

# Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Status Link Peralatan Jaringan Router Dengan Memanfaatkan Protokol SNMP

Muchamad A. Jainuri, F. Yudi Limpraptono, Sotyohadi  
Jurusan Teknik Elektro, Institut Teknologi Nasional Malang  
e-mail: aley\_zay@yahoo.com

**Abstrak**—Router merupakan peripheral jaringan yang digunakan untuk meneruskan data dari satu jaringan ke jaringan lainnya, dan merupakan peripheral yang harus dijaga kestabilan operasionalnya. Letak router pun tidak selamanya berada di satu tempat yang sama. Sehingga administrator akan lebih rumit dalam mengelola dan memantau jaringan jika terjadi suatu masalah. Dengan memanfaatkan protocol SNMP (Simple Network Manajement Protocol) dapat dihasilkan suatu informasi mengenai keadaan suatu device jaringan intranet secara real time. Aplikasi Monitoring adalah hasil dari implementasi mekanisme tersebut, aplikasi ini dapat menampilkan informasi status link dari interface router, hardware information, router information. Dari berbagai pengujian yang dilakukan didapatkan suatu analisa bahwa aplikasi monitoring ditempatkan pada sistem manajemen jaringan, di mana aplikasi akan meminta informasi-informasi dari setiap agent (Router) sehingga dapat memberikan informasi mengenai status link device (terhubung/terputus) secara GUI (Graphic User Interface).

**Kata kunci**—Router, manajemen jaringan komputer, SNMP, aplikasi monitoring, agent, GUI.

## I. PENDAHULUAN

Pemanfaatan teknologi jaringan komputer telah berkembang dengan sangat cepat, hampir semua instansi di dunia telah memanfaatkan teknologi jaringan sebagai pendukung dari perkembangan teknologi informasi yang mereka gunakan. Infrastruktur jaringan komputer adalah bagian yang paling pokok yang harus senantiasa tersedia dan dijaga kestabilannya operasionalnya.

Ketika suatu jaringan komputer berskala kecil, terdiri atas satu atau lebih mainframe yang terkoneksi dengan beberapa peripheral, mengelola jaringan tersebut relatif mudah dan tidak rumit. Biasanya, Administrator akan langsung menangani perangkat/mesin tersebut, dan mengeksekusi beberapa perintah dalam perangkat / mesin tersebut untuk menjalankan operasi manajemen yang diinginkan [4]. Saat ini jaringan komputer sangat kompleks dan makin berkembang luas dan ada tendensi untuk makin bertambah jumlahnya.

Pada umumnya, jaringan yang besar menggunakan peralatan yang digunakan terdiri atas ratusan bahkan ribuan peripheral seperti Komputer, router, hub, switch dan lain sebagainya. Terutama Router yang merupakan peripheral jaringan yang digunakan untuk meneruskan data dari satu jaringan ke jaringan lainnya, dan merupakan peripheral yang harus dijaga kestabilan operasionalnya [4]. Letak router pun tidak selamanya berada di satu tempat yang sama

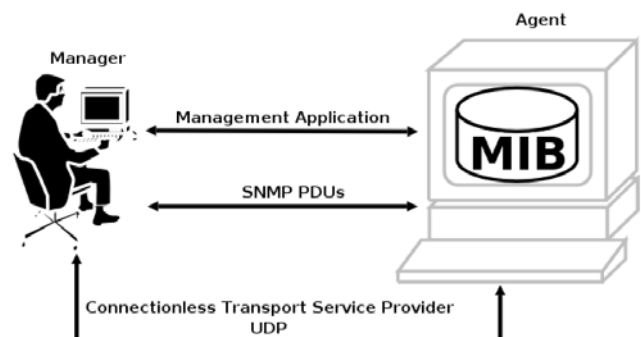
. Sehingga administrator akan lebih rumit dalam mengelola dan memantau jaringan jika terjadi suatu masalah. Masalah yang terjadi pada operasional jaringan akan mengakibatkan kerugian yang tidak kecil terutama pada instansi-instansi yang memanfaatkan teknologi jaringan tersebut.

Untuk mengatasi masalah yang dihadapi dan supaya kondisi jaringan tetap stabil, maka diperlukan adanya manajemen jaringan yang baik. Saat ini untuk memenejemen dan mengawasi suatu jaringan seorang administrator melihat atau digunakan command/ perintah seperti di Linux maupun di router console yang berbasis skrip atau teks. Dari permasalahan tersebut maka penulis merancang aplikasi manajemen jaringan yang mampu memantau, mengatur dan mengoptimalkan jaringan device router suatu instansi berbasis GUI, sehingga para administrator jaringan dapat dengan mudah memantau dan mengetahui status link dari suatu segmen jaringan atau aktivitas jaringan yang menjadi tanggung jawabnya.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. SNMP (Simple Network Management Protokol)

SNMP adalah sebuah protokol yang didesain untuk memberikan kemampuan kepada pengguna untuk memonitor dan mengatur jaringan komputer secara sistematis dari jarak jauh atau dalam satu pusat kontrol [4] yang dikembangkan oleh Internet Engineering Task Force (IETF), bagian dari Internet Activities Board (IAB), pada pertengahan tahun 1980-an [6] sebagai standar manajemen untuk produk-produk jaringan berbasis TCP/IP [7]. Gambar 1 memperlihatkan struktur SNMP.



Gambar 1. Struktur SNMP [11].

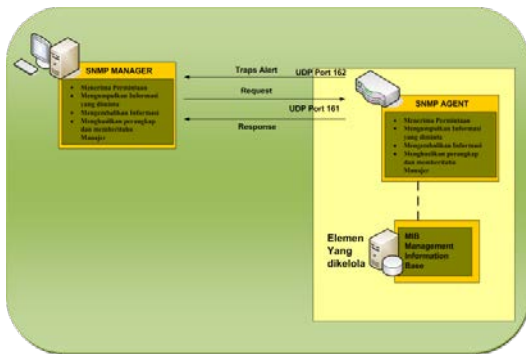
SNMP dikembangkan untuk menyediakan sistem manajemen jaringan yang mendasar dan mudah diimplementasikan berdasarkan pemahaman terhadap seorang manajer SNMP dan agen-agen SNMP, dimana agen

diatur oleh manajer. Agen merupakan komponen instrumen yang khas dalam sebuah sistem jaringan yang memberikan informasi kepada manajer sesuai pengharapan dan permintaan terhadap informasi tersebut. Kesederhanaan SNMP kebanyakan terapresiasikan oleh agen-agen tersebut. SNMP menggunakan UDP (User Datagram Protokol) sebagai protokol transport untuk mengirimkan pertanyaan dan menerima jawaban dari Agen SNMP. Protokol SNMP terdiri dari dua jenis yaitu :

- Network Manajemen Station, yang berfungsi sebagai pusat penyimpanan untuk pengumpulan dan analisa dari data manajemen jaringan.
- Peralatan Jaringan, yaitu peralatan yang dapat diawasi dan dikontrol dengan menggunakan SNMP. Agar peralatan tersebut dapat dimonitor dengan SNMP, maka peralatan tersebut harus memiliki aplikasi yang dapat menerima dan mengirim kembali pesan-pesan SNMP.

**B. Arsitektur SNMP [8]**

Arsitektur SNMP terdiri dari kumpulan interaksi entitas dari SNMP yang terdistribusi. Setiap entitas mengimplementasikan bagian dari kemampuan SNMP dan bisa berperan sebagai node agent, node manajer, atau kombinasi dari keduanya. Setiap entitas SNMP berisi kumpulan dari modul- modul yang saling berinteraksi untuk menyediakan suatu layanan.



Gambar 2. Arsitektur SNMP [8].

**C. MIB (Management Information Base)**

MIB dapat dikatakan sebagai struktur basis data variabel dari elemen jaringan yang dikelola. Struktur ini bersifat hirarki dan memiliki aturan sedemikian rupa sehingga informasi setiap variabel dapat dikelola atau ditetapkan dengan mudah.

Mekanisme pendefinisian MIB dalam SNMP menggunakan diagram pohon, dan menempatkan setiap Identifikasi Objek (ID) pada suatu lokasi unik pada pohon . Diagram pohon ini dapat dilihat pada gambar 4. (Objek Identifier dalam MIB). ID dari objek-objek tersebut mirip dengan nomor telepon yang diorganisasikan secara hirarki. Masing-masing obyek memiliki angka tertentu yang menunjukkan organisasi tertentu sebagai pemilik.

Tingkat Puncak diagram pohon mendaftarkan semua organisasi standar yang penting di dunia menurut pandangan ISO, yaitu CCITT (Consultative Committee for International Telegraph and Telephone) yang sekarang menjadi ITU (International Telecommunication Union), ISO ( International Organization for Standardization) dan joint-ISO-CCITT. Sebagian besar aktifitas MIB saat ini merupakan bagian dari

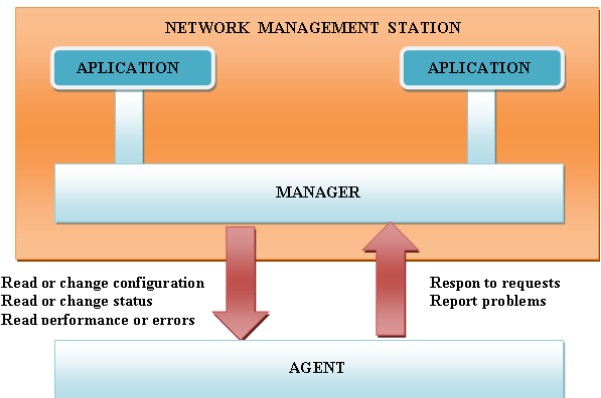
cabang ISO yang didefinisikan oleh ID 1.3.6.1 dan dikhususkan untuk komunikasi internet [4].



Gambar 3. Objek Identifier dalam MIB [4].

**D. Agen SNMP**

Untuk membuat suatu perangkat yang dapat dimonitor dengan SNMP, harus dibuat aplikasi yang disebut Agent SNMP. Agen SNMP adalah sebuah aplikasi yang berjalan di perangkat jaringan dan bertugas menjawab pesan-pesan SNMP dan mengirimkan pesan SNMP tentang suatu kejadian di perangkat tersebut [12].



Gambar 4. Interaksi antara manager dan agent [12].

**E. Borland Delphi 7**

Borland delphi 7 merupakan bahasa pemrograman berbasis windows. Delphi dapat membantu untuk membuat berbagai macam aplikasi yang berjalan di sistem operasi windows dan memberikan berbagai fasilitas pembuatan aplikasi visual, mulai dari sebuah program sederhana sampai dengan program yang berbasis client/server atau jaringan. Delphi, termasuk aplikasi yang dapat digunakan untuk mengolah teks, grafik, angka, database dan aplikasi web [2].

**F. Routing [1]**

Routing adalah proses suatu router mengirim paket ke jaringan yang dituju. Keputusan diambil berdasarkan IP tujuan paket. Agar sampai tujuan, routing harus belajar caranya. Kegiatan routing akan melibatkan dua hal penting yaitu:

1. Penentuan jalur routing yang paling efektif/optimal setelah rute ditentukan , maka informasi akan disimpan pada tabel routing. Selanjutnya, router-router saling berkomunikasi melalui pertukaran informasi (exchange

messages) untuk memelihara dan meng-update tabel routing. Pertukaran ini dilakukan menggunakan protokol routing.

- Forwarding paket sepanjang routing path. Algoritma routing akan mengisi tabel routing dengan berbagai informasi. Informasi yang paling penting adalah next hop. Next Hop merupakan “jalan” berikutnya yang bisa ditempuh oleh paket data (yang sudah di-forward oleh sebuah router).

Secara umum ada dua jenis algoritma yang digunakan oleh protokol routing, yaitu:

- Distance Vector (Path vector) protocol**  
 Disebut Distance Vector protokol karena penentuan routing berdasarkan distance atau jarak terpendek, antara titik asal paket dengan titik tujuan. Yang dimaksud dengan distance adalah berapa banyak jumlah hop yang harus dilalui oleh paket sebelum mencapai tujuan. Contoh Distance Vector yaitu BGP (Border Gateway Protocol), RIP (Routing Information Protokol), EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol). EIGRP merupakan hak paten Cisco yang dikembangkan dari protokol Cisco sebelumnya yaitu IGRP (Interior Gateway Routing Protocol).
- Link State protocol**  
 Disebut Link State protocol karena penentuan routing dilakukan berdasarkan informasi yang diperoleh dari router-router lain. Informasi berisi tentang status/kondisi (state) terkini dari link-link yang terhubung dengannya. Kemudian akan dipilih cost yang terendah untuk mencapai tujuan. Link state dikembangkan menggunakan algoritma shortest path. Contoh Link state adalah OSPF (Open Shortest Path First) dan IS-IS (Intermediate System to Intermediate System).

### III. PERANCANGAN SISTEM

#### A. Desain Sistem

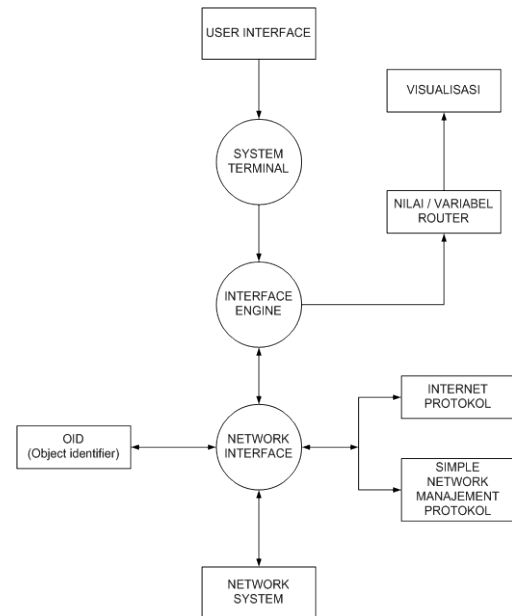
Sistem yang akan dibuat pada penelitian ini adalah sebuah aplikasi Untuk memonitoring status link pada sebuah router. mendesain sebuah sistem monitoring jaringan dibutuhkan suatu mekanisme yang dapat memberikan informasi-informasi yang dapat menggambarkan keadaan suatu jaringan terhubung atau tidak. Informasi status administrasi dan status network dari suatu *device* adalah dua faktor penting yang di butuhkan dalam membangun sebuah sistem monitoring status *link* pada suatu *device* jaringan dimana dengan kondisi, jika informasi status administrasi bernilai 2, maka status *link* bernilai 0 (terputus), jika informasi status administrasi bernilai 1 dan status *network* bernilai 1, maka status *link* bernilai 1 (terhubung). Jika informasi status administrasi bernilai 1 dan status *network* bernilai 2, maka status *link* bernilai 0 (terputus).



Gambar 5. Desain Sistem Aplikasi.

#### B. Diagram Blok

Untuk membuat sebuah aplikasi yang dapat memberikan informasi secara visual sebuah peta jaringan router, dibutuhkan beberapa komponen yang membantu baik dalam proses mendapatkan informasi maupun proses visualisasi sebuah jaringan router. Gambar 6 memperlihatkan diagram blok dari sistem yang akan dibuat, yang menggambarkan interaksi antar komponen-komponen yang terlibat dalam pembuatan sistem.



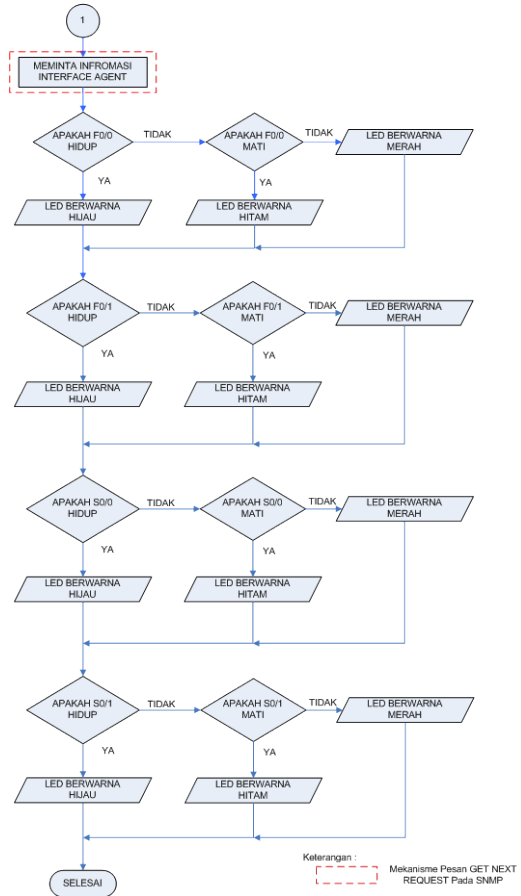
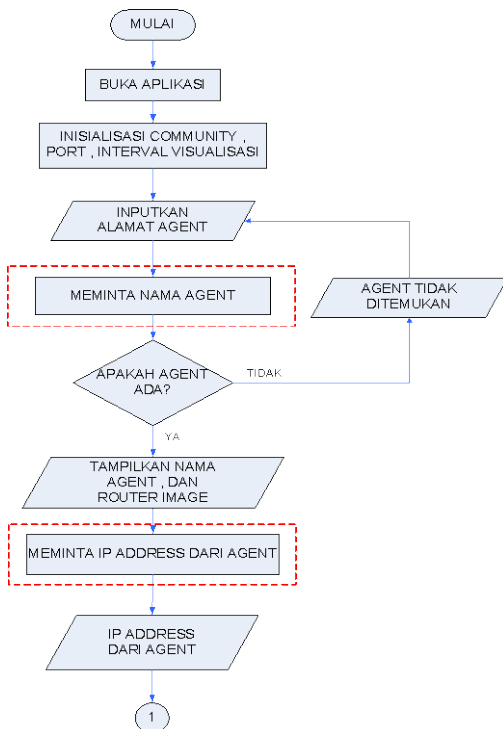
Gambar 6. Diagram Blok Sistem.

Komponen-komponen pada diagram Gambar 6 dijelaskan sebagai berikut.

- User Interface.** User Interface merupakan komponen yang menghubungkan user dengan mesin untuk menjalankan sistem, dalam hal ini dilakukan oleh tampilan yang dihasilkan dari coding aplikasi Borland Delphi 7.
- System Terminal.** System terminal adalah sebuah mesin yang menjalankan sistem, pada mesin inilah aplikasi ini akan dibuat dan dijalankan, mesin ini diwakili oleh sebuah komputer.
- Interface Engine.** Interface Engine adalah komponen mengontrol kerja sistem dari mana dan kemana paket akan dilewatkan sesuai dengan informasi yang diterima, kontrol pada interface engine ini dilakukan dalam prosedur-prosedur coding.
- Network Interface.** Network Interface merupakan komponen-komponen fisik pada jaringan komputer, komponen ini dibutuhkan membentuk jaringan komputer yang akan diambil informasinya.

5. *Nilai / variabel router.* Nilai atau variabel adalah suatu informasi yang dihasilkan dari eksekusi perintah dari manager ke agent SNMP melalui jenis pesan tertentu, sehingga didapatkan suatu informasi mengenai keadaan sebuah router.
6. *Visualisasi.* Visualisasi adalah rekayasa dalam pembuatan gambar atau kondisi untuk menampilkan suatu informasi yang diterima, visualisasi ini adalah hasil akhir yang diharapkan.
7. *OID (Object Identifier).* OID adalah sebuah ID *numeric* yang digunakan untuk membedakan masing-masing variable beserta posisinya dalam MIB dan di dalam pesan SNMP.
8. *Internet Protokol.* Internet Protokol (IP) berfungsi untuk menyampaikan paket-paket yang dikirimkan melalui jaringan dari satu titik ke titik lainnya.
9. *Simple Network Management Protokol.* Simple Network Management Protokol (SNMP) adalah sebuah protokol yang didesain untuk memberikan kemampuan kepada pengguna untuk memonitor dan mengatur device jaringan komputer (Router, Personal komputer, Switch, dll).
10. *Network System.* Network System merupakan komponen-komponen *logic* yang mendukung kerja jaringan komputer. Komponen inilah yang akan menangani bagaimana dan kemana informasi pada jaringan itu disampaikan.

C. Flowchart Sistem

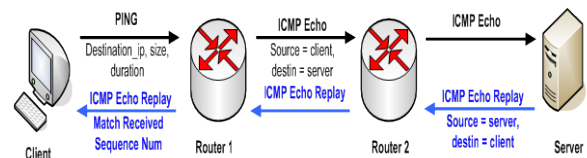


Gambar 7. Flowchart Informasi Router.

Flowchart ini menggambarkan proses yang dilakukan untuk mendapat kan informasi router berupa nama, informasi status link setiap *interfacefast Ethernet 0/0* , *Fast Ethernet 0/1* , *Serial 0/0* , dan *Serial 0/1*.

D. Ping (Packet Internet Grouper)

Sebagai pendukung monitoring jaringan komputer, Ping digunakan sebagai aplikasi utilitas yang dapat digunakan untuk memeriksa konektivitas jaringan berbasis Protokol ICMP (Internet Control Message Protokol). Dengan utilitas ini, dapat di uji apakah sebuah komputer terhubung dengan komputer lainnya. hal ini dilakukan dengan mengirim sebuah paket kepada alamat IP yang hendak di ujicoba konektivitasnya dengan menunggu respon darinya.



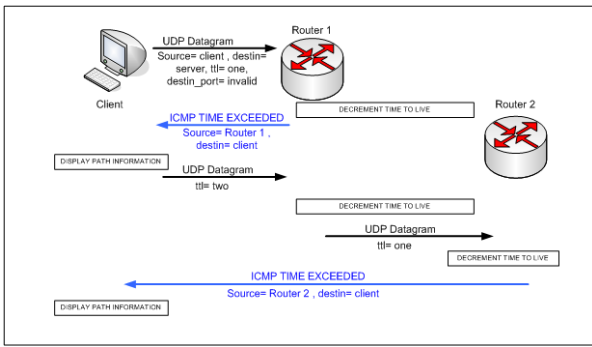
Gambar 8. Mekanisme ICMP pada PING.

E. Tracert

Selain Ping sebagai pendukung untuk monitoring jaringan, juga didesain sebuah aplikasi Tracert yang digunakan sebagai aplikasi untuk menunjukkan rute yang dilewati paket untuk mencapai tujuan. Sama Halnya PING, Aplikasi Tracert berbasiskan Protokol ICMP. Ini dilakukan dengan mengirim pesan ICMP *echo request* ke tujuan dengan nilai *Time to Live* yang semakin meningkat. Rute



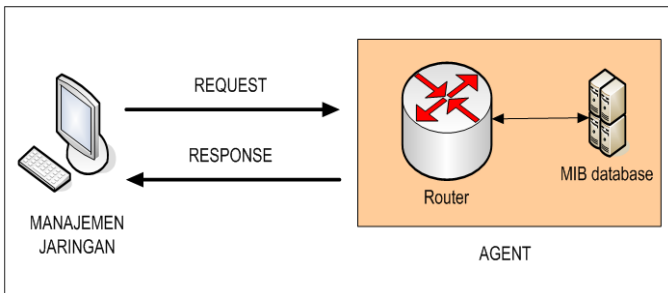
yang ditampilkan adalah daftar *interface* router (yang paling dekat dengan host) yang terdapat pada jalur antara host dan tujuan.



Gambar 9. Mekanisme ICMP pada Tracert.

**F. Router Information dan OID Tracert**

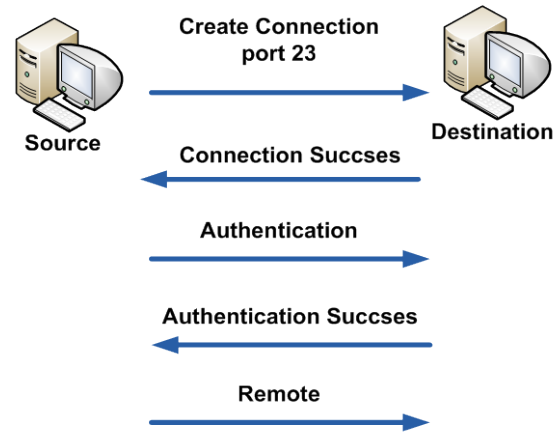
Melengkapi pendukung monitoring jaringan, juga didesain sebuah aplikasi Router Information dan OID Tracert. Aplikasi Router Information digunakan mengetahui informasi-informasi dari router seperti *contact, location, host, version, IP*, dan Status *link* dari router. Aplikasi ini berbasis SNMP, dengan mengirimkan Pesan *Get Next Request* SNMP ke agent. Sedangkan aplikasi OID Tracert digunakan untuk mengetahui Informasi secara menyeluruh dari sebuah *device* jaringan dengan memanfaatkan pesan *Get Next Request* SNMP ke *agent* yang dituju.



Gambar 10. Mekanisme Pesan SNMP.

**G. Telnet**

Sebagai pendukung untuk pengelolaan jaringan komputer, juga didesain sebuah aplikasi Telnet dalam upaya untuk mempersempit ruang kerja administrator sehingga pengelolaan yang dilakukan dapat lebih maksimal. Telnet adalah sebuah aplikasi *remote login* pada jaringan, baik jaringan lokal maupun jaringan internet. Telnet digunakan untuk mengakses sebuah komputer dari komputer lain pada jaringan yang terkoneksi, sehingga dengan *login* sebagai *user* pada komputer jarak jauh, berbagai *resource, service* maupun aktifitas pada komputer *remote* dapat didapatkan tanpa harus datang pada komputer tersebut. Berikut ini adalah mekanisme dari proses koneksi aplikasi telnet.



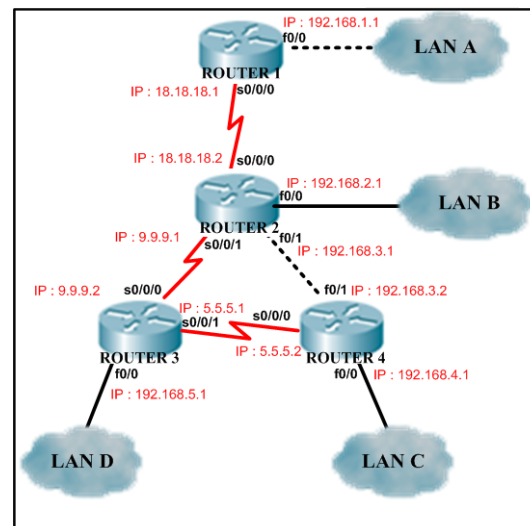
Gambar 11. Mekanisme Telnet.

Aplikasi telnet secara *default* menggunakan *port 23* sebagai pintu komunikasinya, sehingga apabila server telah menyediakan layanan pada port 23 (telnet) maka komunikasi telnet dapat terbentuk. Dengan aplikasi telnet diharapkan penanganan masalah jaringan dapat dilakukan secara jarak jauh.

**IV. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM**

**A. Implementasi Sistem**

Implementasi dilakukan dengan menerapkan hasil desain yang telah dibuat kedalam bahasa pemrograman Borland Delphi 7, sehingga prosedur-prosedur yang telah dibuat dapat dimengerti oleh mesin sehingga menghasilkan keluaran seperti yang diharapkan.



Gambar 12. Desain Implementasi Jaringan Intranet.

Dalam implementasi kali ini didesain sebuah jaringan intranet, pada Gambar 12. Dimana jaringan tersebut terdiri dari 4 buah Router Cisco 2811 dan beberapa komputer sebagai host pada suatu jaringan LAN. Digunakan Routing Protokol dinamis yaitu RIP (Routing Information Protokol) untuk semua routing protokol router. Berikut ini hasil implementasi sebagai berikut:

**B. Hasil Visualisasi status Up**

Gambar 13 memperlihatkan hasil implementasi aplikasi monitoring, dimana aplikasi ini berada pada router 1 dengan



I. Pengujian Sistem

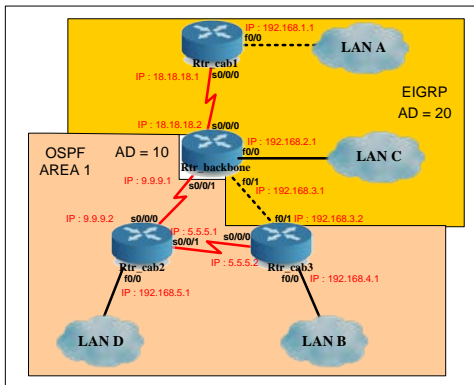
Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja aplikasi monitoring status link pada router, dengan membandingkan hasil pengujian antara console router dengan aplikasi monitoring dengan beberapa kondisi routing protokol router. Spesifikasi perangkat keras yang digunakan pada pengujian diperlihatkan Tabel I.

TABEL I  
PENGUJIAN PEANGKAT KERAS

No	Hardware	Spesifikasi	keterangan
1	Router Cisco	Series	2811
		Fast Ethernet	2 port
		Serial	2 port
2	Komputer	Processor	AMD Turion 2 Ghz
		Memori	2 GB

J. Pengujian berdasarkan Routing Protokol OSPF dan EIGRP.

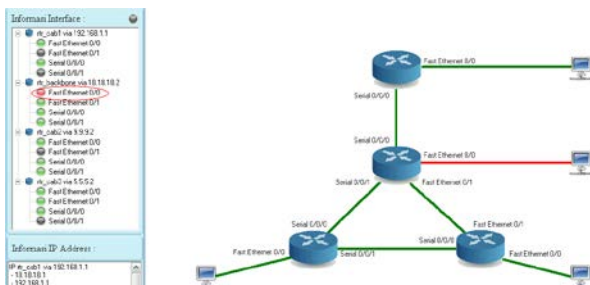
Dalam pengujian kali ini digunakan routing EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protokol) dan OSPF (Open Shortest Path First). Gambar 20 memperlihatkan desain Jaringan komputer yang digunakan dalam pengujian sistem ini.



Gambar 20. Desain jaringan menggunakan EIGRP dan OSPF.

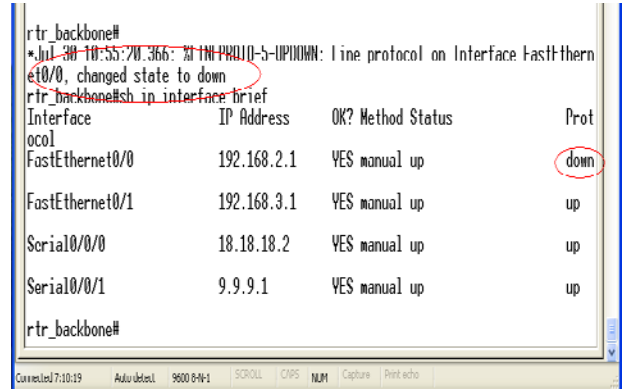
K. Pengujian Berdasarkan kondisi Line terputus

Dalam pengujian ini dilakukan pengujian salah satu line dilepas atau diputus dari salah satu router.



Gambar 21. Pengujian Kondisi Line Terputus.

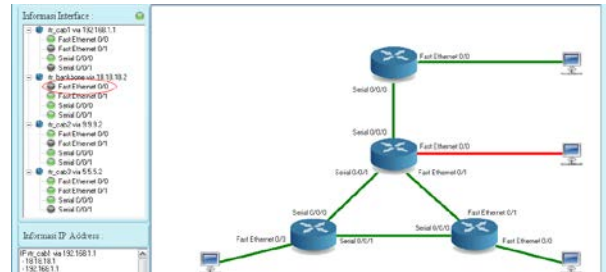
Gambar 21 memperlihatkan tampilan kondisi salah satu line terputus. Sedangkan Gambar 22 memperlihatkan tampilan informasi dari router console yang menunjukkan bahwa interface f0/0 terputus.



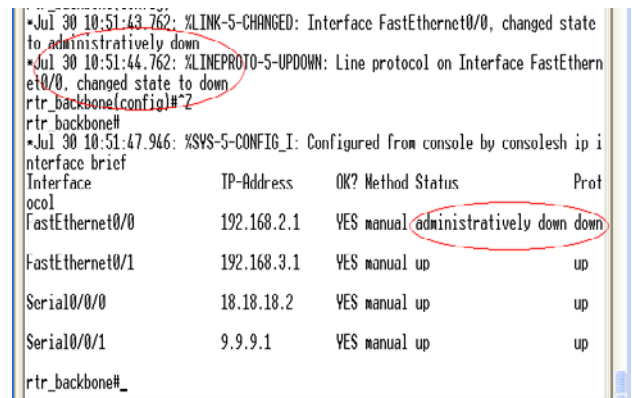
Gambar 22 Tampilan pada Router Console Rtr\_backbone.

L. Pengujian Berdasarkan administatif down

Dalam pengujian ini dilakukan dengan mematikan interface dari salah satu interface pada salah satu router yang terhubung melalui console router dengan mengetikkan perintah Shutdown menampilkan dari Aplikasi monitoring seperti diperlihatkan Gambar 23 dan 24.



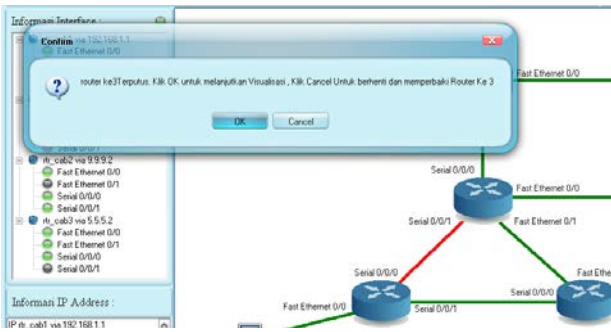
Gambar 23. Pengujian kondisi saat interface down.



Gambar 24. Tampilan console router saat interface down.

M. Pengujian berdasarkan line monitoring terputus

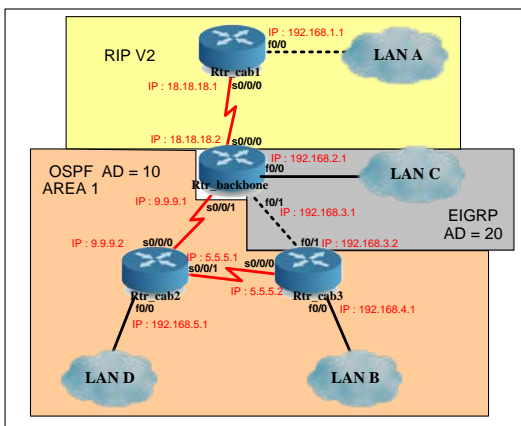
Pada pengujian kali ini dilakukan dengan memutuskan/ mematikan line untuk memonitoring sebuah router pada suatu jaringan dimana pada percobaan ini diputus line fast ethernet 0/0 pada router rtr\_cab1 dengan alamat IP 192.168.1.1 seperti diperlihatkan Gambar 25.



Gambar 25 Tampilan Aplikasi ketika line monitoring terputus.

**N. Pengujian Berdasarkan Routing Protokol RIP V.1, EIGRP, dan OSPF**

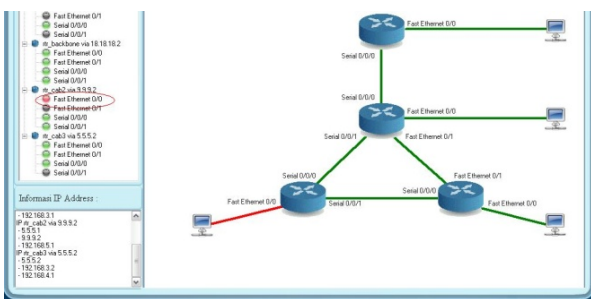
Pada pengujian kali ini, dicoba dengan tiga routing protokol dinamis yang berbeda pada suatu jaringan seperti diperlihatkan Gambar 26.



Gambar 26. Desain jaringan menggunakan RIP v1, EIGRP, OSPF.

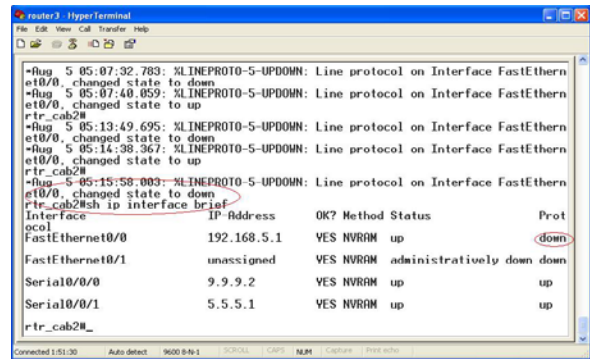
Dengan desain seperti Gambar 26, maka dilakukan pengujian sebagai berikut.

**Pengujian Berdasarkan Kondisi line terputus.** Seperti pengujian sebelumnya pada pengujian kali ini dilakukan dengan memutus line pada salah satu interface yang berada pada jaringan, seperti diperlihatkan Gambar 27.



Gambar 27. Pengujian Line terputus.

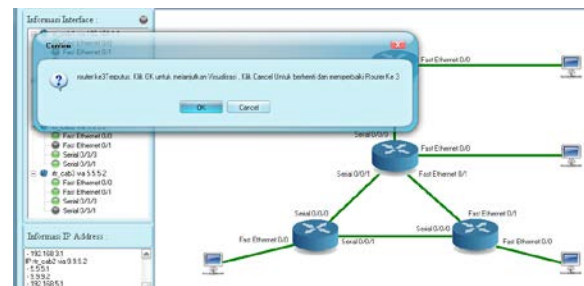
Sedangkan tampilan tampilan dari router console rtr\_cab2 seperti diperlihatkan Gambar 28.



Gambar 28. Pengujian line terputus pada Console rtr\_cab2.

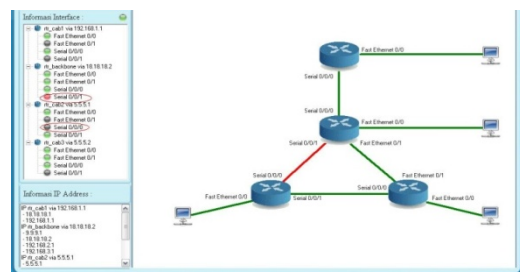
Dibutuhkan waktu sebesar 3,28 detik Aplikasi monitoring menampilkan informasi line terputus dan 3,55 detik aplikasi monitoring menampilkan informasi line hidup kembali.

**Pengujian Berdasarkan administrative down.** Dalam pengujian ini dilakukan dengan mematikan interface dari salah satu interface pada salah satu router yang terhubung melalui console router dengan mengetikkan perintah Shutdown dengan tampilan dari Aplikasi monitoring seperti diperlihatkan Gambar 29. Aplikasi memberikan konfirmasi bahwa router ke 3 yaitu rtr\_cab2 terputus.



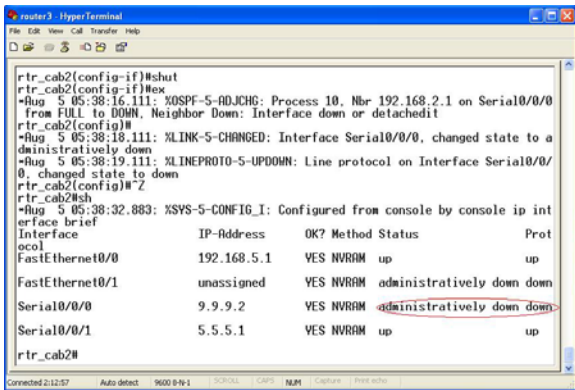
Gambar 29. Pengujian kondisi line mati.

Dikarenakan pada saat mematikan serial 0/0/0. IP dari serial yaitu 9.9.9.2 merupakan IP yang digunakan aplikasi untuk memonitoring rtr\_cab2, sehingga ketika line serial terputus, aplikasi memberitahukan bahwa router ke 3 terputus. Gambar 30 memperlihatkan tampilan ketika mengklik tombol cancel.



Gambar 30. Tampilan ketika line moitoring terputus.



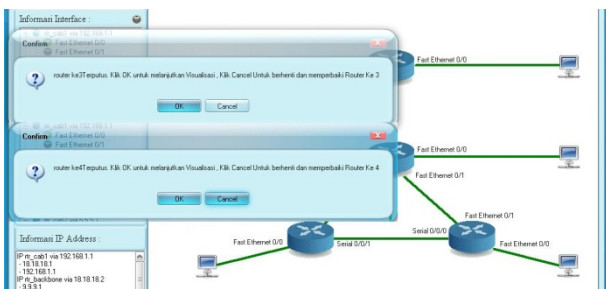


Gambar 31. Tampilan Console rtr\_cab2 ketika line mati.

Gambar 31 memperlihatkan tampilan dari console rtr\_cab2, dimana dibutuhkan waktu sebesar 3,28 detik Aplikasi monitoring menampilkan informasi line terputus dan 3,55 detik aplikasi monitoring menampilkan informasi line hidup kembali.

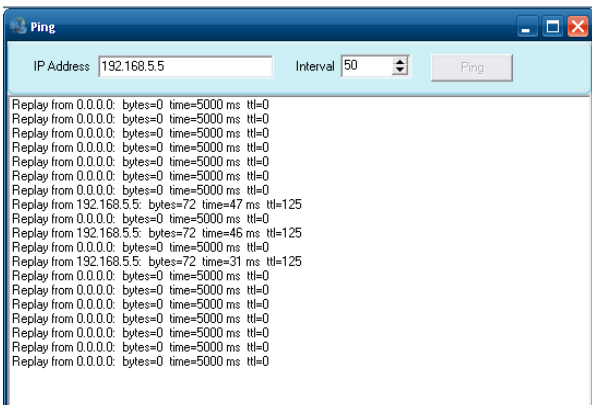
**Pengujian Ketika terjadi Ketidak stabilnya jaringan.**

Aplikasi mendeteksi terjadinya gangguan terhadap router rtr\_cab2 dan rtr\_cab3 seperti diperlihatkan Gambar 32.

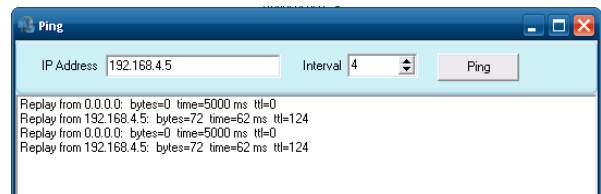


Gambar 32. Tampilan Aplikasi jika terjadi gangguan.

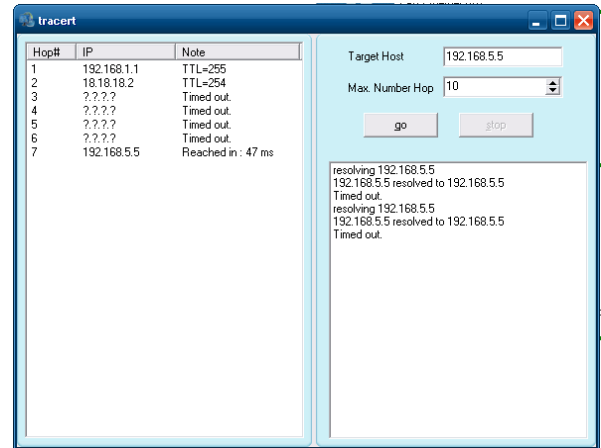
Setelah dicek ternyata pada aplikasi tidak menunjukkan adanya line yang terputus tetapi secara terus menerus aplikasi menampilkan konfirmasi bahwa rtr\_cab2 dan rtr\_cab3 terputus, maka dilakukan pengecekan line pada router yang terputus dengan PING dan TRACERT. Hasil pengecekan line diperlihatkan Gambar 33.



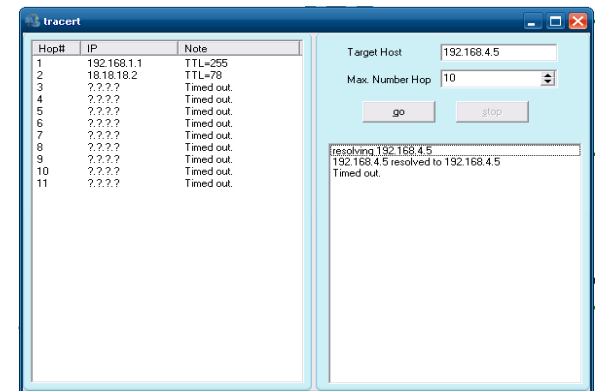
Gambar 33. Pengecekan pada line 192.168.5.5 dengan PING.



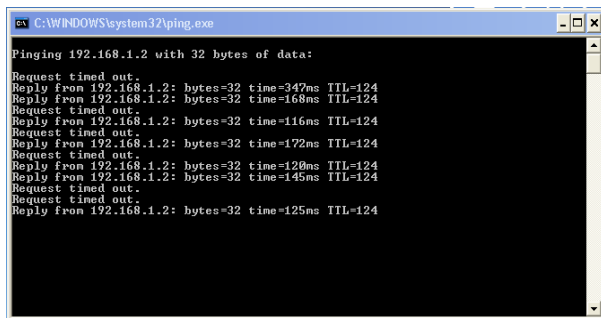
Gambar 34. Pengecekan pada line 192.168.4.5 dengan PING.



Gambar 35. Pengecekan pada line 192.168.5.5 dengan TRACERT.



Gambar 36 Pengecekan pada line 192.168.4.5 dengan TRACERT



Gambar 37. Hasil Ping dari client rtr\_cab3 ke client rtr\_cab1.

**V. KESIMPULAN DAN SARAN**

**A. Kesimpulan**

Dari pengujian yang dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Dibutuhkan selang waktu sekitar 3 sampai 4 detik dalam mendapatkan informasi status link router sebelum informasi ditampilkan pada Aplikasi.

2. Aplikasi dapat memonitoring semua router yang terhubung pada suatu jaringan dengan syarat tampilan visual dari router hanya untuk 4 router . dan visual jaringan sesuai dengan jaringan yang sedang diuji.
3. Aplikasi akan memberikan peringatan berupa alarm ketika line pada router yang dipantau terputus / mati dan konfirmasi untuk memperbaiki atau mengecek kondisi dari router yang mengalami masalah.
4. Data atau informasi yang dihasilkan dari aplikasi bersifat realibel dan berkelanjutan, mengingat informasi yang dikirimkan oleh agent sesuai dengan kondisi router pada saat itu.
5. Dari hasil pengujian di beberapa routing protokol dinamis , aplikasi dapat berjalan dengan baik tetapi pada saat pengujian di penggabungan routing protokol yaitu RIP v1, EIGRP dan OSPF terjadi ketidak stabilnya jaringan yang menyebabkan aplikasi memberitahukan adanya masalah pada router ke 3 yaitu rtr\_cab3 dan router ke 4 yaitu rtr\_cab4.

#### B. Saran

Adapun saran yang diberikan untuk pengembangan selanjutnya sebagai berikut.

1. Untuk Pengembangan selanjutnya dapat ditambahkan pesan SNMP Trap yang dapat digunakan untuk menerima informasi dari router ketika terjadi perubahan secara otomatis.

2. Untuk Visualisasi dari topologi jaringan bisa lebih dinamis dan dapat memantau lebih dari 4 router.
3. Dari Aplikasi monitoring dapat di tambahkan peringatan untuk administrasi selain alarm dan indikator . seperti sms gateway untuk sistem peringatan ketika line pada router terputus/mati.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Iwan Sofana, Cisco CCNA & Jaringan Komputer, Penerbit Informatika, Bandung, 2010.
- [2] MADCOMS, Pemrograman Borland Delphi 7, Penerbit ANDI, Yogyakarta , 2007.
- [3] Rahmat Rafiudin, Cisco Router, Penerbit ANDI , Yogyakarta, 2006.
- [4] Riza Taufan, Manajemen Jaringan TCP/IP, Penerbit PT. Elex Media Komputindo, Jakarta, 2001.
- [5] Todd Lamme, CCNA Cisco Certified Network Associate, Penerbit PT. Elex Media Komputindo, Jakarta, 2005.
- [6] Wahana Komputer, Konsep Jaringan Komputer & Pengembanganya, Penerbit Salemba Infotek, Jakarta , 2003.
- [7] Wiharsono Kurniawan, Jaringan Komputer, Penerbit ANDI, Yogyakarta, 2007.
- [8] Akmalsqual,SNMP,<http://sofy.web.id/mjk200901/presentasi/SNMP.ppt>
- [9] Javvin,SNMP : Simple Network Management Protokol, <http://www.javvin.com/protocolSNMP.html>
- [10] Muchamad Rachmat Rogianto. Peningkatan Keamanan Untuk SNMP, <http://budi.insan.co.id/courses/el695/projects/report-rachmat.doc>
- [11] SNMP & MRTG, [http://www.enderunix.org/docs/snmp\\_mrtg.pdf](http://www.enderunix.org/docs/snmp_mrtg.pdf)
- [12] Gheyb Jhuana Ohara, Aplikasi Monitoring Berbasis Web Untuk Open Cluster, [www.komputasi.lipi.go.id/data/1014224400/data/1123986736.pdf](http://www.komputasi.lipi.go.id/data/1014224400/data/1123986736.pdf)