

**PERANCANGAN DAN SIMULASI JARINGAN KOMPUTER  
DENGAN ROUTING PROTOCOL OPEN SHORTEST PATH FIRST  
(OSPF) DAN ROUTING INFORMATION PROTOCOL (RIP) PADA  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH RIAU**

Harun Mukhtar, Syahril, Hillman Akhyar Damanik  
Fakultas Ilmu Komputer-Universitas Muhammadiyah Riau

*Abstrak* --- Routing adalah sebuah proses untuk menemukan rute dari sumber ke tujuan dalam jaringan komunikasi. Konsep dasar dari routing adalah bahwa router meneruskan Internet Protokol (IP) paket berdasarkan pada IP address tujuan yang ada dalam header IP paket. Seringkali terjadi permasalahan pada jaringan komputer antara lain data yang dikirimkan lambat, error pada jaringan, misalnya terjadinya looping yang mengakibatkan data tidak dapat dirutekan dengan baik, pemakaian bandwidth yang berlebihan, dan terbuangnya bandwidth secara sia-sia dan bahkan sering mengalami time-out, hingga pada masalah keamanan. Proses routing memiliki beberapa metode, di antaranya adalah Distance Vector dan Link State seperti yang digunakan dalam skripsi ini. Routing Distance Vector (RIP) merupakan sebuah protokol yang menemukan jalur terbaik ke sebuah network remote dengan menilai jarak. Route dengan jarak hop yang paling sedikit ke network yang dituju akan menjadi route terbaik.

### 1. Pendahuluan

Di era modern, jaringan komunikasi komputer berkembang pesat dari hari ke hari. Teknologi komunikasi komputer memfasilitasi penyediaan layanan seperti transfer file, sharing printer, video streaming dan konferensi suara. Jaringan komputer didasarkan pada teknologi yang menyediakan teknis infrastruktur.

Universitas Muhammadiyah Riau (UMRI) sebagai salah satu lembaga pendidikan perguruan tinggi swasta telah

memiliki jaringan komputer untuk kepentingan pendidikan, untuk mengakses internet, e-learning, sisfo kampus, pendaftaran mahasiswa online dan sampai saat ini UMRI juga memiliki dua kampus yang letaknya berjauhan dimana dibutuhkan jaringan untuk menghubungkan antar fakultas di kedua kampus tersebut.

Seringkali terjadi permasalahan pada jaringan komputer antara lain data yang dikirimkan lambat, error pada jaringan, misalnya terjadinya looping yang mengakibatkan data tidak dapat dirutekan dengan baik, pemakaian bandwidth yang berlebihan, dan terbuangnya bandwidth secara sia-sia dan bahkan sering mengalami time-out, hingga pada masalah keamanan. Oleh sebab itu, jaringan komputer memerlukan sebuah router. Dengan router, informasi dapat diteruskan ke alamat-alamat yang berjauhan dan berada di jaringan komputer yang berlainan, dengan menggunakan protocol routing. Namun ketika sebuah jaringan sudah dibuat sering terjadi permasalahan terutama jika ada sebuah link terputus merupakan permasalahan yang harus segera ditangani, apalagi jika konfigurasi routing dilakukan dengan static maka diperlukan konfigurasi ulang pada router untuk mencari rute atau jalur alternative untuk mencapai tujuan.

Semakin besar suatu jaringan maka manajemen jaringan juga menjadi lebih kompleks dan rumit. Oleh karena itu perlu adanya manajemen jaringan dan proses routing yang tepat untuk menentukan jalur tercepat atau terdekat dalam mengirimkan

paket-paket data sampai ke tujuannya. Aturan *router* dalam melakukan proses *routing* tersebut dikenal dengan protokol *routing*. Baik secara statis maupun dinamis *routing* harus didesain agar sangat efisien.

*Open Shortest Path First (OSPF)* dan *Routing Information Protocol (RIP)* adalah sebuah protokol *routing* dinamis yang digunakan dalam jaringan *LAN (Local Area Network)* dan *WAN (Wide Area Network)*. Karena itu protokol ini diklasifikasikan sebagai *Interior Gateway Protocol (IGP)*. Protokol ini menggunakan algoritma *Distance Vector Routing*. *OSPF* dan *RIP* sangat tepat digunakan sebagai protokol *routing* dibandingkan dengan menggunakan *routing static* karena *OSPF* dan *RIP* bisa melakukan *update table routing* sehingga paket yang dikirimkan dapat sampai ke tujuan. Sementara *OSPF* memungkinkan beberapa jaringan untuk dikelompokkan bersama dan dinamakan dengan area dimana topologinya tersembunyi dari seluruh *Autonomous System*. Informasi yang tersembunyi ini memungkinkan penurunan *traffic routing*. Area dapat diumpamakan sebagai suatu *IP subnetted network* (jaringan yang dibagi menjadi jaringan-jaringan kecil).

Berdasarkan permasalahan yang telah disampaikan diatas, maka penulis bermaksud mengambil pokok permasalahan dengan judul "Perancangan dan Simulasi Jaringan Komputer berdasarkan Protokol *Routing Open Shortest Path First (OSPF)* dan *Routing Information Protocol (RIP)* Universitas Muhammadiyah Riau " mensimulasikan *routing* dinamik yang dalam implementasinya penulis akan menerapkan protokol *routing Open Shortest Path First (OSPF)* dan *Routing Information Protocol (RIP)* dengan *router simulator* yaitu *Packet Tracer*, sehingga dapat diketahui kelebihan dan kekurangan dari masing-masing protokol *routing* yang dapat digunakan, serta dapat diketahui juga protokol *routing* apa yang paling sesuai dengan kebutuhan dan dapat bekerja

dengan baik pada jaringan komputer UMRI.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Internetworking

Todd Lammle (2004) *network* dan *networking* telah tumbuh secara eksponensial dalam 15 tahun terakhir, *network* dan *networking* mengalami perubahan yang begitu cepat hanya untuk memenuhi peningkatan pesat dari kebutuhan pengguna yang mendasar seperti berbagi data dan printer, belum lagi kebutuhan yang lebih tinggi seperti *video conferencing*. kecuali jika semua orang yang perlu berbagi data atau printer tersebut berada dilokasi yang sama. tantangannya adalah bagaimana menghubungkan jaringan-jaringan yang saling terkait tersebut sehingga semua pengguna dapat menggunakan sumber daya yang ada di jaringan.

### 2.2 Model Referensi OSI

Salah satu fungsi terpenting dari spesifikasi OSI adalah membantu terjadinya *transfer* data antar-*host* yang berbeda. OSI terdiri atas tujuh *layer* (lapisan) yang terbagi menjadi dua group. tiga *layer* teratas mendefinisikan bagaimana aplikasi-aplikasi berkomunikasi satu sama lain dan bagaimana aplikasi berkomunikasi dengan *user*. empat *layer* di bawahnya mendefinisikan bagaimana data di pindahkan dari satu tempat ke tempat lain.

### 2.3 Model Referensi TCP/IP Model DoD

Pada dasarnya model DoD adalah versi pemadatan model OSI, yang terdiri atas empat dan bukannya tujuh *layer*. *Transmission Control Protocol/Internet Protocol* dibuat oleh *Department of Defense (DoD)* untuk memastikan dan menjaga integritas data sama seperti halnya menjaga situasi dalam situasi kekacauan perang. Jadi dengan desain dan implementasi

yang benar, *network* TCP/IP bisa menjadi sangat fleksibel dan bisa diandalkan. Model DoD merupakan salah satu arsitektur jaringan yang terdiri atas empat dan bukannya tujuh *layer*, yaitu:

- a. *Layer Process/Application*
- b. *Layer Host-to-Host*
- c. *Layer Internet*
- d. *Layer Network Access*

2.4 *Routing Information Protocol (RIP)*

*Routing Information Protocol (RIP)* adalah sebuah *routing protocol* jenis *distance-vector*. RIP mengirimkan *routing table* yang lengkap ke semua *interface* yang aktif setiap 30 detik. RIP hanya menggunakan jumlah *hop* untuk menentukan cara terbaik ke sebuah *network remote*, tetapi RIP secara *default* memiliki sebuah nilai jumlah *hop* maksimum yang diizinkan, yaitu 15, yang berarti nilai 16 dianggap tidak terjangkau (*unreachable*). RIP versi 1 menggunakan *classful Routing*, yang berarti semua alat di *network* harus menggunakan subnet mask yang sama.

Ini karena RIP versi 1 tidak mengirimkan *update* dengan informasi *subnet mask* di dalamnya. RIP versi 2 menyediakan sesuatu yang disebut *prefix Routing*, dan bisa mengirimkan infoemasi subnet mask bersama dengan *update-update* rute, dan ini disebut *classless Routing*. Pada tugas akhir ini hanya akan membahas RIP versi 1.

2.5 *Open Shortest Path First (OSPF)*

*Open Shortest Path First (OSPF)* adalah sebuah *routing protocol* standar terbuka yang telah di implementasikan oleh sejumlah besar vendor jaringan, OSPF bekerja dengan sebuah algoritma *Dijkstra*. Pertama, sebuah pohon *rute* terpendek (*shortest path tree*) akan dibangun, dan

kemudian *Routing* tabel akan diisi dengan *rute-rute* terbaik yang dihasilkan dari pohon tersebut. OSPF melakukan *converge* dengan cepat, OSPF mendukung multiple *rute* dengan *cost* (biaya) yang sama, ke tujuan yang sama. Berguna untuk melihat bagaimana OSPF dibandingkan dengan *protocol distance-vector* yang lebih tradisional seperti RIPv1. Tabel 2.2 memberikan perbandingan dari kedua *protocol* tersebut.

Tabel 1. Perbandingan OSPF dan RIP

Karakteristik	OSPF	RIPv1
Jenis <i>protocol</i>	<i>Link-state</i>	<i>Distance-vector</i>
Dukungan <i>classless</i>	Ya	Tidak
Dukungan VLSM	Ya	Tidak
<i>Auto summarization</i>	Tidak	Ya
<i>Manual summarization</i>	Ya	Tidak
Penyebaran <i>rute</i>	Tidak <i>periodic</i>	<i>Periodic</i>
<i>Metric rute</i>	<i>Bandwidth</i>	<i>Hop</i>
Batas <i>rute hop</i>	Tidak ada	15
Konvergensi	Cepat	Lambat
<i>Network hierarkis</i>	Ya (menggunakan <i>area</i> )	Tidak
Penghitungan <i>rute</i>	<i>Dijkstra</i>	<i>Bellman-Ford</i>

3. Hasil Dan Pembahasan

a. Pengalokasian IP

Proses konfigurasi meliputi pemberian IP *address* dan *subnet mask* pada *interface-interface device*

(pada Router, PC maupun server). Adapun pemetaan IP address pada masing-masing interface pada jaringan ini diperlihatkan pada Tabel 4.1

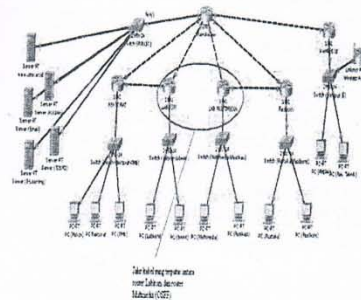
Alokasi IP dipilih berdasarkan karakteristik dari router dimana pada koneksi pada interface suatu router ke router lain harus berada pada subnet yang sama. Sebagai contoh, port ethernet 0/0/0 dari Main Router dengan alamat IP 10.100.103.4 dihubungkan dengan fast ethernet 0/0 dari router Rektorat dengan alamat IP 10.100.103.5, dimana kedua alamat ini berada pada satu subnet.

**2. Uji coba RIP dan OSPF dengan kemampuan Fault Tolerant**

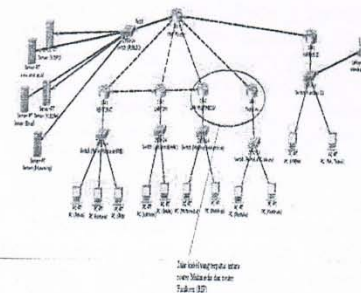
Fault tolerant adalah kemampuan jaringan untuk mengatasi gangguan yang dialami saat jaringan tersebut beroperasi secara normal. kemampuan ini diperlukan sebuah jaringan untuk tetap dapat melayani user sambil menunggu kerusakan yang terjadi diperbaiki. Uji coba fault tolerant akan dilakukan dengan skenario berikut ini. Pertama-tama akan diambil data dari uji coba tracert yang telah dilakukan lebih awal, gunanya untuk mengetahui jalur yang akan dilalui oleh paket data IP datagrams. setelah itu diadakan ujicoba tracert secara normal untuk memverifikasi jalur yang dipilih untuk sampai ke tujuan. lalu diadakan uji tracertdimana pada saat pengujian sedang berjalan, kabel yang menghubungkan router yang akan menjadi jalur dihilangkan sebelum hop-nya mencapai router tersebut. hal ini akan membuat routing protocol harus membuat routing table baru karena jalur yang tadinya ada menjadi tidak ada.

Skenario ini mensimulasikan kegagalan yang mungkin terjadi apabila kabel antar router backbone tanpa sengaja terputus atau tercabut dari portFast Ethernet. Ilustrasi dari skenario ini dapat ditunjukkan pada Gambar 4.45, dan Gambar 4.46 dimana kabel yang menghubungkan antar router Labkom dan

router Multimedia putus pada protocol routing OSPF dan router Multimedia dan router Fasilkom putus pada protocol routing RIP.



Gambar 1 : Ilustrasi kegagalan jaringan pada protocol routing RIP dan OSPF



Gambar 2 : Ilustrasi kegagalan jaringan pada protocol routing RIP dan OSPF

Skenario kegagalan untuk jaringan dengan protocol routing RIP dan OSPF yang akan disimulasikan adalah sebagai berikut:

- a. Tracert dari PC Multimedia ke PC Pustaka, lalu ditengah berjalannya proses tracert kabel antara router Multimedia dan router Fasilkom dihilangkan.
- b. Tracert dari PC Labkom ke PC Multimedia, lalu ditengah berjalannya proses tracert kabel

antara *router* Labkom dan *router* Multimedia dihilangkan.

#### 4. Perbandingan kemampuan *route fault tolerant* pada RIP dan OSPF

Dari dua skenario kegagalan yang telah didefinisikan, *route alternatif* yang dipilih protokol RIP dan OSPF merupakan jalur *alternatif* yang dipilih oleh RIP dan OSPF karena jalur yang seharusnya dilewati mengalami kegagalan dan menjadi tidak dapat dilewati. RIP dan OSPF mampu memberikan alternatif jalur saat terjadi kegagalan mendadak pada jaringan, sehingga kedua protokol ini layak diaplikasikan pada jaringan karena dapat memberikan kemampuan *fault tolerant*.

#### 5. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian dan analisa terhadap jaringan UMRI dengan menggunakan *protocol routing* OSPF dan RIP yang dibangun dengan *software Packet Tracert v 5.3* dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Perancangan pengembangan jaringan komputer UMRI yang telah disimulasikan dengan *routing* RIP lebih cocok digunakan karena *protocol routing* RIP secara periodik menyalin *table routing* dari *router* ke *router*. Perubahan *table routing* ini di-update antar *router* yang saling berhubungan pada saat terjadi perubahan topologi. Dibandingkan dengan *routing protocol* OSPF (*Link State*) yang membutuhkan memori yang cukup untuk menangani semua informasi dari *database*, pohon topologi dan *table routing*. Dalam hal ini, dikarenakan jaringan komputer UMRI belum begitu kompleks sehingga *routing protocol* RIP lebih cocok untuk diterapkan.
2. Pengujian *fault tolerant* diketahui bahwa persamaan OSPF dan RIP mempunyai kemampuan yang sama untuk mengantisipasi kegagalan yang terjadi pada jaringan dengan cara

mencari *route alternative* pada saat jalur terpendek tidak memungkinkan untuk dilewati.

3. Syarat untuk konektivitas jaringan telah dipenuhi, baik oleh jaringan yang menggunakan *routing protocol* OSPF maupun RIP, dimana *host-host* di masing-masing *router* dapat tersambung satu sama lain. Dibuktikan dengan uji coba *trace route* yang berhasil untuk *host*.
4. Konektivitas jaringan menggunakan *routing protocol* RIP dan OSPF telah tersambung satu sama lain dan dapat menemukan jalur untuk mencapai alamat tujuan.

#### Daftar Pustaka

- Adriansyah, R. A. Fattah, (2010). "Analisis Protokol Routing Pada Jaringan Komputer Universitas Sumatera Utara Dengan Router Simulator". *Penelitian Universitas Sumatera Utara*.
- Cisco System Inc (2002a). "Interconnecting Cisco Network Device, Student Guide, Version 2.0, Volume 1". Cisco System Inc.
- Iftekhar Hussain, "Fault Tolerant IP and MPLS Networks", Cisco Press, 2004.
- Ismail Fahmi, "Jaringan TCP/IP Terapan Edisi kedua", Computer Network Research Group ITB. Bandung
- Lammle, Todd. 2007. CCNA: "Cisco Certified Network Associate Study Guide Sixth Edition". Canada: Wiley Publishing, Inc.
- Purwanto, Agung Adi, (2008) "Perancangan dan Simulasi jaringan fastethernet dengan menggunakan routing protocol OSPF dan RIP. *Penelitian Universitas Indonesia*". Saputro, Joko. 2010. "CCNA: (Cisco Certified Network Associate) di Komputer sendiri menggunakan GNS3", Penerbit Media Kita, 2010.