

PERENCANAAN INFRASTRUKTUR JARINGAN KOMPUTER DIKAWASAN ASRAMA UNIVERSITAS TELKOM

COMPUTER NETWORK INFRASTRUCTURE PLANNING IN TELKOM UNIVERSITY DORMITORY

Farhan Aditya¹, Umar Ali Ahmad Ph.D.², Randy Erfa Saputra S.T.,M.T.³

1,2,3Prodi S1 Teknik Komputer, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

¹farhanaditya@telkomuniversity.ac.id, ²umar@telkomuniversity.ac.id,
³resaputra@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Jaringan komputer merupakan gabungan dari beberapa komputer yang terpisah tetapi dapat saling terhubung satu sama lain. Jaringan komputer terbagi menjadi beberapa macam yaitu *Local Area Network (LAN)*, *Metropolitan Area Network (MAN)*, dan *Wide Area Network (WAN)*. Agar dapat saling terhubung jaringan komputer melalui proses *Routing*, dimana jaringan komputer tersebut diberikan jalur untuk saling terhubung menggunakan alamat IP yang sudah ada pada komputer. Salah satu routing protokol yang akan digunakan kali ini adalah *EIGRP (Enhanced Interior Gateway Protocol)* dan *OSPF (Open Shortest Path First)*. Kedua routing protokol ini sama-sama mendistribusikan informasi perutean pada otonom daerah yang sama untuk menentukan jalur terbaik yang akan dilalui saat mengirimkan data. Jaringan komputer yang akan dibuat kali ini berada pada asrama Universitas Telkom yang merupakan merupakan sebuah tempat tinggal sementara untuk mahasiswa yang baru memulai perkuliahan. Topologi yang akan dibuat sebanyak 2 topologi yang berbeda menggunakan topologi star kombinasi ring dengan menggunakan routing *EIGRP* dan *OSPF*. Dari hasil perancangan jaringan komputer pada tugas akhir ini didapatkan hasil bahwa topologi 2 menggunakan routing *OSPF* mempunyai rute pengiriman *packet* tercepat dan nilai delay yang lebih kecil.

Kata kunci : Jaringan Komputer, *Routing*, *EIGRP*, *OSPF*.

Abstract

A computer network is a combination of several computers that are separate but can be connected to each other. Computer networks are divided into several types, namely *Local Area Network (LAN)*, *Metropolitan Area Network (MAN)*, and *Wide Area Network (WAN)*. In order to be able to connect computer networks through the *Routing* process, where the computer network is given a path to connect to each other using the IP address that already exists on the computer. One of the routing protocols that will be used this time is *EIGRP (Enhanced Interior Gateway Protocol)* and *OSPF (Open Shortest Path First)*. Both of these routing protocols equally distribute routing information to the same autonomous regions to determine the best path that will be traversed when sending data. The computer network that will be created this time is in the Telkom University dormitory which is a temporary residence for students who are just starting their studies. The topology that will be made is 2 different topologies using a combined ring star topology using *EIGRP* and *OSPF* routing. From the results of computer network design in this final project, the results show that topology 2 using *OSPF* routing has the fastest packet delivery route and a smaller delay value.

Keywords : *Computer Network*, *Routing*, *EIGRP*, *OSPF*

1. Pendahuluan

Jaringan komputer adalah sebuah sistem yang terdiri atas komputer-komputer yang didesain untuk dapat berbagi sumber daya, berkomunikasi, dan mengakses informasi. Tujuan dari jaringan komputer adalah agar dapat saling bertukar informasi untuk mencapai tujuannya, setiap bagian dari jaringan komputer dapat meminta dan memberikan layanan. Pihak yang meminta/menerima layanan disebut klien dan yang memberikan/mengirim layanan disebut dengan peladen (server) [1]. Di era modern sekarang ini, perkembangan teknologi dan informasi semakin pesat. Manusia menggunakan teknologi untuk membantu memudahkan pekerjaan. Maka dari itu adanya jaringan komputer yang bisa mencukupi kebutuhan manusia sangat dibutuhkan untuk digunakan.

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan diatas, penulis akan membuat perencanaan perancangan jaringan komputer untuk asrama Universitas Telkom menggunakan Cisco Packet Tracer dengan *routing* protokol EIGRP dan OSPF. EIGRP dan OSPF sendiri dipilih berdasarkan cara kerja kedua *routing* protokol ini yang mempunyai cara kerja terbaik diantar yang lainnya. Dengan pembuatan perencanaan jaringan komputer ini diharapkan mendapatkan hasil berupa jaringan komputer yang dapat bekerja dengan baik guna menghindari masalah jaringan pada jaringan komputer asrama Universitas Telkom.

2. Dasar Teori

2.1 Jaringan Komputer

Jaringan komputer secara garis besar terbagi atas dua jenis teknologi transmisi yaitu jaringan broadcast dan jaringan point-to-point. Local Area Network (LAN) merupakan jaringan milik pribadi di dalam sebuah gedung atau kampus yang berukuran sampai beberapa kilometer [1]. Jaringan komputer telah melayani pengguna dengan kemampuan berkomunikasi, berkolaborasi, dan terhubung secara efisien. Pada era informasi berkaitan dengan komputerisasi masyarakat telah mengalami pertumbuhan besar di internet dan penggunaannya [2].

Jaringan komputer tersebut memiliki beberapa aspek yang digunakan dalam membuat sebuah jaringan komputer. Berikut ini adalah poin-poin yang ada :

2.1.1 Local Area Network (LAN)

Jaringan area lokal (LAN) telah menjadi hal biasa di era informasi. Pengenalan komputer berbiaya rendah, bersama dengan kebutuhan untuk berbagi informasi dan sumber daya perangkat keras, di lingkungan kantor membuka jalan bagi pengembangan teknologi LAN yang tidak mahal [3]. LAN digunakan untuk membawa beban lalu lintas internal dalam suatu organisasi. LAN mungkin ada pada banyak tingkatan yang dikategorikan berdasarkan aplikasi dan kecepatannya [4].

2.1.2 Topologi Jaringan

Topologi jaringan sendiri adalah suatu cara / konsep yang digunakan untuk menghubungkan dua komputer atau lebih, berdasarkan hubungan geometris antara unsur-unsur dasar penyusun jaringan, yaitu node, link, dan station. Pemilihan topologi jaringan didasarkan pada skala jaringan, biaya, tujuan, dan pengguna. Topologi pertama kali yang digunakan adalah topologi bus. setiap topologi memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing [5].

2.1.3 VLSM (Variable Length Subnet Mask)

Variable-Length Subnet Masks (VLSM), sering disebut sebagai "*subnetting a subnet*", digunakan untuk memaksimalkan efisiensi pengalamatan. *Administrator* jaringan dapat menggunakan *long mask* pada jaringan dengan sedikit *host*, dan *short mask* pada subnet dengan banyak *host*. Skema pengalamatan ini memungkinkan pertumbuhan dan tidak melibatkan pemborosan alamat [6].

2.2 Routing

Routing adalah proses pemilihan jalur di jaringan yang digunakan untuk mengirimkan paket data ke alamat tujuan. Router akan berpedoman pada tabel routing ini untuk menentukan jalur mana yang digunakan untuk mencapai network tujuan terhadap paket-paket yang dilewatkan kepadanya [7]. Perancangan jaringan komputer kali ini menggunakan 2 buah *routing* protokol yaitu :

2.2.1 EIGRP

Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP) adalah protokol berpemilik cisco. EIGRP menggunakan konsep sistem otonom untuk mengelompokkan router yang melakukan tugas yang sama. EIGRP belajar tentang rutenya dari pembaruan dari router lain. Setiap router bergantung pada router tetangganya mengumpulkan informasi perutean [8].

2.2.2 OSPF

OSPF adalah protokol routing dinamik, yang dapat mendeteksi perubahan topologi yang terjadi di dalam sebuah jaringan komputer, misalkan karena interface yang tidak berfungsi dan segera melakukan kalkulasi rute baru yang bebas dari perulangan. Setiap router memiliki Link State Protocol (LSP). LSP akan didistribusikan ke setiap tetangga dengan Link State Advertisement (LSA). Setiap router akan menghitung parth terpendek ke setiap tujuan dengan perutean biaya [8].

2.3 VPN

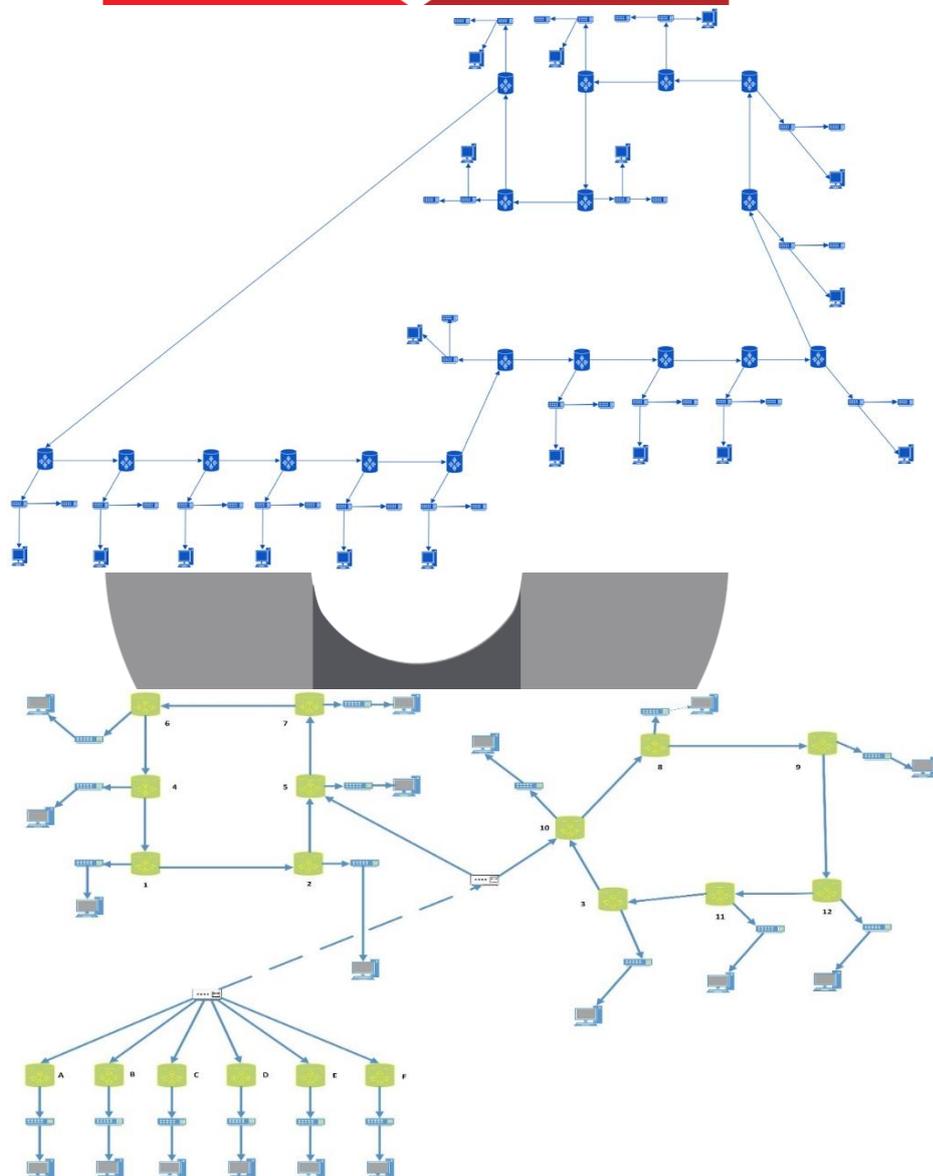
VPN dianggap sebagai solusi keamanan paling kuat untuk berkomunikasi sesama pengguna dan node yang sesuai dalam internet melalui jaringan IP yang tidak mempunyai perlindungan. VPN menggunakan teknik enkripsi untuk mencegah intersepsi dan analisis datagram saat berada di jaringan public [9]. Terdapat banyak layanan protokol keamanan pada VPN pada penulisan kali ini protokol yang akan di gunakan yaitu :

- Internet Protocol Security (IPSec)

IPSec adalah keamanan Internet protokol yang merupakan jenis jaminan keamanan bahwa informasi pribadi ditransmisikan melalui jaringan publik yang bersifat end-to-end [10]. IPSec VPN menggunakan protokol IKE untuk memverifikasi identitas kedua sisi komunikasi IPSec, dan menghasilkan keamanan kunci . Protokol IKE sangat penting untuk keamanan IPSec [11].

3. Pembahasan

3.1. Gambaran Umum



Gambar 3.1 merupakan rencana topologi 1 yang akan dibuat, sedangkan gambar 3.2 merupakan rencana jaringan komputer dan akan di routing menggunakan EIGRP dan OSPF yang nantinya akan

dibandingkan topologi mana yang akan memiliki performa yang lebih baik. Performa lebih baik yang dimaksudkan diatas antar lain : *delay*, pemilihan jalur pengiriman. Nilai *delay* diperoleh dari percobaan pengiriman paket yang akan dilakukan. topologi 2 yang akan dibuat. Kedua topologi diatas akan di jadikan sebuah

3.2 IP Address

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan VLSM, Berikut ini adalah Pengalamatan IP yang ada dalam perancangan jaringan komputer pada tugas akhir ini :

- a. IP Address pada router (/30)
 - IP Address : 10.0.x.x
 - Netmask : 255.255.255.252
 - Wild Mask : 0.0.0.3
 - Subnet : $2^6 = 64$
 - Jumlah Host/Subnet : $2^2 - 2 = 2$
- b. IP Address untuk user (/23)
 - IP Address : 10.0.x.x
 - Netmask : 255.255.254.0
 - Wild Mask : 0.0.1.255
 - Subnet : $2^7 = 128$
 - Jumlah Host/Subnet : $2^9 - 2 = 510$

3.3 Routing

Protokol routing yang digunakan pada percobaan pertama perancangan jaringan komputer ini adalah :

- EIGRP
- OSPF

Percobaan routing kali ini penulis akan digunakan 2 topologi dengan menggunakan 2 metode routing yang berbeda dengan tujuan untuk membandingkan dan mengetahui routing mana yang mempunyai kerja lebih maksimal pada sebuah topologi

Rancangan yang dibuat kali ini adalah :

- Topologi 1 menggunakan metode routing IP EIGRP & OSPF
- Topologi 2 menggunakan metode routing IP EIGRP & OSPF

3.4 Pengujian Rute dan Delay

Pengujian 1 : Topologi 1 menggunakan EIGRP dan OSPF

Topologi 1 :

- Pengujian akan dilakukan dengan mengirimkan packet dari PC gedung 1 menuju PC gedung 4.
- Jalur yang akan diputus F ke E

Pengujian 2 : Topologi 2 menggunakan EIGRP dan OSPF

Topologi 2 :

- Pengujian akan dilakukan dengan mengirimkan packet dari PC gedung 1 menuju ke PC gedung 4 .
- Jalur yang akan diputus 1 ke 4

Pengujian 3 : Mencari nilai variasi delay

- Pencarian nilai delay dilakukan dengan cara mengirimkan packet dengan nilai 1000 sebanyak 50 kali pengiriman menggunakan jalur dari pengujian 1 dan 2, menghitung nilai delay :

$$\text{Rata - rata delay} = \frac{\text{Jumlah Delay}}{\text{Jumlah Packet Diterima}}$$

3.5 Pemasangan IPSec VPN

Pemasangan IPSec VPN disini dilakukan untuk menambah fitur keamanan pada jaringan komputer. Pemasangan IPSec akan dilakukan pada router server gedung.

4. Implementasi dan Pengujian Sistem

Pengujian ini berfungsi untuk mengetahui performansi dari topologi jaringan yang telah di rancang dan cara *routing* EIGRP dan OSPF bekerja. Kemudian dilakukan perhitungan nilai variasi delay pada rancangan jaringan komputer pada masing-masing topologi menggunakan routing protokol EIGRP dan OSPF.

Berikut ini merupakan scenario pengujian 1 menggunakan topologi 1 dengan routing EIGRP dan OSPF :

- Pengiriman packet dari gedung 1 menuju gedung 4
- Jalur gedung F menuju gedung E diputuskan

Table 4. 1 Hasil pencarian rute pengiriman data pengujian 1 topologi 1 menggunakan OSPF dan EIGRP

Langkah	Route			
	EIGRP		OSPF	
	Dari	Menuju	Dari	Menuju
1	PC Gedung 1	Router Gedung 1	PC Gedung 1	Router Gedung 1
2	Router Gedung 1	Router Gedung 2	Router Gedung 1	Router Gedung 2
3	Router Gedung 2	Router Gedung 3	Router Gedung 2	Router Gedung 3
4	Router Gedung 3	Router Gedung 11	Router Gedung 3	Router Gedung 11
5	Router Gedung 11	Router Gedung 12	Router Gedung 11	Router Gedung 12
6	Router Gedung 12	Router Gedung 10	Router Gedung 12	Router Gedung 10
7	Router Gedung 10	Router Gedung 9	Router Gedung 10	Router Gedung 9
8	Router Gedung 9	Router Gedung 8	Router Gedung 9	Router Gedung 8
9	Router Gedung 8	Router Gedung 7	Router Gedung 8	Router Gedung 7
10	Router Gedung 5	Router Gedung 4	Router Gedung 5	Router Gedung 4
11	Router Gedung 4	PC Gedung 4	Router Gedung 4	PC Gedung 4

Berikut ini merupakan scenario pengujian 2 menggunakan topologi 2 dengan routing EIGRP dan OSPF :

- Pengiriman packet dari gedung 1 menuju gedung 4
- Jalur yang diputuskan gedung 1 menuju gedung 4

Table 4. 2 Hasil pencarian rute pengiriman data pengujian 2 topologi 2 menggunakan OSPF dan EIGRP

Langkah	Route			
	EIGRP		OSPF	
	Dari	Menuju	Dari	Menuju
1	PC Gedung 1	Router Gedung 1	PC Gedung 1	Router Gedung 1
2	Router Gedung 1	Router Gedung 2	Router Gedung 1	Router Gedung 2
3	Router Gedung 2	Router Gedung 5	Router Gedung 2	Router Gedung 5
4	Router Gedung 5	Router Gedung 7	Router Gedung 5	Router Gedung 7
5	Router Gedung 7	Router Gedung 6	Router Gedung 7	Router Gedung 6
6	Router Gedung 6	Router Gedung 4	Router Gedung 6	Router Gedung 4
7	Router Gedung 4	PC Gedung 4	Router Gedung 4	PC Gedung 4

Pencarian nilai delay pada jaringan topologi 1 dan 2 menggunakan routing protokol EIGRP dan OSPF dilakukan dengan cara mengirim packet dengan nilai 1000 packet sebanyak 50 kali pengiriman menggunakan skenario pada pengujian 1 dan 2, maka didapatkan hasil sebagai berikut :

Table 4. 3 Nilai delay pada topologi 1 dan 2 menggunakan EIGRP dan OSPF

No	Topologi	Nilai delay dengan EIGRP (ms)	Nilai delay dengan OSPF (ms)
1	Topologi 1	0,17594	0.17584
2	Topologi 2	0.0961	0.09592

Dari data diatas penulis mendapatkan rute pengiriman data tercepat dan nilai delay yang lebih rendah dari masing masing topologi menggunakan routing protokol EIGRP dan OSPF dimana topologi 2 dapat mengirimkan data dengan memilih rute lain yang lebih cepat untuk mengirmkan data tersebut dan mempunyai nilai delay yang lebih kecil dari topologi 1 menggunakan routing protokol OSPF.

4.1 Pemasangan VPN

Setelah melakukan konfigurasi VPN yaitu IPSec pada router setiap gedung maka VPN sudah terpasang pada setiap user yang mengakses internet melalui jaringan komputer yang telah dirancang. Adapun hasil pemasangan VPN pada jaringan komputer asrama Universitas Telkom adalah sebagai berikut :

- Keamanan protokol dan *key management* yang telah berhasil di pasang

```
R1#show crypto isakmp policy
Global IKE policy
Protection suite of priority 20
  encryption algorithm:   Three key triple DES
  hash algorithm:        Message Digest 5
  authentication method: Pre-Shared Key
  Diffie-Hellman group:  #1 (768 bit)
  lifetime:              3600 seconds, no volume limit
```

Gambar 4. 1 crypto isakmp policy VPN pada jaringan komputer

Gambar 4.1 menunjukan bahwa IPSec VPN telah berhasil di konfigurasi menggunakan algoritma enkripsi yaitu 3DES dan mempunyai *lifetime* selama 3600 detik yang dapat diatur sesuai kebutuhan.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari pengujian-pengujian yang telah dilakukan diatas dan analisa yang telah dilakukan pada tugas akhir ini, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Penerapan metode routing protokol OSPF lebih baik digunakan pada perencanaan pembuatan jaringan komputer pada asrama Universitas Telkom.
2. Topologi 2 mempunyai jalur yang lebih efisien dan dapat memilih jalur yang lebih cepat untuk pengiriman *packet* yang dikirim.
3. Topologi 2 menggunakan metode routing OSPF memiliki nilai delay yang lebih rendah.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa yang telah dilakukan pada tugas akhir ini, maka saran yang dapat diusulkan untuk penelitian lebih lanjut yaitu:

1. Masih terdapat kekurangan pada perancangan perencanaan jaringan komputer karena hanya menggunakan cisco packet tracer dan dapat dikembangkan lagi dengan perancangan lapangan langsung
2. Masih dapat dikembangkan dengan menggunakan layanan yang ada seperti VoIP,VPN.dll.
3. Perancangan perencanaan jaringan komputer ini dapat digunakan pada rancangan real dan dapat dikembangkan untuk penambahan perangkat.

Reference :

- [1] Zulkarnain,Iskandar.,Saripurna,Darjat., 2012.MODEL PEMANFAATAN JARINGAN KOMPUTER YANG EFEKTIF UNTUK PENINGKATAN PRODUKTIVITAS PADA JARINGAN LAN, Program Studi Sistem Informasi, Program Studi Teknik Komputer, STMIK Triguna Dharma, Medan.
- [2] Lal Reginald., Chiou Andrew., 2009. Significance of Computational Intelligence Method in Computer Networks, School of Computing Sciences CQUniversity Australia Rockhampton, QLD 4701, Australia..
- [3] Ronald J. Vetter, 1997. in Advances in Computers,
- [4] E. Wong, 2005. in Encyclopedia of Modern Optics,

- [5] Universitas Amikom Yogyakarta., 2018.MODUL TEORI JARINGAN KOMPUTER, D3 - MANAJEMEN INFORMATIKA, Yogyakarta
- [6] Hoori, Ammar Osamah., ALameri,Hussein., 2012.Design and Implementation Of A VLSM Simulator, University of Baghdad, Iraq. 2012.
- [7] Wijaya,Chandra.,S.T., M.T, 2011.Simulasi Pemanfaatan Dynamic Routing Protocol OSPF Pada Router Di Jaringan Komputer Unpar, Bandung..
- [8] Wijaya,Chandra., 2011.Performance Analysis of Dynamic Routing Protocol EIGRP and OSPF in IPv4 and IPv6 Network, Parahyangan Catholic University Bandung, Indonesia.
- [9] Diab, Wafaa Bou., Tohme, Samir., Bassile Corole., 2008. VPN Analysis and New Perspective for Securing Voice over VPN Networks, Université de Versailles., Université Saint Joseph, France.
- [10] Zhiyou, Lou., Bo, You., Jian Wang., Zhongnan Zhao, 2014. Application of VPN Technology in Multi-Campus Adult Education Platform., School of Computer Science and Technology Harbin University of Science and Technology Harbin, China.
- [11] Zhou, Yimin., Zhang, Khai, 2020. DoS Vulnerability Verification of IPsec VPN., Electronic Confrontation Institute National University of Defense Technology Hefei, China, 2020.

