JENIS-JENIS ROUTING

Klarisa Anugrah
175100018
Fakultas Komputer
Klarisaanugrah.student@umitra.ac.id

Abstrak

Perkembangan IT saat ini menuju dengan konsep-konsep social networkingnya. Saat ini terdapat trend teknologi yang masih terus digali dalam penelitian-penelitian para pakar IT di dunia, yaitu Cloud Computing.

Apabila jaringan memiliki lebih dari satu kemungkinan rute untuk tujuan yang sama maka perlu digunakan dynamic routing. Sebuah dynamic routing dibangun berdasarkan informasi yang dikumpulkan oleh protokol routing. Protokol routing didesain tidak hanya untuk mengubah ke rute backup bila rute utama tidak berhasil, namun juga didesain untuk menentukan rute mana yang terbaik untuk mencapai tujuan tersebut. Router saling bertukar informasi routing agar dapat mengetahui alamat tujuan dan menerima tabel routing. Pemeliharaan jalur dilakukan oleh Routing Dinamik.

Kata Kunci : **JENIS-JENIS ROUTING**

A. PENDAHULUAN **Routing Static**

Yang paling penting sebetulnya adalah melakukan update antivirus dan Windows. Dengan melakukan dua hal tersebut, dijamin kamu 95% akan aman dari serangan virus. Tapi sebagai pengetahuan, ini dia malware berbahaya selain WannaCry. Sality Bersifat merusak sistem Windows serta data pribadi kita. Sepengalaman Jaka terjangkit virus ini, cukup sulit dihilangkan karena virus ini berbaur dengan sistem [Windows](#) sambil menyerang data pribadi kita. Kelihos Merupakan botnet dan terkadang dikenal dengan nama Hlux. Target virus ini adalah melakukan spam dan mencuri BitCoin. Yang paling berbahaya, adalah pencurian BitCoin. Harga [BitCoin](#) sangat mahal dan sudah meroket ke Rp 25 juta lebih. Bayangkan kamu kehilangan BitCoin yang sangat berharga itu. Necurs atau bisa juga disebut Locky, mirip seperti WannaCry atau CryptoLocker lainnya. Ia akan mengenkripsi atau menyembunyikan data-data kamu, lalu meminta tebusan sejumlah BitCoin. Sangat terkenal pada tahun 2016 lalu. Serta dikabarkan telah menyerang lebih dari 500 ribu komputer. Zeroaccess Merupakan sejenis trojan. Virus ini menyembunyikan dirinya di dalam komputer kamu dengan teknik rootkit, lalu ia akan mendownload virus lainnya. Hal ini menyebabkan komputer kamu bisa terjangkit banyak virus, berbagai macam. Tentunya kinerja komputer menjadi lambat dan membuat sistem operasi rusak. Mirai Merupakan jenis botnet yang menyerang Internet of Things (IoT). Virus ini mengubah perangkat IoT menjadi pasukan botnet, setelah banyak pasukan botnet ia akan melancarkan serangan

DDoS. Bahkan virus ini merupakan pelaku penyerangan [DDoS terbesar di dunia](#).

B

. PEMBAHASAN / STUDI KASUS

JENIS-JENIS ROUTING

Routing adalah mekanisme di mana sebuah mesin bisa menemukan untuk kemudian berhubungan dengan mesin lain. Diperlukan sebuah proses routing (distro BSD mendukung dengan routing daemon standar routed atau misal gated dalam hal yang lebih kompleks), atau secara mudah router dapat dikatakan, menghubungkan dua buah jaringan yang berbeda tepatnya mengarahkan rute yang terbaik untuk mencapai network yang diharapkan. Dalam implementasinya, router sering dipakai untuk menghubungkan jaringan antar lembaga atau perusahaan yang masing-masing telah memiliki jaringan dengan network id yang berbeda. Contoh lainnya yang saat ini populer adalah ketika suatu perusahaan akan terhubung ke internet. Maka router akan berfungsi mengalirkan paket data dari perusahaan tersebut ke lembaga lain melalui internet, sudah tentu nomor jaringan perusahaan tersebut akan berbeda dengan perusahaan yang dituju.

Jadi Routing dinamis merupakan routing protocol digunakan untuk menemukan network serta untuk melakukan update routing table pada router. Routing dinamis ini lebih mudah daripada menggunakan routing statis dan default, akan tetapi ada yang perbedaan dalam proses-proses di CPU router dan penggunaan bandwidth dari link jaringan.

Router Dinamis adalah Router yang me-rutekan jalur yang dibentuk secara otomatis oleh router itu sendiri sesuai

dengan konfigurasi yang dibuat. Jika ada perubahan topologi antar jaringan, router otomatis akan membuat ruting yang baru.

2.2. Routing Protokol

Routing protocol adalah komunikasi antara router-router. Routing protocol memungkinkan router-router untuk sharing informasi tentang jaringan dan koneksi antar router. Routing Protocol adalah protocol yang digunakan dalam dynamic routing. Secara umum, dynamic routing protocol terbagi atas tiga kategori:

1. Distance Vector

Distance vector berarti bahwa routing protocol ini dalam menetapkan jalur terbaik (the best path) hanya melibatkan jumlah hop saja (hop count) untuk me-route paket data dari satu alamat network ke alamat network tujuan. Routing protocol ini tidak bisa menganalisis bandwidth. Yang tergolong kategori ini antara lain RIPv1, RIPv2, dan IGRP (Interior Gateway Routing Protocol). Secara umum, yang tergolong dalam kategori ini adalah routing protocol klasik.

2. Link-state

Link-state merupakan routing protocol yang lebih modern dibanding distance vector. Routing protocol ini selain melibatkan hop count juga melibatkan kapasitas bandwidth jaringan, serta parameter-parameter lain dalam menentukan the best path-nya dalam aktivitas routing. Contohnya adalah Open Shortest Path First (OSPF).

3. Hybrid

Kategori ini hadir setelah Cisco System membuat routing protocol EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) yang merupakan pengembangan dari IGRP klasik yang bersifat open standar. EIGRP cisco ini bersifat proprietary, hanya akan berfungsi optimal jika seluruh device router yang digunakan bermerk cisco. Kategori ini diklaim memiliki kelebihan yang ada baik pada Distance Vector dan juga Link-State.

2.3. Aktifitas Dynamic Router Protokol

1. Automatic Network Discovery

Memelihara dan meng-update tabel routing- automatic network discovery. Network discovery adalah kemampuan routing protokol untuk membagi informasi tentang jaringan dengan router lainnya dengan menggunakan routing protokol yang sama. daripada mengkonfigurasi router secara static, routing dinamik dapat secara otomatis membaca jaringannya dari router-router lainnya. pemilihan jalur terbaik pada setiap jaringan terdapat pada tabel routing dengan menggunakan routing dinamik.

2. Maintaining routing tables

Setelah mengenal jaringannya, routing dinamik akan selalu meng-update dan menentukan jalur-jalurnya pada tabel routing. Routing dinamik tidak hanya membuat jalur terbaik ke jaringan yang berbeda, routing dinamik juga akan menentukan jalur baru yang baik jika tujuannya tidak tersedia (jika topologinya berubah), untuk ini, routing dinamik mempunyai keuntungan lebih dari routing static. router yang menggunakan dinamic routing akan secara otomatis membagi informasi routingnya kepada router yang lain dan menyesuaikan dengan topologi

yang berubah tanpa pengaturan dari seorang admin jaringan.

2.4. Kategori Protokol Routing

Ada dua kategori protokol routing yaitu Interior Gateway Protocol (IGP) dan Exterior Gateway Protocol (EGP). Interior Gateway Protocol merupakan protokol routing yang menangani routing jaringan internet dalam suatu autonomous system. Exterior Gateway Protocol merupakan protokol routing yang menangani routing jaringan internet antar autonomous system. Exterior Gateway Protocol diperlukan karena Interior Gateway Protocol tidak dirancang untuk suatu jaringan yang sangat besar sehingga jaringan internet perlu dibentuk ke dalam suatu hirarki dengan membagi jaringan internet tersebut ke dalam autonomous systems. Autonomous System (AS) secara umum didefinisikan sebagai jaringan internet yang berada dalam satu kendali administrasi dan teknis.

2.5. IP routing dinamic

Ada beberapa routing dinamic untuk IP, dibawah ini adalah dinamik routing yang sering digunakan :

2.5.1 RIP

RIP : Routing Information Protocol. Distance vector protocol – merawat daftar jarak tempuh ke network-network lain berdasarkan jumlah hop, yakni jumlah router yang harus lalui oleh paket-paket untuk mencapai address tujuan. RIP dibatasi hanya sampai 15 hop. Broadcast di-update dalam setiap 30 detik untuk semua RIP router guna menjaga integritas. RIP cocok dimplementasikan untuk jaringan kecil.

RIP mengirim 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 yg diizinkan, yaitu 15, berarti nilai 16 tidak terjangkau (unreachable). RIP bekerja baik pada jaringan kecil, tetapi RIP tidak efisien pada jaringan besar dengan link WAN atau jaringan yang menggunakan banyak router.

RIP v1 menggunakan classfull routing, yang berarti semua alat di jaringan harus menggunakan subnet mask yang sama. Ini karena RIP v1 tidak mengirim update dengan informasi subnet mask di dalamnya. RIP v2 menyediakan sesuatu yang disebut prefix routing, dan bisa mengirim informasi subnet mask bersama dengan update-update dari route. Ini disebut classless routing.

Rip terbagi 2 yaitu:

Rip versi 1 merupakan bagian dari distance vektor yang mencari hop terpendek atau router terbaik, rip versi 1 juga merupakan class full routing.

192.168.0.2 Subnet Mask 255.255.255.0 dengan Gateway adalah 192.168.0.1. Alamat Gateway ini diambil dari interface/Lan Card dari router A yang terhubung langsung dengan PC A, dalam hal ini interface Fa 0/1. Rip versi 2 merupakan bagian dari distance vektor yang mencari hop terpendek atau router terbaik, rip versi2 juga merupakan class list routing.

RIP memiliki beberapa keterbatasan, antara lain:

- 1) METRIC: Hop CountRIP menghitung routing terbaik berdasarkan hop count

dimana belum tentu hop count yang rendah menggunakan protokol LAN yang bagus, dan bisasaja RIP memilih jalur jaringan yang lambat.

- 2) Hop Count Limit RIP tidak dapat mengatur hop lebih dari 15. Hal ini digunakan untuk mencegah loop pada jaringan.
- 3) Classful Routing Only RIP menggunakan classful routing (/8, /16, /24). RIP tidak dapat mengatur classless routing.

Untuk menerapkan RIP pada router, berikut perintahnya :

```
router(config)#router rip
```

Untuk menerapkan RIP tersebut ke suatu network address, berikut perintahnya :

```
router(config-  
router)#networknetwork_id
```

Sebagai contoh penerapan pada jaringan WAN, berikut perhatikan gambar dibawah ini :

Cara mengkonfigurasikan RIP untuk Router 1 sebagai berikut :

```
router1(config)#ip routing  
router1(config)#router rip  
router1(config-router)#network  
215.10.20.0  
router1(config-router)#network  
215.10.10.0  
router1(config-router)#exit  
router1#write mem  
2.5.2. OSPF
```

OSPF : Open Shortest Path First. Link state protocol—menggunakan kecepatan jaringan berdasarkan metric untuk menetapkan path-path ke jaringan lainnya. Setiap router merawat map sederhana dari keseluruhan jaringan. Update-update dilakukan via multicast, dan dikirim. Jika terjadi perubahan konfigurasi. OSPF cocok untuk jaringan besar.

OSPF adalah sebuah protocol standar terbuka yg telah diimplementasikan oleh sejumlah vendor jaringan. Jika Anda memiliki banyak router, dan tidak semuanya adalah cisco, maka Anda tidak dapat menggunakan EIGRP, jadi pilihan Anda tinggal RIP v1, RIP v2, atau OSPF. Jika itu adalah jaringan besar, maka pilihan Anda satu-satunya hanya OSPF atau sesuatu yg disebut route redistribution-sebuah layanan penerjemah antar-routing protocol.

OSPF bekerja dengan sebuah algoritma yang disebut algoritma Dijkstra. Pertama sebuah pohon jalur terpendek (shortest path tree) akan dibangun, dan kemudian routing table akan diisi dengan jalur-jalur terbaik yg dihasilkan dari pohon tersebut. OSPF hanya mendukung routing IP saja.

2.5.3. IGRP

IGRP merupakan distance vector IGP. Routing distance vector mengukur jarak secara matematik. Pengukuran ini dikenal dengan nama distance vector. Router yang menggunakan distance vector harus mengirimkan semua atau sebagian table routing dalam pesan routing update dengan interval waktu yang regular ke semua router tetangganya.

Isi dari informasi routing adalah:

- a. Identifikasi tujuan baru,
 - b. Mempelajari apabila terjadi kegagalan.
- IGRP adalah routing protocol distance vector yang dibuat oleh Cisco. IGRP mengirimkan update routing setiap interval 90 detik. Update ini advertise semua jaringan dalam AS.

Kunci desain jaringan IGRP adalah

Secara otomatis dapat menangani topologi yang kompleks,

Kemampuan ke segmen dengan bandwidth dan delay yang berbeda,

Skalabilitas, untuk fungsi jaringan yang besar.

Secara default, IGRP menggunakan bandwidth dan delay sebagai metric. Untuk konfigurasi tambahan, IGRP dapat dikonfigurasi menggunakan kombinasi semua variabel atau yang disebut dengan composite metric. Variabel-variabel itu misalnya: bandwidth, delay, load, reliability

IGRP yang merupakan contoh routing protocol yang menggunakan algoritma distance vector yang lain. Tidak seperti RIP, IGRP merupakan routing protocol yang dibuat oleh Cisco. IGRP juga sangat mudah diimplementasikan, meskipun IGRP merupakan routing potokol yang lebih kompleks dari RIP dan banyak faktor yang dapat digunakan untuk mencapai jalur terbaik dengan karakteristik sebagai berikut:

- Protokol Routing Distance Vector,
- Menggunakan composite metric yang terdiri atas bandwidth, load, delay dan reliability,
- Update routing dilakukan secara broadcast setiap 90 detik.

Tujuan dari IGRP yaitu:

- 1) Penjaluran stabil di jaringan kompleks sangat besar dan tidak ada pengulangan penjaluran.
- 2) Overhead rendah, IGRP sendiri tidak menggunakan bandwidth yang diperlukan untuk tugasnya.
- 3) Pemisahan lalu lintas antar beberapa rute paralel.

- 4) Kemampuan untuk menangani berbagai jenis layanan dengan informasi tunggal.
- 5) Mempertimbangkan menghitung laju kesalahan dan tingkat lalu lintas pada alur yang berbeda.

2.5.4. EIGRP

EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) adalah routing protocol yang hanya di adopsi oleh router cisco atau sering disebut sebagai proprietary protocol pada cisco. Dimana EIGRP ini hanya bisa digunakan sesama router cisco saja.

EIGRP sering disebut juga hybrid-distance-vector routing protocol, karena EIGRP ini terdapat dua tipe routing protocol yang digunakan, yaitu: distance vector dan link state. EIGRP dan IGRP dapat di kombinasikan satu sama lain karena EIGRP adalah hanya pengembangan dari IGRP. Dalam perhitungan untuk menentukan path/jalur manakah yang tercepat/terpendek, EIGRP menggunakan algoritma DUAL (Diffusing-Update Algorithm) dalam menentukannya.

EIGRP mempunyai 3 table dalam menyimpan informasi networknya:

- neighbor table,
- topology table,
- routing table

EIGRP menggunakan protokol routing enhanced distance vector, dengan karakteristik sebagai berikut:

- Menggunakan protokol routing enhanced distance vector.
- Menggunakan cost load balancing yang tidak sama.
- Menggunakan algoritma kombinasi antara distance vector dan link-state.

- Menggunakan Diffusing Update Algorithm (DUAL) untuk menghitung jalur terpendek.

2.5.5. BGP

BGP : Border Gateway Protocol atau yang sering disingkat BGP merupakan salah satu jenis routing protocol yang ada di dunia komunikasi data. Sebagai sebuah routing protocol, BGP memiliki kemampuan melakukan pengumpulan rute, pertukaran rute dan menentukan rute terbaik menuju ke sebuah lokasi dalam jaringan. Routing protocol juga pasti dilengkapi dengan algoritma yang pintar dalam mencari jalan terbaik. Namun yang membedakan BGP dengan routing protocol lain seperti misalnya OSPF dan IS-IS ialah, BGP termasuk dalam kategori routing protocol jenis Exterior Gateway Protocol (EGP). BGP merupakan distance vector exterior gateway protocol yang bekerja secara cerdas untuk merawat path-path ke jaringan lainnya. Up date-update dikirim melalui koneksi TCP.

2.6. Kelebihan dan kekurangan dari contoh Routing dinamis

1. Routing Information Protocol (RIP)

Kelebihan

RIP menggunakan metode Triggered Update. RIP memiliki timer untuk mengetahui kapan router harus kembali memberikan informasi routing. Jika terjadi perubahan pada jaringan, sementara timer belum habis, router tetap harus mengirimkan informasi routing karena dipicu oleh perubahan tersebut (triggered update). Mengatur routing menggunakan RIP tidak rumit dan memberikan hasil yang cukup dapat

diterima, terlebih jika jarang terjadi kegagalan link jaringan

Kekurangan

Jumlah host Terbatas. RIP tidak memiliki informasi tentang subnet setiap route. RIP tidak mendukung Variable Length Subnet Masking (VLSM). Ketika pertama kali dijalankan hanya mengetahui cara routing ke dirinya sendiri (informasi lokal) dan tidak mengetahui topologi jaringan tempatnya berada.

2. Interior Gateway Routing Protocol (IGRP)

Kelebihan

support = 255 hop count

Kekurangan

Jumlah Host terbatas

3. Open Shortest Path First (OSPF)

Kelebihan

tidak menghasilkan routing loop mendukung penggunaan beberapa metrik sekaligus dapat menghasilkan banyak jalur ke sebuah tujuan membagi jaringan yang besar menjadi beberapa area. Waktu yang diperlukan untuk konvergen lebih cepat

Kekurangan

Membutuhkan basis data yang besar. Lebih rumit

4. Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP)

Kelebihan

melakukan konvergensi secara tepat ketika menghindari loop. Memerlukan lebih sedikit memori dan proses. Memerlukan fitur loop avoidance

Kekurangan

Hanya untuk Router Cisco

5. Border Gateway Protocol (BGP)

Kelebihan

Sangat sederhana dalam instalasi

Kekurangan

Sangat terbatas dalam mempergunakan topologi

2.7. IS-IS (Intermediate System-to-Intermediate System)

IS-IS adalah Organisasi Internasional untuk Standarisasi (ISO) spesifikasi router dinamis. IS-IS digambarkan dalam ISO/IEC 10589 IS-IS jaringan protokol router antar jaringan Negara yang berfungsi sebagai informasi jaringan Negara. Melalui jaringan tersebut untuk membikin sebuah topologi jaringan. IS-IS maksud utamanya untuk penghubung OSI paket dari CNLP (connectionless Network Protokol) tapi telah mempunyai kapasitas untuk menghubungkan paket IP. Ketika paket IP terintegrasi dalam IS-IS menyediakan kemampuan untuk menghubungkan protokol luar dari OSI family seperti IP. Serupa dengan OSPF, IS-IS didirikan sebuah arsitektur hierarki dari jaringan tersebut. IS-IS menghasilkan dua tingkatan level, level (1) untuk dalam area dan level (2) untuk antar area.

IS-IS dibedakan antara penghubung L1 dan L2. suatu router dinamakan IS dalam IS-IS. L1 IS-IS mengkomunikasikan dengan L1 IS yang lainnya di daerah yang sama. Jalur L2 IS – IS diantara area L1 dan bentuk dari sebuah backbone routing intra domain. Hierarki routing disederhakan design backbone karena L1 IS-IS hanya menginginkan untuk mengetahui bagaimana mendapatkan L2 IS – IS terdekat.

Dalam IS-IS, suatu router biasanya disebut Intermediate System (IS) PC, workstation, serta servers dan End System (ES).

H. Perbandingan routing static dan dinamic

Static Routing meneruskan paket dari sebuah network ke network yang lainnya berdasarkan rute (catatan: seperti rute pada bis kota) yang ditentukan oleh administrator. Rute pada static routing tidak berubah, kecuali jika diubah secara manual oleh administrator.

Kekurangan dan kelebihan static routing:

Dengan menggunakan next hop

Kelebihan: Dapat mencegah terjadinya eror dalam meneruskan paket ke router tujuan apabila router yang akan meneruskan paket memiliki link yang terhubung dengan banyak router. itu disebabkan karena router telah mengetahui next hop, yaitu ip address router tujuan

Kekurangan: Static routing yang menggunakan next hop akan mengalami multiple lookup atau lookup yg berulang. lookup yg pertama yang akan dilakukan adalah mencari network tujuan, setelah itu akan kembali melakukan proses lookup untuk mencari interface mana yang digunakan untuk menjangkau next hopnya.

Dengan menggunakan exit interface

Kelebihan: Proses lookup hanya akan terjadi satu kali saja (single lookup) karena router akan langsung meneruskan paket ke network tujuan melalui interface yang sesuai pada routing table

Kekurangan: Kemungkinan akan terjadi eror ketika meneruskan paket. jika link router terhubung dengan banyak router, maka router tidak bisa memutuskan router mana tujuannya karena tidak adanya next hop pada tabel routing. karena itulah, akan terjadi eror.

routing static dengan menggunakan next hop cocok digunakan untuk jaringan multi-access network atau point to multipoint sedangkan untuk jaringan point to point, cocok dengan menggunakan exit interface dalam mengkonfigurasi static route.

recursive route lookup adalah proses yang terjadi pada routing tabel untuk menentukan exit interface mana yang akan digunakan ketika akan meneruskan paket ke tujuannya.

Dynamic Routing mempelajari sendiri Rute yang terbaik yang akan ditempuhnya untuk meneruskan paket dari sebuah network ke network lainnya. Administrator tidak menentukan rute yang harus ditempuh oleh paket-paket tersebut. Administrator hanya menentukan bagaimana cara router mempelajari paket, dan kemudian router mempelajarinya sendiri. Rute pada dynamic routing berubah, sesuai dengan pelajaran yang didapatkan oleh router. Apabila jaringan memiliki lebih dari satu kemungkinan rute untuk tujuan yang sama maka perlu digunakan dynamic routing. Sebuah dynamic routing dibangun berdasarkan informasi yang dikumpulkan oleh protokol routing. Protokol ini didesain untuk mendistribusikan informasi yang secara dinamis mengikuti perubahan kondisi jaringan. Protokol routing mengatasi situasi routing yang kompleks secara cepat dan akurat. Protokol routing didesain tidak hanya untuk mengubah ke rute backup bila rute utama tidak berhasil, namun juga didesain untuk menentukan rute mana yang terbaik untuk mencapai tujuan tersebut.

C.ID SECURITY
QWTD4452377- ASP-5244107

D. KESIMPULAN

Kesimpulan

Routing Dinamik adalah jenis routing yang bisa berubah sesuai dengan kondisi yang diinginkan dengan parameter tertentu sesuai dengan protokolnya. Routing Dinamik diterapkan pada PC yang berfungsi sebagai router dan dibutuhkan router lain yang sama-sama menerapkan sistem routing dinamik, jadi tidak bisa berdiri sendiri seperti halnya Router static.

Routing Dinamik menentukan gateway untuk network destination berdasarkan parameter yang didapat dari router lainnya melalui Protokol Multicast, seperti metrik, cost dsb. Protokol RIP dan OSPF menggunakan multicast untuk pertukaran informasi antar router, sedangkan protokol BGP menggunakan koneksi TCP untuk pertukaran routingsnya.

E. DISKUSI

Teman saya bernama ROSALIA berpendapat tentang mengenai mengenai JENIS-JENIS ROUTING Routing Dinamik adalah jenis routing yang bisa berubah sesuai dengan kondisi yang diinginkan dengan parameter tertentu sesuai dengan protokolnya. Routing Dinamik diterapkan pada PC yang berfungsi sebagai router dan dibutuhkan router lain yang sama-sama menerapkan sistem routing dinamik, jadi tidak bisa berdiri sendiri seperti halnya Router static.

F. REFERENCE

[https://id.wikipedia.org/wiki/Jaringan komputer](https://id.wikipedia.org/wiki/Jaringan_komputer) (diakses pada tanggal 17 November 2015: 21:15)
[http://www.academia.edu/5377233/MANA JEMEN JARINGAN DAN SERVER_Routing dengan IP Tables Di Linux](http://www.academia.edu/5377233/MANA_JEMEN_JARINGAN_DAN_SERVER_Routing_dengan_IP_Tables_Di_Linux) (diakses pada tanggal 17 November 2015: 21:31)
<http://www.catatanteknisi.com/2011/05/pengertian-cara-kerja-router.html> (diakses pada tanggal 17 November 2015 : 22.09)
Aniik Sukmaaii. S.Kom. & Rianto. S.Kom. Jaringan Komputer. Penerbit : Andi Yodvakarta. Yodvakarta. 2008 (diakses pada tanggal 17 November 2015: 20.00)
Rahmat Rafiudin. Menupas Tuntas Cisco Router. Penerbit : PT.Elex Media Komputindo. Jakarta. 2003 (diakses pada tanggal 17 November 2015: 20.10)
<http://mikrotikindo.blogspot.co.id/2013/03/apa-itu-routing-pengertian-dan-jenis-routing.html> (diakses pada tanggal 17 November 2015: 20.20)
<https://wilfritzsianturi.wordpress.com/apakah-pebedaan-routing-statis-dinamis> (diakses pada tanggal 17 November 2015: 20.30)
<http://tutorial-mi.blogspot.co.id/2012/12/pengertian-routing-protocol.html> (diakses pada tanggal 17 November 2015: 20.40)
[https://id.wikipedia.org/wiki/Routing Information Protocol](https://id.wikipedia.org/wiki/Routing_Information_Protocol) (diakses pada tanggal 17 November 2015: 20.50)
<http://santekno.blogspot.co.id/2013/01/igmp-interior-gateways-routing-protocol.html> (diakses pada tanggal 17 November 2015: 21.00)