

# PERANCANGAN JARINGAN BACKBONE MENGUNAKAN ROUTING PROTOCOL *EIGRP* DI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS UDAYANA KAMPUS JIMBARAN

Naufal Muhajir Abidin<sup>1</sup>, D.M. Wiharta<sup>2</sup>, N.P. Sastra<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

Email :

NaufalMuhajirabidin@gmail.com<sup>1</sup>, wiharta@unud.ac.id<sup>2</sup>, putra.sastra@unud.ac.id<sup>3</sup>

## ABSTRAK

Rencana infrastruktur jaringan *Backbone* menjadi salah satu bagian pengembangan teknologi informasi pada Wilayah Fakultas Teknik Universitas Udayana. Protokol *Routing* dapat dimanfaatkan untuk menunjang pengiriman data, informasi, komunikasi, dan lain sebagainya dalam proses belajar mengajar. Dalam prakteknya, wilayah ini masih menggunakan metode *static routing*. Namun semakin meningkatnya penggunaan jaringan maka dirancang Jaringan Baru. Hasil perancangan ini akan disimulasikan dengan Cisco Packet Tracer 7.1.1. Jaringan baru ini menggunakan protokol *routing* *EIGRP* dan akan menampilkan beberapa data yaitu *Packet loss*, *Throughput*, *Delay*, serta *Fault Tolerant*. Berdasarkan hasil pengujian dan analisa *Packet loss*, dalam 21 skenario yang di uji diperoleh nilai yang sama yaitu 0%. Dari percobaan ini nilai rata - rata *Throughput* diperoleh 28,460 bps. Percobaan ini nilai rata - rata *Delay* diperoleh adalah 10,95ms. Dari ketiga pecobaan ini data yang didapatkan termasuk katagori sangat bagus dan masuk pada indeks 4 pada kualifikasi TIPHON. Pada pengujian *Fault Tolerant* protocol *EIGRP* berfungsi untuk memberikan solusi dengan cara mencari rute alternatif pada topologi yang dibuat.

**Kata Kunci :** *EIGRP*, *Packet loss*, *Throughput*, *Delay*, *Fault Tolerant*.

## ABSTRACT

*The backbone network infrastructure plan is one part of the development of information technology in the area of the Faculty of Engineering, Udayana University. Protocol Routing can be used to support data transmission, information, communication, etc. in the teaching and learning process. In practice, this region still uses the static routing method. But the increasing use of networks is designed by the New Network. The results of this design will be simulated with Cisco Packet Tracer 7.1.1. This new network uses the EIGRP routing protocol and will display some data, namely Packet loss, Throughput, Delay, and Fault Tolerant. Based on the results of testing and analysis of packet loss, in the 21 scenarios tested the same value is 0%. From this experiment the average throughput value was obtained 28.460 bps. This experiment the average value of Delay obtained is 10,95ms. Of the three trials, the data obtained included a very good category and entered at index 4 in the TIPHON qualification. In the Fault Tolerant test it is known that EIGRP has the ability to anticipate failures that occur on the network by finding alternative routes when the shortest path is not possible to pass.*

**Keywords:** *EIGRP*, *Packet loss*, *Throughput*, *Delay*, *Fault Tolerant*.

## 1. PENDAHULUAN

Pada Jaringan komputer protokol mengatur pada setiap komputeryang terkoneksi. Protokol ini bertujuan untuk mengatur komunikasi antara komputer. Protokol tersebut merupakan standar jaringan internet dapat disebut dengan

"TransmissionControl Protocol/Internet Protocol (TCP/IP)". [1].

Di Universitas Udayana Jimbaran Fakultas Teknik memiliki tujuh gedung pertukaran data, yaitu Gedung Dekanat Fakultas Teknik, Gedung Undagi Graha, P.S Teknik Mesin, P.S Teknik Sipil, P.S Teknik Elektro, P.S Teknik Arsitek, dan P.S

Teknologi Informasi. Protocol Routing dapat dimanfaatkan untuk menunjang pengiriman data, informasi, komunikasi, dan lain sebagainya.

Dalam pengelolaan data dan informasi Universitas sebaiknya membangun suatu infrastruktur untuk jaringan telekomunikasi yang dapat meningkatkan ke efisienan dalam proses pertukaran data dan informasi. Dalam pengembangan Jaringan ini yang menjadi tujuan utamanya pemanfaatan waktu seefisien dan sebaik mungkin dalam mempermudah penyelesaian kerja, terutama dalam hal pengumpulan data sistem komunikasi.[2]

Metode analisis yang digunakan adalah terdiri dari pembuatan jaringan *backbone* baru untuk merealisasikan protokol *EIGRP*, perhitungan dan pengukuran *Packet loss Throughput*, serta *Delay* pada 21 skenario yang ditentukan, dan pengujian *Fault Tolerant* pada jaringan baru untuk mengetahui kehandalan dari jaringan *backbone* baru.

## 2. KAJIAN PUSTAKA

### 2.1 EIGRP

*EIGRP* (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) adalah *proprietary protocol* pada *Cisco*. *EIGRP* ini hanya bisa digunakan pada router *Cisco* saja dan routing ini tidak didukung dalam jenis router yang lain. *EIGRP* sering disebut juga *Hybrid-Distance-Vector Routing Protocol*, karena cara kerjanya menggunkan dua tipe routing protocol, yaitu *Distance vector protocol* dan *Link-State protocol*. [3]

### 2.2 Parameter Packet Loss, Throughput, dan Delay

*Packet loss* merupakan suatu parameter yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang. *Throughput* yaitu kecepatan (rate) transfer data dengan mengukur dalam satuan bps (bit per second). *Delay* merupakan waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. Pada tabel 1. Diperlihatkan katagori dari *Packet Loss*, *Throughput*, dan *Delay*[4].

Tabel 1. Parameter Pengujian

Katagori	Packet loss (%)	Throughput (bps)	Besar Delay (ms)	Indeks
Sangat Bagus	0	>100	< 150 ms	4
Bagus	3	75	150 ms s/d 300 ms	3
Sedang	15	50	300 ms s/d 450 ms	2
Jelek	25	<25	> 450 ms	1

### 2.3 Fault Tolerant

*Fault Tolerant* adalah suatu sistem yang dapat melanjutkan tugasnya dengan benar meskipun terjadi kegagalan perangkat keras (*hardware failure*) dan kesalahan perangkat lunak (*software error*). [5]

*Fault Tolerant* perlengkapan yang memungkinkan sistem untuk mencapai operasi *fault-tolerant*. Istilah *fault-tolerant computing* menggambarkan proses pelaksanaan perhitungan seperti yang dilakukan komputer, dalam cara *fault-tolerant*. Konsep *Fault Tolerant* menjadi semakin penting dalam dekade belakangan ini karena bertambahnya penggunaan komputer dalam aspek vital kehidupan hampir semua orang. Komputer tidak lagi terbatas digunakan sebagai kalkulator serbaguna dimana kesalahan yang dihasilkannya dapat mengakibatkan lebih kerugian waktu. Bahkan, komputer sekarang digabungkan dalam bidang komersil, sistem kontrol penerbangan pesawat militer, pengontrol industri, aplikasi antariksa, dan sistem perbankan. *Fault Tolerant* menjadi lebih penting karena fungsi komputer dan sistem digital lainnya menjadi lebih kritis. [6]

## 3. METODE PENELITIAN

Analisis dalam penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan berikut ini.

- Melakukan pembuatan desain jaringan yang baru.
- Melakukan pencarian data parameter *Packet loss* menggunakan skenario yang ditentukan serta menentukan indeks dan katagori dari hasil tersebut.
- Melakukan pencarian data parameter *Throughput* menggunakan skenario yang ditentukan serta menentukan indeks dan katagori dari hasil tersebut.
- Melakukan pencarian data parameter *Delay* menggunakan skenario yang ditentukan serta menentukan indeks dan katagori dari hasil tersebut.

- e. Melakukan pengujian *Fault Tolerant* dengan menggunakan skenario yang di tentukan, untuk mengantisipasi kegagalan yang terjadi pada jaringan

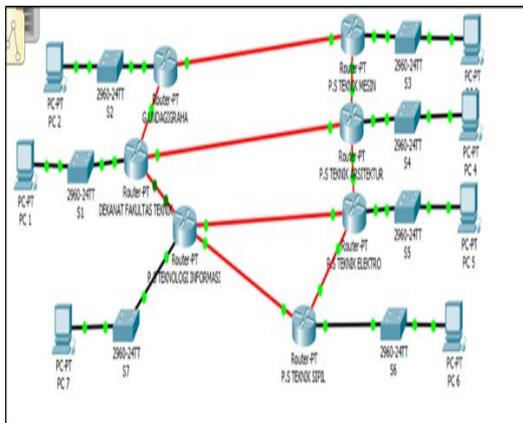
**4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**4.1 Desain Jaringan Baru**

Untuk membuat jaringan infrastruktur *EIGRP*, maka dibutuhkan peralatan seperti yang tertera di bawah ini.

1. Komputer untuk kebutuhan pengguna layanan jaringan
2. Router untuk jaringan *backbone*
3. Switch untuk sambungan antara pengguna dan Router

Adapun gambar dari desain jaringan untuk jaringan ini dapat dilihat pada gambar 1.



**Gambar 1.** Jaringan Fisik *EIGRP*

Jaringan mempunyai topologi ring yang artinya ketujuh router tersebut dihubungkan satu sama lain tanpa harus berhubungan secara full mesh.

Dapat dilihat bahwa untuk menghubungkan router dengan router digunakan sebuah kabel fiber optik, sedangkan hubungan antara pengguna dengan router dihubungkan dengan sebuah switch. Dapat dilihat pula bahwa jika router dihubungkan dengan switch, maka dihubungkan dengan kabel straight through, begitu pula dengan hubungan antara pengguna (komputer) dengan switch.

**4.2 Data Parameter *Packet loss*.**

Pengujian dilakukan dengan melakukan pengiriman paket PING, menggunakan *software Cisco 7.1.1*. Berikut adalah hasil pengukuran Parameter *Packet loss*

**Tabel 2.** Data *Packet loss* dari 21 skenario

No	Pengirim	Penerima	<i>Packet loss</i>
1	PC 1	PC 2	0%
2	PC 1	PC 3	0%
3	PC 1	PC 4	0%
4	PC 1	PC 5	0%
5	PC 1	PC 6	0%
6	PC 1	PC 7	0%
7	PC 2	PC 3	0%
8	PC 2	PC 4	0%
9	PC 2	PC 5	0%
10	PC 2	PC 6	0%
11	PC 2	PC 7	0%
12	PC 3	PC 4	0%
13	PC 3	PC 5	0%
14	PC 3	PC 6	0%
15	PC 3	PC 7	0%
16	PC 4	PC 5	0%
17	PC 4	PC 6	0%
18	PC 4	PC 7	0%
19	PC 5	PC 6	0%
20	PC 5	PC 7	0%
21	PC 6	PC 7	0%

Dari tabel 4 maka dapat dianalisa data hasil pengujian menggunakan *Cisco packet tracer* pada saat proses simulasi hasil dari *Packet loss* yang didapat seluruhnya sebesar 0%. Dimana nilai *Packet loss* termasuk katagori sangat bagus dan masuk pada indeks 4 berdasarkan tabel 1.

**4.3 Data Parameter *Throughput*.**

Pengujian dilakukan dengan melakukan pengiriman paket PING, menggunakan *software Cisco 7.1.1*. Berikut adalah hasil pengukuran Parameter *Throughput*.

**Tabel 3.** Data *Throughput* dari 21 skenario

Pengirim	Penerima	Jumlah Data (bit)	Waktu Pengiriman data (s)	<i>Throughput</i> (bps)
PC 1	PC 2	256	0.014	18,285.71
PC 1	PC 3	256	0.007	36,571.43
PC 1	PC 4	256	0.008	32,000.00

PC 1	PC 5	256	0.01	25,600.00
PC 1	PC 6	256	0.012	21,333.33
PC 1	PC 7	256	0.014	18,285.71
PC 2	PC 3	256	0.004	64,000.00
PC 2	PC 4	256	0.016	16,000.00
PC 2	PC 5	256	0.011	23,272.73
PC 2	PC 6	256	0.016	16,000.00
PC 2	PC 7	256	0.008	32,000.00
PC 3	PC 4	256	0.017	15,058.82
PC 3	PC 5	256	0.012	21,333.33
PC 3	PC 6	256	0.005	51,200.00
PC 3	PC 7	256	0.015	17,066.67
PC 4	PC 5	256	0.008	32,000.00
PC 4	PC 6	256	0.01	25,600.00
PC 4	PC 7	256	0.02	12,800.00
PC 5	PC 6	256	0.011	23,272.73
PC 5	PC 7	256	0.004	64,000.00
PC 6	PC 7	256	0.008	32,000.00

Dari table 5 maka dapat di analisa hasil *Throughput* dari 21 skenario ini memiliki nilai yang berbeda, nilai *Throughput* bernilai dari 12.800 bps sampai dengan 64.000 bps. Maka *Throughput* rata - rata diperoleh 28.460,6 bps. Maka semakin besar *Throughput* yang dihasilkan proses simulasi semakin baik dan sebaliknya *Throughput* yang dihasilkan bernilai kecil proses simulasi tidak baik. Dari semua skenario, nilai *Throughput* termasuk katagori sangat bagus dan masuk pada indeks 4 dikarenakan nilai yang didapatkan melebihi 100 bps berdasarkan table 1.

**4.4 Data Parameter Delay.**

Pengujian dilakukan dengan melakukan pengiriman paket PING, menggunakan software Cisco 7.1.1. Berikut adalah hasil pengukuran Parameter *Delay*.

**Tabel 4.** Data *Throughput* dari 21 skenario

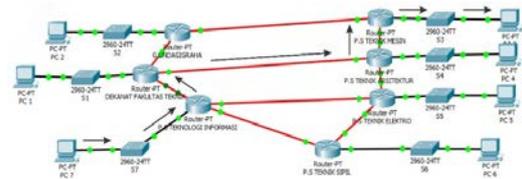
Pengirim	Penerima	Jumlah Data	Delay (ms)
PC 1	PC 2	32	14
PC 1	PC 3	32	7
PC 1	PC 4	32	8

PC 1	PC 5	32	10
PC 1	PC 6	32	12
PC 1	PC 7	32	14
PC 2	PC 3	32	4
PC 2	PC 4	32	16
PC 2	PC 5	32	11
PC 2	PC 6	32	16
PC 2	PC 7	32	8
PC 3	PC 4	32	17
PC 3	PC 5	32	12
PC 3	PC 6	32	5
PC 3	PC 7	32	15
PC 4	PC 5	32	8
PC 4	PC 6	32	10
PC 4	PC 7	32	20
PC 5	PC 6	32	11
PC 5	PC 7	32	4
PC 6	PC 7	32	8

Dari tabel 6 maka dapat di analisa hasil *Delay* dari 21 skenario pada percobaan ini memiliki nilai yang berbeda, nilai *Delay* bernilai dari 4 ms sampai dengan 20 ms. Maka *Delay* rata - rata diperoleh 10,95 ms. Dari semua skenario, nilai *Delay* termasuk katagori sangat bagus dan masuk pada indeks 4 dikarenakan nilai yang didapatkan kurang dari 150 ms berdasarkan table 1.

**4.5 Analisa Fault Tolerant**

Skenario ini mensimulasikan kegagalan yang mungkin terjadi apabila kabel antar router *backbone* terputus dari port *Fast Ethernet*. Perintah *tracert* digunakan untuk mencari jalur data yang akan di lewati. Pada gambar 2 menampilkan jalur perintah *tracert* yang diketik pada *command prompt*, dimana diperlukan 5 kali hop bagi PC 7 untuk menemukan alamat IP 192.168.9.2



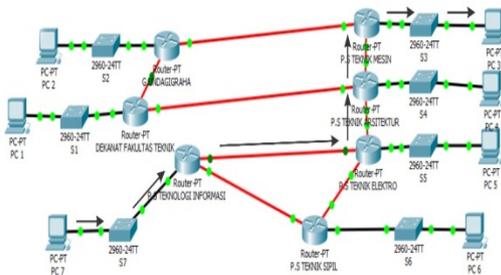
**Gambar 2.** tampilan hasil eksekusi perintah *tracert*

Untuk melihat jalur tempat data yang dilewati dengan perintah `tracert` pada PC 7 menuju PC 5 menggunakan protokol *EIGRP*, maka jumlah hop dan interface yang dilalui oleh PC 7 untuk mencapai PC 5 ditunjukkan pada tabel 5.

**Tabel 5.** `tracert` PC 7 menuju PC 5

Skenario PC 7 Menuju PC 5 Protokol <i>EIGRP</i>	
Hop	Interface yang dilewati
1	192.168.3.1
2	192.168.15.1
3	192.168.16.2
4	192.168.14.1
5	192.168.9.2

Ilustrasi dari skenario mensimulasikan kegagalan dimana kabel yang menghubungkan Router 7 dan Router1 terputus, seperti pada gambar 3.



**Gambar 3.** Ilustrasi kegagalan jaringan skenario 1

Dari skenario kegagalan yang telah digambarkan pada gambar 3 maka jalur alternatif yang dipilih oleh *EIGRP* ditunjukkan pada tabel 6.

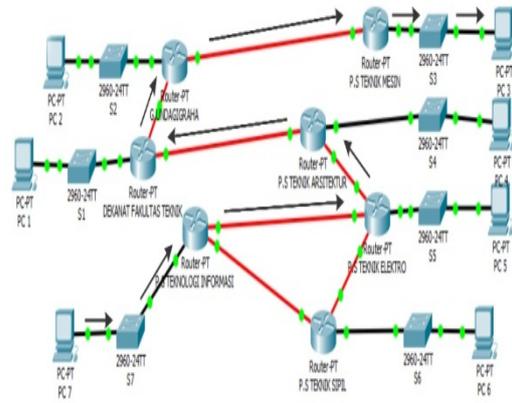
**Tabel 6.** `tracert` PC 7 menuju PC 5 dengan skenario 1

Skenario PC 7 Menuju PC 5 Protokol <i>EIGRP</i>	
Hop	Interface yang dilewati
1	192.168.3.1
2	192.168.5.1
3	192.168.16.2
4	192.168.14.1
5	192.168.9.2

Jalur yang terdapat di Tabel 6. merupakan jalur alternatif yang dipilih oleh *EIGRP*. karena jalur yang seharusnya dilewati mengalami kegagalan. Dimana pada Hop kedua terjadi pergantian jalur

yang sebelumnya melewati jalur 192.168.15.1 menjadi jalur 192.168.5.1 yang terdapat pada router P.S. Teknik Elektro.

Pada skenario kedua yang akan di simulasikan yaitu pengiriman data dari PC7 yang terdapat pada wilayah P.S Teknologi Informasi menuju PC 5 yang terdapat pada wilayah P.S. mesin. Ilustrasi dari skenario mensimulasikan kegagalan dimana kabel yang menghubungkan Router 7 dan Router1 serta Router 4 dan Router 3 terputus, seperti pada gambar 5.



**Gambar 5.** Ilustrasi kegagalan jaringan skenario 2

Dari skenario kegagalan yang telah digambarkan pada gambar 5. maka jalur alternatif yang dipilih oleh *EIGRP* ditunjukkan pada tabel 7.

**Tabel 7.** `Tracert` dari PC 7 menuju PC 5 dengan skenario 2

skenario PC 7 menuju PC 5 Protokol <i>EIGRP</i>	
Hop	Interface yang dilewati
1	192.168.3.1
2	192.168.5.1
3	192.168.16.2
4	192.168.12.1
5	192.168.11.2
6	192.168.13.2
7	192.168.9.2

Jalur yang terdapat di Tabel 7. merupakan jalur alternatif yang dipilih oleh *EIGRP* karena jalur yang seharusnya dilewati mengalami kegagalan. Dimana pada Hop kedua terjadi pergantian jalur yang sebelumnya melewati jalur 192.168.15.1 menjadi jalur 192.168.5.1

yang terdapat pada router P.S. Teknik Elektro. Serta terjadi penambahan yang terdapat pada hop ke 4, 5, dan 6. Dapat dikatakan hop ke 4, 5, dan 6 merupakan jalur alternative yang diatur oleh protokol *EIGRP*.

## 5. SIMPULAN

Untuk membangun Jaringan yang menggunakan protokol *EIGRP* khusus menggunakan produk yang telah direkomendasikan oleh *Cisco* Karena proprietary protocol pada *Cisco*. Dimana *EIGRP* ini hanya bisa digunakan sesama router *Cisco* dan routing tidak mendukung pada router lain

Berdasarkan hasil Pengujian dan analisa *Packet loss* dalam 21 skenario yang di uji menghasilkan nilai yang sama yaitu 0%, Nilai ini memenuhi syarat dari *TIPHON* pada katagori sangat baik dan masuk dalam indeks golongan 4. Berdasarkan hasil pengujian dan analisa *Throughput* dalam 21 skenario yang di uji menghasilkan nilai minimal yaitu 12.800 bps serta nilai maksimal yaitu 64.000 bps. Dari percobaan ini nilai rata - rata *Throughput* diperoleh 28.460,9 bps, dimana nilai ini termasuk katagori sangat bagus dan masuk pada indeks 4 pada syarat *TIPHON*. Berdasarkan hasil pengujian dan analisa *Delay* dalam 21 skenario yang di uji menghasilkan nilai minimal yaitu 4 ms serta nilai maksimal yaitu 20 ms. Dari percobaan ini nilai rata - rata *Delay* diperoleh 10,95ms dimana nilai ini termasuk katagori sangat bagus dan masuk pada indeks 4 pada syarat *TIPHON*.

Dari pengujian *Fault Tolerant* diketahui bahwa *EIGRP* mempunyai kemampuan untuk mengantisipasi kegagalan yang terjadi pada jaringan dengan cara mencari rute alternatif pada saat jalur terpendek tidak memungkinkan untuk dilewati. Dari pengujian - pengujian yang dilakukan pada perancangan *backbone* jaringan baru yang diajukan di Fakultas Teknik Universitas Udayana Kampus Jimbaran secara teknis layak untuk di realisasikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Teare, Diane. *Campus Network Design Fundamentals*. Indianapolis: Catherine Paquet. 2005.
- [2]. *Hereby, UBIQUITI NETWORK, declares that this UBIQUITI NETWORK*

*device, is in compliance whit the essential requirement and other relevant provisions of Directive 1999/5/EC.*

- [3]. Amrulloh. *Analisa Perbandingan Routing Protokol OSPFv3 (Open Shortest Path First Version 3) dan EIGRPv6 pada Jaringan IPv6*. Yogyakarta: Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer AMIKOM. 2011.
- [4]. Priyadi, Taufiq Agung. *Analisa dan perbandingan OSPF pada IPv4 dan IPv6 pada Cisco Packet Tracer 5.3*. Bandung: ITENAS Bandung Kurnia P, Kartika, 2014.
- [5]. Priyambodho, Dimas. *Analisis Kinerja EIGRP dan OSPF pada Topologi Ring dan Mesh*. Bandung: ITENAS Bandung. 2014.
- [6]. Allen, Tony. *Telecommunication Management Network*. Amsterdam: Matt Carling. 2006.