.26.1.1
3	172.33.8.2	3	172.33.8.2
4	172.31.6.1	4	172.31.6.1
5	192.168.4.32	5	192.168.4.32
Waktu = 32/116,6 (Byte/ms)		Waktu = 32/124(Byte/ms)	

Hasil perbandingan RS. Budirahayu ke PC 1 RS. Cahaya antara routing OSPF dan EIGRP menunjukkan bahwa walaupun sama-sama menempuh 5 hop/loncatan tapi memiliki perbedaan waktu tempuh yaitu OSPF = 32/116,6 (Byte/ms) dan EIGRP 32/124 (byte/ms)

6. Tabel tracert dari PC 1 RS. Permata ke PC 1 RS. Pelita, dengan IP :
192.168.3.22 ke 192.168.6.52

Tabel 4.28 Hasil tracert skenario ketiga dari PC 1 RS. Permata ke PC 1 RS. Pelita

OSPF		EIGRP	
HOP	Interface yang dilewati	HOP	Interface yang dilewati
1	192.168.2.1	1	192.168.3.1
2	172.34.9.1	2	172.33.8.2
3	172.32.7.2	3	172.26.1.1
4	172.31.6.2	4	172.30.5.1
5	192.168.6.52	5	192.168.6.52
Waktu = 32/114 (Byte/ms)		Waktu = 32/119,3 (Byte/ms)	

Hasil perbandingan RS. Permata ke PC 1 RS. Pelita antara routing OSPF dan EIGRP menunjukkan bahwa walaupun sama-sama menempuh 5 hop/loncatan tapi memiliki perbedaan waktu tempuh yaitu OSPF = 32/114 (Byte/ms) dan EIGRP 32/119,3 (byte/ms)

7. Tabel tracert dari PC 1 RS. Harapan ke web server, dengan IP : 192.168.4.32 ke depkesehatan.com

Tabel 4.29 Hasil tracert skenario ketiga dari PC 1 RS. Harapan akses webserver

OSPF		EIGRP	
HOP	Interface yang dilewati	HOP	Interface yang dilewati
1	192.168.4.1	1	192.168.4.1
2	172.33.8.1	2	172.32.7.2
3	172.31.6.2	3	172.34.9.1
4	172.30.5.2	5	172.30.5.2
5	192.168.1.2	5	192.168.1.2
Waktu = 32/24,6 (Byte/ms)		Waktu = 32/130,6 (Byte/ms)	

Hasil perbandingan RS. Permata ke PC 1 RS. Pelita antara routing OSPF dan EIGRP menunjukkan bahwa walaupun sama-sama menempuh 5 hop/loncatan tapi memiliki perbedaan waktu tempuh yaitu OSPF = 32/24,6(Byte/ms) dan EIGRP 32/130,6 (byte/ms)



BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Dengan pengujian dan analisis terhadap jaringan yang dibangun pada software paket tracert 5.31 ini, didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengujian topologi antar node berhasil dilakukan dengan perintah "*ping*"
2. Routing protokol OSPF dan EIGRP mampu menemukan jalur terpendek untuk menyampaikan paket data ke tujuan.
3. Host/Client dapat mengakses internet yang disimulasikan menggunakan web dan mail server.
4. Pengujian fault tolerant OSPF mampu memilih jalur alternatif yang bagus, dibuktikan dari waktu tempuh pengiriman paket. Dengan kesimpulan rata-rata untuk 4 hop/lompatan OSPF= 32 byte / 22,15 ms sedangkan EIGRP= 32 byte / 109,45 ms, sedangkan untuk 5 hop OSPF = 32 byte / 72,1 ms sedangkan untuk EIGRP = 32 byte / 121,64 ms

5.2 Saran

1. Untuk pengembangan kedepan mungkin bisa menggunakan lebih dari dua routing protokol,
2. Bisa ditambah RIP dan RJP2 untuk perbandingan routing



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Cisco System Inc (2004). "OSPF Design Guide". <http://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/ip/open-shortest-path-first-ospf/7039-1.html> (Diakses tanggal 7 maret 2014)
- [2] Edi S. Mulyanta. 2008. "Pengenalan Protokol Jaringan Wireless Komputer." Andi Publisher. Yogyakarta
- [3] Iftekhar Hussain, 2004. "Fault Tollerant IP & MPLS Network", Cisco Press. Jakarta
- [4] Kurniawan, Wiharsono. 2007. "*Jaringan Komputer.*", Andi Publisher. Yogyakarta
- [5] Martin P. Clark, John Willey and sons. 2003. "Data Network,IP,and the Internet", Cisco Press. Jakarta
- [6] Rafiudin, Rahmad. 2003. "Panduan Membangun Jaringan Komputer.", PT. Elex Media Komputindo. Jakarta
- [7] Sofana, Iwan. 2008. "Membangun jaringan komputer.", Informatika. Bandung





LAMPIRAN

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Torik Yosianto

NIM : 10.12.522

Program Studi : Teknik Elektro S-1

Konsentrasi : Teknik Komputer

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat adalah hasil karya sendiri, tidak merupakan plagiasi dari karya orang lain. Dalam skripsi ini tidak memuat karya orang lain, kecuali dicantumkan sumbernya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya, dan apabila dikemudian hari ada pelanggaran atas surat pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksinya.

Malang, September 2014

Yang membuat pernyataan



Torik Yosianto

NIM : 10.12.522



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

T. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417654 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : **TORIK YOSIANTO**
NIM : **10.12.522**
Program Studi : **Teknik Elektro S-1**
Konsentrasi : **Teknik Komputer**
Masa Bimbingan : **Semester Genap 2013-2014**
Judul : **ANALISA KINERJA JARINGAN FAST ETHERNET
DENGAN MENGGUNAKAN ROUTING
PROTOKOL EIGRP DAN OSPF UNTUK
IMPLEMENTASI VPN**

Dipertahankan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada:

Hari : Jum'at

Tanggal : 15 Agustus 2014

Nilai : 84,25 (A) *pr*

Panitia Ujian Skripsi:

Majelis Ketua Penguji

M. Ibrahim Ashari, ST, MT
NIP.P. 1030100358

Sekretaris Majelis Penguji

Dr. Eng. Aryananto Soetedjo, ST, MT
NIP.Y. 1030800417

Anggota Penguji:

Penguji I

Bambang Prio Hartono, ST, MT
NIP.P. 1028400082

Penguji II

Yuli Wahyuni, ST, MT
NIP.P. 1031200456



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Paya Karanglo, Km 2 Telo, (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

FORMULIR PERBAIKAN SKRIPSI

Dalam pelaksanaan skripsi jenjang Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Elektro Konsentrasi Teknik Komputer, maka perlu adanya perbaikan skripsi untuk mahasiswa:

Nama : TORIK YOSIANTO
NIM : 1012522
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Teknik Komputer
Judul : ANALISA KINERJA JARINGAN FAST ETHERNET
DENGAN MENGGUNAKAN ROUTING PROTOKOL
EIGRP DAN OSPF UNTUK IMPLEMENTASI VPN

Tanggal	Uraian	Paraf
Penguji I 19-02-2014		
Penguji II 19-02-2014	Abstraksi diperbaiki	
	Penulisan Laporan	
	Penulisan daftar pustaka diperbaiki	
	Metode pengujian software	

Disetujui,

Dosen Penguji I

Bambang Prio Hartono, ST, MT
NIP.P. 1028400082

Dosen Penguji II

Yuli Wahyuni, ST, MT
NIP.P. 1031200456

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I

Dr. Eng. Afyunto Soetedjo, ST, MT
NIP.P. 1030800417

Dosen Pembimbing II

Bima Aulia Firmandani, ST
1121



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Formulir Perbaikan Ujian Skripsi

Dalam pelaksanaan Ujian Skripsi Janjang Strata 1 Jurusan Teknik Elektro Konsentrasi T
Energi Listrik / T. Elektronika / T. Infokom, maka perlu adanya perbaikan skripsi untuk
mahasiswa :

NAMA : Tonk Yosianto
NIM : 10.12.522
Perbaikan meliputi :

- 1) penulisan
- 2) Abstrak
- 3) Daftar pustaka masih salah penulisannya
- 4) Metode pengujian software.




Malang, 15 Agustus 2014

(Yuli Wahyuni, ST, MT)



MONITORING BIMBINGAN SKRIPSI SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2013-2014

Nama Mahasiswa : TORIK YOSIANTO
 NIM : 1012522
 Nama Pembimbing : Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST,MT
 Judul Skripsi : ANALISA KINERJA JARINGAN FAST ETHERNET DENGAN MENGGUNAKAN ROUTING PROTOKOL EIGRP DAN OSPF UNTUK IMPLEMENTASI VPN

Minggu Ke-	Hari, Tanggal	Waktu Bimbingan	Materi Bimbingan	Paraf
1	Sabtu 12/4/14	13:00	- Konsep Routing EIGRP & OSPF	 12/4
2	Senin 12/5/14	11:30	- Ref. skripsi → Perbandingan	 12/5
3	Sabtu 27/5/14	11:30	- Lada & lka disasah dg analisis yg dilakukan	 26/5
4				
5				
6				
7				



Malang, 7 April 2014
 Pembimbing

Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST,MT
 NIP. 1030800417



MONITORING BIMBINGAN SKRIPSI SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2013-2014

Nama Mahasiswa : TORIK YOSIANTO
NIM : 1012522
Nama Pembimbing : Bima Aulia Firmandani,ST
Judul Skripsi : ANALISA KINERJA JARINGAN FAST ETHERNET DENGAN MENGGUNAKAN ROUTING PROTOKOL EIGRP DAN OSPF UNTUK IMPLEMENTASI VPN

Minggu Ke-	Hari, Tanggal	Waktu Bimbingan	Materi Bimbingan	Paraf
1	Kamis, 3 April 2014	12.00	- QoS (lewat Spontane loadinjak ke jitter) - Cara konfigurasi full mesh	
2	Jumat 16/04/2014.	11.00	- Uktahur Analisa Jaringan komputer - Uktahur Operat H/mesin	
3				
4				
5				
6				
7				

→ 12/3
→ 26/4

Malang, 7 April 2014
Pembimbing

Bima Aulia Firmandani,ST



PERMOHONAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini:

Nama : TORIK YOSIANTO
 N I M : 10.12.522
 Semester : VII (Delapan)
 Fakultas : Teknologi Industri
 Jurusan : Teknik Elektro S-I
 Konsentrasi : TEKNIK ENERGI LISTRIK
TEKNIK ELEKTRONIKA
TEKNIK KOMPUTER DAN INFORMATIKA
TEKNIK KOMPUTER
TEKNIK TELEKOMUNIKASI

Alamat : Jl. Persejahteraan 05.2 Per. Lasawi 03 no. 09 Di. Turayharto Kec. Singosari Malang

Dengan ini kami mengajukan permohonan untuk mendapatkan persetujuan untuk membuat SKRIPSI Tingkat Sarjana. Untuk melengkapi permohonan tersenut, bersama ini kami lampirkan persyaratan-persyaratan yang harus dipenuhi.


Adapun persyaratan- persyaratan pengambilan SKRIPSI adalah sebagai berikut:

1. Telah melaksanakan semua praktikum sesuai dengan konsentrasinya (.....)
2. Telah lulus dan menyerahkan laporan Praktek Kerja (.....)
3. Telah lulus seluruh mata kuliah keahlian (MKB) sesuai konsentrasinya (.....)
4. Telah menempuh matakuliah > 134 sks dengan IPK > 2 dan tidak ada nilai E (.....)
5. Telah mengikuti secara aktif kegiatan seminar Skripsi yang diadakan Jurusan (.....)
6. Memenuhi persyaratan administrasi (.....)

Demikian permohonan ini untuk mendapatkan penyelesaian lebih lanjut dan atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Telah diteliti kebenarannya data tersebut diatas
 Recording Teknik Elektro S-I


Malang, 26 Februari2014
 Pemohon



 (..... M. Ibrahim Ashari))


 (..... TORIK YOSIANTO))

Disetujui
 Ketua Prodi Teknik Elektro S-I

Mengetahui
 Dosen Wali


 M. Ibrahim Ashari, ST, MT
 NIP. P. 1030100358


 (..... M. Ibrahim Ashari))

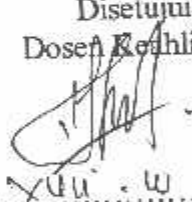
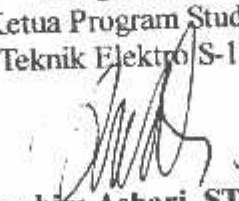


Catatan:

Bagi mahasiswa yang telah memenuhi persyaratan mengambil SKRIPSI agar membuat proposal dan mendapat persetujuan dari Ketua Prodi T. elektro S-I

1. 120.12.522
2. 138
3. - M. Ibrahim Ashari (EL 0163)



BERITA ACARA SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Konsentrasi : Teknik Komputer

1.	Nim	: 1012522		
2.	Nama	: TORIK YOSIANTO		
3.	Konsentrasi Jurusan	: Teknik Komputer		
4.	Jadwal Pelaksanaan:	Waktu	Tempat	
	28 Maret 2014	09:00	III.1.4	
5.	Judul proposal yang diseminarkan Mahasiswa	ANALISA KINERJA JARINGAN FAST ETHERNET DENGAN MENGGUNAKAN ROUTING PROTOKOL EIGRP DAN OSPF UNTUK IMPLEMENTASI VPN		
6.	Perubahan judul yang diusulkan oleh Kelompok Dosen Keahlian			
7.	Catatan :	Referensi & list tugas		
8.	Catatan :			
	Persetujuan judul Skripsi			
	Disetujui, Dosen Keahlian I	Disetujui, Dosen Keahlian II	Disetujui, Dosen Keahlian III	
	(.....)	()	(.....)	
Mengetahui, Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1	Disetujui, Calon Dosen Pembimbing ybs			
	 M. Ibrahim Ashari, ST, MT NIP. P 1030100358	Pembimbing I	Pembimbing II	
	()	()		



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417036 Fax. (0341) 417634 Malang

nomor Surat : ITN-072/EL-FTI/2014

aspek : -

jenis : BIMBINGAN SKRIPSI

kepada : Yth. Bapak/Ibu **Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST, MT**
Dosen Teknik Elektro S-1
ITN MALANG

Dengan Hormat

Sesuai dengan permohonan dan persetujuan dalam Proposal Skripsi untuk mahasiswa

Nama : **TORIK YOSIANTO**
Nim : **1012522**
Fakultas : **Teknologi Industri**
Program Studi : **Teknik Elektro S-1**
Konsentrasi : **Teknik Komputer**

Maka dengan ini pembimbingan tersebut kami serahkan sepenuhnya kepada Saudara/i selama masa waktu :

" Semester Genap Tahun Akademik 2013-2014 "

Demikian agar maklum dan atas perhatian serta bantuannya kami sampaikan terima kasih.



Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1

M. Ibrahim Ashari, ST, MT

NIP.P. 1030100358



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

Kampus II : Jl. Raya Karanglo Km. 2 Telp. (0341) 417036 Malang

ampiran : 1 (satu) berkas
Pembimbing Skripsi

kepada : Yth. Bapak/Ibu **Dr. Eng. Aryunto Soetedjo, ST, MT**
Dosen Teknik Elektro S-1
ITN Malang

Yang bertanda tangan dibawah

Nama : **TORIK YOSIANTO**
Nim : **1012522**
Jurusan : **Teknik Elektro S-1**
Konsentrasi : **Teknik Komputer**

Dengan ini mengajukan permohonan, kiranya Bapak/Ibu bersedia menjadi Dosen Pembimbing untuk penyusunan Skripsi dengan judul :

**"ANALISA KINERJA JARINGAN FAST ETHERNET DENGAN
MENGUNAKAN ROUTING PROTOKOL EIGRP DAN OSPF UNTUK
IMPLEMENTASI VPN"**

Demikian permohonan kami buat dan atas kesediaan Bapak kami ucapkan terima kasih.

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Elektro

S-1

M. Ibrahim Ashari, ST, MT

NIP.P. 1030100358

Hormat Kami

TORIK YOSIANTO

NIM. 1012522



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
Kampus II : Jl. Raya Kumpang Km. 2 Telp. (0341) 417636 Malang

PERNYATAAN KESEDIAAN DALAM PEMBIMBINGAN SKRIPSI

Sesuai permohonan dari mahasiswa/i :


Nama : **TORIK YOSIANTO**
Nim : **1012522**
Semester : **VIII (Delapan)**
Jurusan : **Teknik Elektro S-1**
Konsentrasi : **Teknik Komputer**

Dengan ini menyatakan bersedia/~~tidak bersedia~~*) Membimbing skripsi dari mahasiswa tersebut, dengan judul :

" ANALISA KINERJA JARINGAN FAST ETHERNET DENGAN MENGGUNAKAN ROUTING PROTOKOL EIGRP DAN OSPF UNTUK IMPLEMENTASI VPN"

Demikian surat pernyataan ini kami buat agar dapat dipergunakan seperlunya.

Hormat Kami


Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST, MI
NIP.P. 1030800417

*) Coret yang tidak perlu



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK**

ITN (PERSERO) MALANG
PUSAT NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

or Surat : ITN-072/EL-FTI/2014
piran : -
ial : BIMBINGAN SKRIPSI

ada : Yth. Bapak/Ibu **Bima Aulia Firmandani, ST**
Dosen Teknik Elektro S-1
ITN MALANG

Dengan Hormat

Sesuai dengan permohonan dan persetujuan dalam Proposal Skripsi untuk mahasiswa

Nama : **TORIK YOSIANTO**
Nim : **1012522**
Fakultas : **Teknologi Industri**
Program Studi : **Teknik Elektro S-1**
Konsentrasi : **Teknik Komputer**

Maka dengan ini pembimbingan tersebut kami serahkan sepenuhnya kepada Saudara/i selama masa waktu :

" Semester Genap Tahun Akademik 2013-2014 "

Demikian agar maklum dan atas perhatian serta bantuannya kami sampaikan terima kasih.



Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1

M. Ibrahim Ashari, ST, MT

NIP. P. 1030100358



mpiran : 1 (satu) berkas
Pembimbing Skripsi

pada : Yth. Bapak/Ibu Bima Aulia Firmandani, ST
Dosen Teknik Elektro S-1
ITN Malang

Yang bertanda tangan dibawah

Nama : **TORIK YOSIANTO**
Nim : **1012522**
Jurusan : **Teknik Elektro S-1**
Konsentrasi : **Teknik Komputer**

Dengan ini mengajukan permohonan, kiranya Bapak/Ibu bersedia menjadi Dosen Pembimbing untuk penyusunan Skripsi dengan judul :

**"ANALISA KINERJA JARINGAN FAST ETHERNET DENGAN
MENGUNAKAN ROUTING PROTOKOL EIGRP DAN OSPF UNTUK
IMPI EMENTASI VPN"**

Demikian permohonan kami buat dan atas kesediaan Bapak kami ucapkan terima kasih.

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Elektro

S-1

M. Ibrahim Ashari, ST, MT
NIP.P. 1030100358

Hormat Kami

TORIK YOSIANTO
NIM. 1012522



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
Kampus II : Jl. Raya Karanglo Km. 2 Telp. (0341) 417536 Malang

PERNYATAAN KESEDIAAN DALAM PEMBIMBINGAN SKRIPSI

Sesuai permohonan dari mahasiswa/i :

Nama : **TORIK YOSIANTO**
Nim : **1012522**
Semester : **VIII (Delapan)**
Jurusan : **Teknik Elektro S-1**
Konsentrasi : **Teknik Komputer**

Dengan ini menyatakan bersedia/~~tidak bersedia~~*) Membimbing skripsi dari mahasiswa tersebut, dengan judul :

" ANALISA KINERJA JARINGAN FAST ETHERNET DENGAN MENGGUNAKAN ROUTING PROTOKOL EIGRP DAN OSPF UNTUK IMPLEMENTASI VPN"

Demikian surat pernyataan ini kami buat agar dapat dipergunakan seperlunya.

Hormat Kami

Bima Aulia Firmandani, ST

Catatan :

Setelah disetujui agar formulir ini diserahkan mahasiswa/i yang bersangkutan kepada jurusan untuk diproses lebih lanjut

*) Coret yang tidak perlu

