

SIMULASI GATEWAY LOAD BALANCE PROTOCOL MENGGUNAKAN METODE WEIGHT

Djoko Suprijatmono¹, Iwan Hernawan², Septa Setiadi³

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains dan Teknologi Nasional
email : djokojte@gmail.com¹, iwanhernawan@istn.ac.id², septasetiadi1909@gmail.com³

Abstract

To support qualified IT operations, recently many companies have hired more than 1 (one) communication link as a redundancy and to improve High Availability or the availability of their network systems. One method to improve high availability of multi router networks (links) is to use Gateway Load Balance Protocol (GLBP) which is a protocol that works on OSI layer 3. Where the GLBP function is to divide the traffic load and as a failover function when one router / link is damaged. Gateway Load Balancing Protocol (GLBP) itself is born from the concept of load balancing, a concept that is useful for dividing / balancing loads or loads on multiple links to the same remote network. That way the network link will not be disturbed if there is damage caused by one of the routers. This thesis describes the concept of GLBP by using the weight method where network simulation tools use GNS3 software. The results obtained from the simulation with GLBP weight method sharing the router data load is determined by the weight value given to each router. Where Comparison of Weight Values given to the Router will determine the number of data packets transmitted to the router.

Keywords: High Availability, GLBP, Weight, Load Balance, Failover

PENDAHULUAN

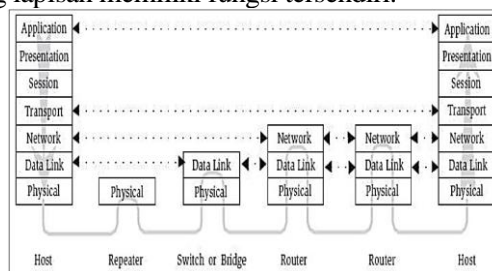
Sistem *Information Technology* (IT) saat ini memegang peranan penting dalam kehidupan kita sehari-hari, karena dengan sistem IT memudahkan proses komunikasi secara efektif dan efisien walaupun dipisahkan oleh jarak dan waktu. Tak terkecuali dalam dunia usaha (bisnis) yang mutlak membutuhkan sistem IT, karena dapat memperlancar jalannya operasional suatu perusahaan sehingga lebih efektif. Untuk mendukung operasional IT yang mumpuni, belakangan ini banyak perusahaan menyewa lebih dari 1 (satu) link komunikasi sebagai *redundancy* atau *backup* link untuk meningkatkan *High Availability* (ketersediaan) sistem jaringannya. Salah satu metode untuk meningkatkan *high availability* (ketersediaan) jaringan multi router (*link*) adalah menggunakan *Gateway Load balance Protocol* (GLBP) yang merupakan protocol yang bekerja pada layer 3 OSI (*Open System Interconnection*). Pada jurnal ini akan dibahas mengenai simulasi *Gateway Load Balance Protocol* (GLBP) menggunakan metode *weight*.

TINJAUAN PUSTAKA

Model Open System Interconnection (OSI) dan Arsitektur TCP/IP

Untuk mempermudah penggunaan, dan desain dari proses pengolahan data, serta untuk keseragaman pada vendor pembuat peralatan jaringan, International

Standard Organization (ISO) yang merupakan suatu konsorsium internasional, mengeluarkan suatu model lapisan jaringan yang disebut referensi model OSI. Didalam referensi model OSI, proses pengolahan data dibagi dalam tujuh lapisan / layer, yang masing - masing lapisan memiliki fungsi tersendiri.



Gambar 2.1 Koneksi dalam Model OSI

IP Address

Internet protocol menggunakan IP address sebagai identitas. Pengiriman data akan dibungkus dalam paket dengan label berupa IP address si pengirim dan IP address penerima. Apabila IP penerima melihat pengiriman paket tersebut dengan identitas IP-address yang sesuai, maka datagram tersebut akan diambil dan disalurkan ke TCP melalui port, dimana aplikasi menunggunya.

IP address terbagi dua (2) bagian, yaitu:

1. Network ID (Identitas Jaringan)
2. Host ID (Identitas Komputer)

Routing

Routing adalah proses pengiriman data maupun informasi dengan meneruskan paket data yang dikirim dari jaringan satu ke jaringan lainnya. Dalam jaringan WAN dikenal istilah TCP/IP (*Transmission Control Protocol/ Internet Protocol*) sebagai alamat sehingga pengiriman paket data dapat sampai ke alamat yang dituju (host tujuan). TCP/IP membagi tugas masing-masing mulai dari penerimaan paket data sampai pengiriman paket data dalam sistem sehingga jika terjadi permasalahan dalam pengiriman paket data dapat dipecahkan dengan baik. Berikut adalah jenis konfigurasi routing:

1. Static Routing, dibangun pada jaringan yang memiliki banyak gateway. jenis ini hanya memungkinkan untuk jaringan kecil dan stabil.
2. Dinamic Routing, biasanya digunakan pada jaringan yang memiliki lebih dari satu rute. Routing dinamis memerlukan routing protocol untuk membuat tabel routing yang dapat memakan resource komputer.

Untuk melakukan proses routing dibutuhkan router. Banyak vendor menyediakan router dengan kemampuan yang berbeda-beda tergantung spesifikasinya. Router yang banyak beredar di pasaran saat ini adalah Cisco yang akan dijelaskan pada point berikutnya.

Router Cisco

Router Cisco adalah suatu perangkat utama yang saat ini banyak digunakan pada jaringan area luas (WAN). Dengan router Cisco maka informasi dapat dilanjutkan dari satu komputer kepada komputer lainnya yang berada pada jaringan yang berlainan.

Karena Fungsi utama dari router adalah proses routing. Proses ini untuk meneruskan paket data dari suatu LAN menuju LAN lainnya yang saling berjauhan. Router menggunakan tabel informasi dan protokol routing yang berfungsi untuk mengatur lalu lintas data. Dengan adanya tabel informasi dan protokol routing tersebut maka paket data yang tiba akan diperiksa dahulu dan kemudian dilanjutkan kepada alamat yang dituju dengan cepat dan tepat.

Switch

Switch adalah perangkat jaringan komputer yang berfungsi sebagai konektor / penghubung. Dilihat dari fungsinya, terlihat mirip dengan Hub. Perbedaan kedua alat ini adalah soal besaran luas jaringan yang dapat dikerjakan dan besaran kecepatan transfer data. Switch memiliki cakupan luas jaringan yang lebih besar dari Hub, dan Switch juga memiliki kecepatan yang lebih tinggi dibanding dengan Hub. Sampai saat ini besaran kecepatan transfer data tertinggi Hub adalah 100 Mbps. Sementara Switch telah dikembangkan untuk dapat melakukan fungsinya dengan kecepatan diatas 100 Mbps. Bahkan ada yang hampir mendekati kecepatan 1Gbps. Perbedaan Switch dan Hub juga terletak di tempat keduanya bekerja. Switch bekerja pada Layer 2 dan Layer 3. Sementara Hub bekerja pada Layer 1. Switch bekerja berdasarkan alamat MAC pada NIC (Network Interface Card). Hal ini bertujuan untuk mengetahui kemana paket data itu akan dikirim dan diterima. Sistem ini juga dibentuk agar tidak terjadi tabrakan pada jalur pengiriman data (*collision*) antara port satu dengan yang lain.

Protocol GLBP (Gateway Load Balance Protocol)

GLBP adalah sebuah protokol dengan fitur load balance (membagi beban sama rata) pada Router yang memungkinkan membuat Gateway atau pintu gerbang virtual menuju jaringan luar seperti metro-ethernet/internet/mps yang terdiri dari dua jalur atau lebih. jadi dengan GLBP dapat membuat Gateway menuju internet yang sifatnya redundant atau memiliki link utama dan link cadangan sehingga ketika link utama terputus masih ada link cadangan sebagai backupnya. Protokol ini adalah Cisco Proprietary artinya hanya perangkat Cisco saja yang dapat menggunakan protokol ini. Untuk membuat Gateway yang redundant (memilik backup), GLBP harus tersetting pada beberapa router menjadi satu group GLBP. Setiap group terdiri dari dua atau lebih router sebagai gateway yang masing-masing router memiliki jalur menuju internet yang berbeda-beda atau bisa dibilang masing-masing Router Gateway terhubung dengan ISP yang berbeda-beda. Setiap satu group GLBP diidentifikasi dengan angka desimal 1 s/d 1023 dan diberikan alamat Virtual IP yang dapat digunakan sebagai Gateway menuju internet, tetapi setiap Router diberikan alamat Virtual MAC yang berbeda-beda, setiap Router juga menyimpan informasi alamat Virtual MAC Router temannya dalam satu group yang sama.

Didalam satu group ada beberapa jenis Router berdasarkan tugasnya yaitu :

- AVG (Active Virtual Gateway), adalah Router yang bertindak sebagai ketua seluruh Router dari satu group GLBP, Router bertugas untuk menjawab pesan ARP dari PC yang isinya menanyakan alamat MAC dari Virtual IP satu group GLBP dimana Router AVG itu berada, isi jawaban Router AVG adalah alamat MAC-Virtual diri dia sendiri ataupun alamat MAC Virtual Router lainnya, seperti yang dijelaskan sebelumnya setiap Router menyimpan seluruh alamat MAC Virtual milik temannya dalam satu group, jadi Router AVG menjawab pesan ARP berdasarkan daftar alamat Virtual MAC yang dimiliki Router AVG. Router ini akan meneruskan sebuah lalu lintas menuju internet jika sebelumnya Router AVG ini menjawab pesan ARP dengan alamat Virtual MAC diri sendiri, sehingga ketika PC yang menerimanya pasti tujuan alamat MAC nya mengarah pada Router AVG ini.
- AVF (Active Virtual Forwarder), Router ini dapat sebagai wakil dari Router AVG, ketika Router AVG yang utama mati, maka Router AVF ini akan mendeteksinya dan menggantikan posisi Router AVG sebelumnya yang menjawab pesan ARP. Meskipun Router ini sebagai wakil tetapi router ini masih dapat meneruskan lalu lintas menuju internet. Router AVF akan meneruskan lalu lintas dari sebuah PC jika PC tersebut ketika mengirimkan pesan ARP menanyakan alamat MAC dari Virtual IP dan dijawab oleh Router AVG dengan alamat MAC Virtual Router AVF ini, pasti PC tersebut akan mengirim lalu lintas menuju alamat MAC Virtual dari Router AVF ini. Router AVF biasanya hanya terdapat 4 saja dalam satu group, jika lebih maka sisanya akan menjadi Router SVG.
- SVG (Standby Virtual Gateway), Router SVG juga sebagai wakil dari Router AVF ketika Router tersebut mati, Router ini juga masih dapat meneruskan lalu lintas menuju internet.

Load Balancing pada GLBP terdapat beberapa metode yaitu :

- Round-Robin, algoritma ini adalah default dari GLBP, jika pada satu group diatur dengan algoritma ini seperti yang dijelaskan

sebelumnya, ketika ada salah satu PC yang pertama mengirimkan pesan ARP yang menanyakan alamat MAC Virtual dari Virtual IP, kemudian Router AVG akan menjawabnya dengan alamat MAC Virtual dari Router AVG itu sendiri (diri sendiri) sehingga PC yang pertama itu akan meneruskan lalu lintas menuju Router AVG itu. ketika ada PC lainnya yang kedua kalinya mengirimkan pesan ARP maka Router AVG akan menjawabnya dengan alamat MAC Virtual yang berbeda dengan sebelumnya yaitu alamat MAC Virtual Router AVF lainnya, sehingga PC yang kedua akan meneruskan lalu lintas menuju Router AVF yang jalurnya berbeda dengan PC pertama. Jadi dengan algoritma ini dalam satu group GLBP Router AVG akan menjawab pesan ARP dengan alamat MAC Virtual Router-Router secara berurutan, misalnya yang pertama dijawab dengan ...0101, yang kedua dijawab dengan 0102, dan yang ketiga adalah 0103, dst.

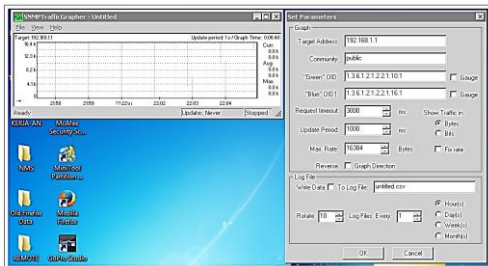
- Host Dependent, jika menggunakan algoritma ini sebuah PC akan menggunakan satu Router saja sebagai gateway nya secara tetap, misalnya PC kedua ketika meneruskan lalu lintas selalu pada Virtual MAC yang dimiliki oleh Router AVF ke 2.
- Weight, Pada algoritma ini, router yang memiliki nilai weight paling besar maka akan semakin banyak dan sering meneruskan lalu lintas ke arah WAN. Jika pada router tidak diberikan nilai weight, sesuai ketentuan Cisco maka router tersebut secara default akan memiliki nilai weight 100.

GNS3

GNS3 (*Graphic Network Simulator*) adalah software simulasi jaringan komputer berbasis GUI yang mirip dengan Cisco Packet Tracer. Namun pada GNS3 memungkinkan simulasi jaringan yang kompleks, karena menggunakan operating system asli dari perangkat jaringan seperti cisco dan juniper. Sehingga simulasi lebih nyata dalam mengkonfigurasi router langsung daripada di Cisco Packet Tracer. GNS3 adalah alat pelengkap yang sangat baik untuk laboratorium nyata bagi network engineer, administrator dan orang-orang yang ingin belajar untuk sertifikasi seperti Cisco CCNA, CCNP, CCIP dan CCIE serta Juniper JNCIA, JNCIS dan JNCIE.

STG (SNMP Traffic Grapher)

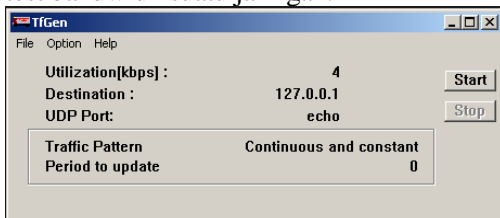
STG merupakan software yang digunakan untuk monitoring trafik secara realtime. Secara default sample data yang diambil oleh STG adalah 1 detik, tetapi dapat diatur sesuai keinginan. Berikut gambar software STG.



Gambar 2.2 Software STG

TFGen (Traffic Generator)

TFGen merupakan salah satu software yang berfungsi mengenerate traffic/beban untuk disalurkan pada sebuah jaringan. TFGen banyak digunakan untuk mengetest bandwidth suatu jaringan.



Gambar 2.3 Software TFGen

SISTEM JARINGAN GATEWAY LOAD BALANCING PROTOCOL (GLBP)

Untuk dapat mensimulasikan *Gateway Load Balance Protocol*, terlebih dahulu haruslah dibuat sistem jaringan komunikasi datanya. Minimal harus terdapat 2 link WAN yang dianalogikan terkoneksi ke provider atau 2 gateway beserta parameter-parameter pendukung lainnya agar protokol GLBP dapat berjalan dengan baik. Pada bab ini akan dibahas desain dan implementasi sistem jaringan komunikasi data yang mendukung penerapan *Gateway Load Balance Protocol* (GLBP)

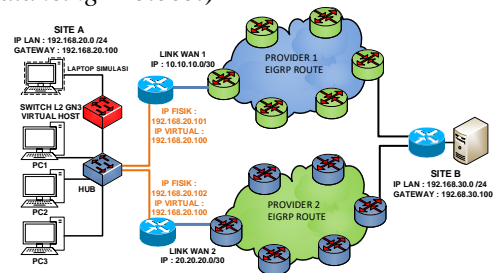
High Availability Network Services

Ketersediaan (*high availability*) suatu jaringan menjadi hal utama yang perlu diperhatikan. Pada bagian ini akan dijelaskan desain yang mencakup jaringan high availability pada lapisan akses. Ketika merancang topologi jaringan untuk pelanggan yang memiliki sistem yang bersifat critical, sebelumnya harus ditentukan kemungkinan bahwa akan terjadi kegagalan pada komponen tertentu serta mendesain redundansi yang diperlukan untuk menangani masalah tersebut. Untuk menjalankan protokol GLBP,

sebelumnya haruslah dibangun sebuah sistem komunikasi data yang memenuhi standard OSI Layer. Dimana di dalam sistem jaringan tersebut harus memenuhi minimal 4 layer. Yaitu layer 1 (Physical), layer 2 (Datalink), layer 3 (Network) dan layer 4 (Transport). Setelah sistem komunikasi data tersebut berjalan, maka protokol GLBP baru dapat disimulasikan.

Topologi Sistem Jaringan Yang Mendukung GLBP

Pada suatu sistem jaringan, Gateway Load Balancing Protocol adalah suatu teknik untuk mendistribusikan traffic atau paket data melalui dua atau lebih link komunikasi, dan umumnya sistem Load Balancing ini diterapkan pada perangkat Router yang langsung terhubung ke jaringan WAN. Di bawah ini adalah gambar analogi topologi sistem jaringan dengan *Dual Link Wide Area Network* (WAN) / multilink yang terkoneksi ke network provider dan menerapkan sistem *Load Balancing* dengan protokol GLBP (*Gateway Load Balancing Protocol*)



Gambar 2.4 Topologi Sistem Komunikasi Data

Pada Gambar 2.4, LAN pada site A dengan Network ID 192.168.20.0 /24 terhubung pada Switch layer 2 yang difungsikan sebagai HUB agar dapat terkoneksi ke jaringan WAN melalui router Link WAN 1 dan Router Link WAN 2 yang menerapkan konsep GLBP sebagai gateway redundancy dan load balancing traffic. Dimana tujuan koneksi LAN pada site A yaitu LAN site B dengan network ID 192.168.30.0 /24. Pada gambar topologi terdapat 5 parameter utama yang dapat memastikan topologi keseluruhan berjalan dengan baik. Adapun parameter yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. LAN Sistem jaringan
2. WAN Sistem Jaringan
3. Routing EIGRP Sistem jaringan
4. GLBP Metode Weight
5. IP Addressing dan Subnetting

LAN (Local Area Network) Sistem Jaringan

Sesuai gambar 2.4, terdapat 2 LAN dimana LAN 1 (site A) dengan network ID 192.168.20.0 /24 dan LAN 2 (site B) dengan network ID 192.168.30.0 /24. LAN 1 direpresentasikan sebagai source

sedangkan LAN 2 direpresentasikan sebagai destination. Hardware pada LAN sesuai gambar 2.4 adalah sebagai berikut :

1. Switch L2 GNS3 Virtual Host
Switch ini merupakan fitur yang terdapat pada GNS3 dimana fungsinya agar laptop/PC penulis dapat terkoneksi pada desain network yang dibuat. Sehingga laptop penulis dapat terkoneksi ke semua perangkat yang ada pada topologi network sehingga dapat melakukan capture maupun generate traffic sebagai bagian dari simulasi.
2. Switch
Switch pada LAN site A difungsikan sebagai penghubung antara PC1, PC2 dan PC3 ke router yang nantinya akan diteruskan ke network provider agar dapat berkomunikasi dengan LAN di site B
3. Router
Router memiliki 2 fungsi yaitu sebagai penghubung LAN dan WAN (ke arah provider). Sehingga router merupakan bagian dari perangkat LAN dan merupakan gateway bagi PC1, PC2 dan PC3 di SITE A agar dapat terkoneksi ke LAN site B melalui network Provider 1 dan Network Provider 2.

WAN (Wide Area Network) Sistem Jaringan

Pada gambar 2.4, terdapat 2 WAN pada site A yang menjadi objek simulasi GLBP, dimana WAN 1 dengan network ID 10.10.10.0 /30 dan WAN 2 dengan network ID 20.20.20.0 /30. Masing-masing WAN terkoneksi ke network provider untuk seterusnya terkoneksi pada WAN di site B. Fungsi WAN adalah menghubungkan LAN di site A dengan LAN di site B yang umumnya jaraknya cukup jauh dan membutuhkan keterlibatan provider jaringan untuk merealisasikannya. Umumnya provider jaringan memanfaatkan teknologi media akses untuk menghubungkan 2 tempat yang jaraknya cukup jauh. Adapun media akses yang umum digunakan prvider adalah sebagai berikut:

1. Terrestrial
 - a. Fiber Optik
 - b. Kabel Tembaga
 - c. Radio Link
 - d. Broadband wireless akses
2. VSAT (*Veri Small Aperture Terminal*) / Satelit

Pada jurnal ini hanya dititik beratkan pada simulasi GLBP dimana bekerja pada segment LAN, sehingga untuk koneksi WAN hanya direpresentasikan dengan simulator GNS yang menghubungkan ethernet router di SITE A dengan router di sisi provider.

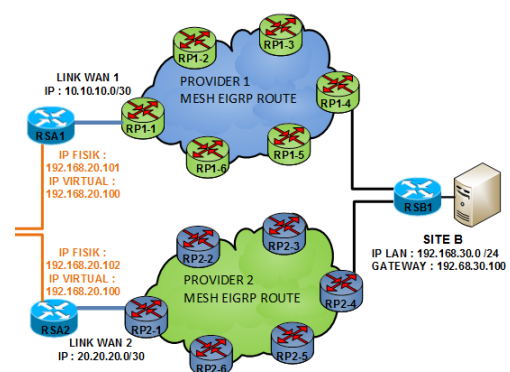
Routing EIGRP Sistem Jaringan

EIGRP adalah protokol routing yang termasuk proprierati Cisco, yang berarti hanya bisa dijalankan pada router Cisco, EIGRP bisa jadi merupakan protokol routing terbaik didunia jika bukan merupakan proprierati Cisco. Umumnya routing dinamic EIGRP digunakan sebagai metode failover ketika salah satu jalur mengalami kerusakan. Dalam jurnal ini fungsi failover tidak dijalankan oleh routing EIGRP tetapi oleh fungsi GLBP.

Kelebihan utama yang membedakan EIGRP dari protokol routing lainnya adalah EIGRP termasuk satu-satunya protokol routing yang menawarkan fitur backup route, dimana jika terjadi perubahan pada network, EIGRP tidak harus melakukan kalkulasi ulang untuk menentukan route terbaik karena bisa langsung menggunakan backup route. Kalkulasi ulang route terbaik dilakukan jika backup route juga mengalami kegagalan.

Karakteristik EIGRP:

1. Termasuk protokol routing distance vector tingkat lanjut (Advanced distance vector).
2. Waktu convergence yang cepat.
3. Mendukung multiple protokol network
4. Desain network yang flexible.
5. Manual summarization, EIGRP dapat melakukan summarization dimana saja.
6. Menjamin 100% topologi routing yang bebas looping.
7. Mudah dikonfigurasi untuk WAN dan LAN.

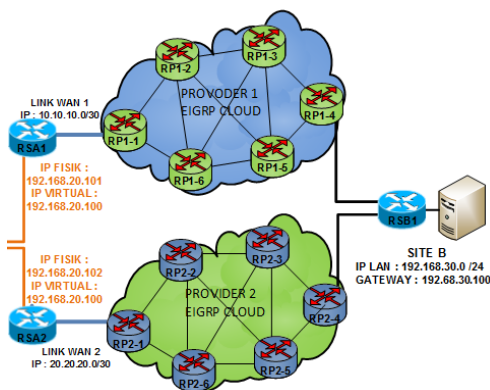


Gambar 2.5. Topologi Mesh Provider

Routing EIGRP pada topologi simulasi di desain pada semua router baik di site A, Site B maupun pada router yang ada di provider 1 dan provider 2. EIGRP route site A terdapat pada 2 router yaitu RSA1 dan RSA2 yang terkoneksi pada router provder RP1-1 dan RP2-1. Sedangkan EIGRP pada site B router RSB1 terkoneksi ke 2 router provider yaitu RP1-4 dan RP2-4.

Routing EIGRP pada site A tidak didesain sebagai fungsi failover seperti layaknya dynamic route karena fungsi failover pada site A sudah diambil alih oleh GLBP yang terpasang pada interface LAN router RSA1 dan RSA2.

Routing EIGRP pada topologi simulasi sebagai fungsi failover berjalan pada router di network provider dan router pada site B. Dimana pada topologi mesh provider, EIGRP memegang peranan penting sebagai penjamin ketersediaan jaringan ketika penghubung antar router di network provider terjadi kegagalan koneksi dan mengharuskan EIGRP secara otomatis memilih jalur backup. Pun demikian pada site B, EIGRP menjamin ketersediaan jaringan ketika salah 1\ satu koneksi ke provider mengalami kerusakan.



Gambar 2.6. Topologi Detil Mesh Provider

Pada gambar di atas terlihat pada network provider terdapat topologi mesh yang menghubungkan antar router. Dimana pada topologi tersebut menggunakan dynamic routing EIGRP dan dapat menjamin ketersediaan jaringan ketika salah satu link penghubung antar router mengalami kerusakan.

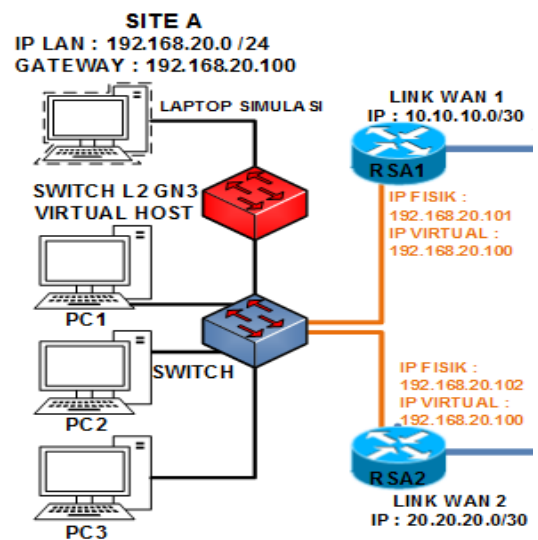
Sebagai ilustrasi, ketika gateway site A dengan IP 192.168.20.200 akan konek ke gateway site B dengan IP 192.168.30.100 akan tersedia 2 jalur koneksi WAN yaitu melalui WAN 1 dan WAN 2.

Pemisalan PATH awal yang digunakan gateway Site A untuk konek ke gateway Site B adalah melalui RSA1 → RP1-1 → RP1-2 → RP1-3 → RP1-4 → RSB1, jika antara RP2 → RP3 mengalami kerusakan koneksi, maka secara otomatis routing EIGRP akan menunjukan via jalur lain, misalkan RSA1 → RP1-1 → RP1-2 → RP1-5 → RP1-4 → RSB1 atau via jalur lain RSA1 → RP1-1 → RP1-2 → RP1-6 → RP1-5 →

RP1-4 → RSB1. Pemilihan path redundancy EIGRP sendiri ditentukan oleh metode algoritma Distance Vector dimana memperhitungkan algoritma dari Hop Count, bandwidth dan delay dari masing-masing link penghubung antar router.

GLBP Metode Weight

GLBP melindungi traffic data dari kegagalan yang terjadi di router, seperti HSRP, GLBP memungkinkan paket berbagi beban pada sekelompok redundant routers. Setiap host dikonfigurasi menggunakan IP address virtual yang sama, dan semua router di dalam group router virtual ikut meneruskan paket. Anggota di dalam GLBP berkomunikasi menggunakan pesan Hello setiap tiga detik menggunakan multicast address 224.0.0.102, User Datagram Protocol (UDP) port 3222.



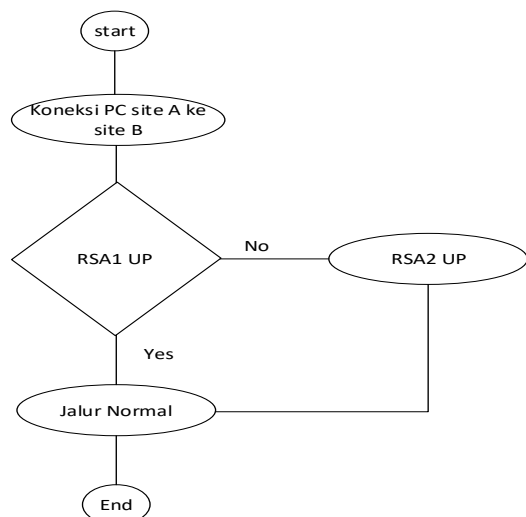
Gambar 2.7. GLBP Virtual Gateway

Keuntungan menggunakan GLBP sebagai berikut:

1. Load sharing: GLBP dapat dikonfigurasi untuk jalan yang dipakai bersamaan untuk traffic client LAN menggunakan multiple routers.
2. Multiple virtual routers: GLBP mendukung hingga 1024 router virtual pada setiap interface fisik dari sebuah router.
3. Preemption: GLBP memungkinkan untuk menginterupsi gateway virtual yang aktif dengan backup yang mempunyai *higherpriority*.
4. Authentication: mendukung otentikasi simple text password.

Pada gambar Gambar 2.7, semua PC pada site A terkoneksi ke switch yang kemudian diteruskan untuk terkoneksi ke 2 router yang terkoneksi pada router/jalur WAN yang berbeda via RSA1 dan RSA2. Sejatinya PC hanya bisa terkoneksi ke satu gateway saja untuk dapat berkomunikasi. Dengan metode GLBP, 2 gateway fisik yang ada pada interface ethernet LAN RSA1 dan RSA2 dikonversi menjadi satu gateway virtual dengan IP 192.168.20.100 yang dijadikan sebagai gateway PC.

Pada jurnal ini nilai weight yang digunakan adalah 100 pada router RSA2 yang merupakan nilai default (jika tidak dikonfigur) Cisco dan nilai 200 pada router RSA1 untuk memberikan perbandingan nilai 2:1 pada topologi yang bertujuan sebagai pembagi beban. Dimana sesuai aturan Cisco konstanta nilai weight yang dapat digunakan adalah 1 sampai 200. Pada simulasi ini nilai weight yang digunakan sebagai nilai perbandingan antara router RSA1 dan RSA2 yang nantinya akan menentukan jumlah packet data yang akan diteruskan sesuai nilai weight yang disetting. Sebagai ilustrasi metode weight, ketika nilai weight diberikan pada RSA1 adalah 200 dan pada RSA2 adalah 100, sesuai teori maka packet data yang dilewatkan pada router RSA1 akan lebih banyak 2 kali lipat daripada packet data yang dilewatkan pada router RSA2.



Gambar 2.8. Flow Chart Failover

Selain sebagai pembagi beban packet data, GLBP dengan metode weight juga berfungsi sebagai failover pada sistem jaringan. Sebagai ilustrasi dari gambar 3.1, path yang akan dilalui untuk menggambarkan situasi awal dari PC1 site A sampai PC di site B adalah sebagai berikut : PC1 → Switch → RSA1 → RP1-1 → RP1-2 → RP1-3 → RP1-4 → RSB1 → PC Site B. Jika terjadi kerusakan pada jalur koneksi WAN1 maka GLBP akan memindahkan jalur koneksi pada link WAN2 dengan detail sebagai berikut :

PC1 → Switch → RSA2 → RP2-1 → RP2-2 → RP2-3 → RP2-4 → RSB → PC site B.

IP Addressing dan Subnetting Sistem Jaringan

Alamat IP yang dimiliki oleh sebuah host dapat dibagi dengan menggunakan subnet mask jaringan ke dalam dua buah bagian, yakni:

1. Network Identifier / NetID atau *Network Address* (alamat jaringan) yang digunakan khusus menunjukkan identitas jaringan komputer tempat komputer dihubungkan.
2. Host Identifier / HostID atau *Host address* (alamat host) yang digunakan khusus untuk mengidentifikasi alamat host di dalam jaringan.

Pada simulasi ini, IP addressing dibagi menjadi 3 bagian

1. IP LAN

IP LAN pada site A maupun site B digunakan IP Privat kelas C dimana pada site A diberikan network Id 192.168.20.0 /24 host Id 192.168.20.1 sampai dengan 192.168.20.254 dan Broadcast Id 192.168.20.255. Sedangkan Pada site B diberikan network Id 192.168.30.0, host Id 192.168.30.1 sampai dengan 192.168.30.254 dan Broadcast Id 192.168.30.255.

2. IP WAN Site

IP WAN pada site A maupun site B digunakan IP Privat kelas A dimana pada site A diberikan IP WAN link 1 dengan Network Id 10.10.10.0 /30, host Id 10.10.10.1 sampai dengan 10.10.10.2 dan Broadcast id 10.10.10.3, sedangkan IP WAN link 2 dengan Network Id 20.20.20.0 /30, host Id 20.20.20.1 sampai dengan 20.20.20.2 dan Broadcast id 20.20.20.3. Pada site B diberikan IP WAN link 1 dengan Network Id 10.10.10.4 /30, host Id 10.10.10.5 sampai dengan 10.10.10.6 dan Broadcast id 10.10.10.7, sedangkan IP WAN link 2 dengan Network Id 20.20.20.4 /30, host Id 20.20.20.5 sampai dengan 20.20.20.6 dan Broadcast id 20.20.20.7.

3. IP WAN Provider

Pada provider 1 dan provider 2 hanya terdapat IP WAN karena IP yang ada merupakan penghubung antar router. Dimana diberikan IP Privat kelas B dengan subnetting /30 sehingga masing-masing koneksi antar router hanya memungkinkan 2

ip host saja. Sebagai contoh penghubung router RP1-1 dan RP1-2 diberikan network Id 172.16.100.0 /30. Dimana pada router RP1-1 diberi IP 172.16.100.1 /30 dan pada RP1-2 diberi IP 172.16.100.2 /30 dengan Broadcast Id 172.16.100.3 /30

Penggunaan kelas IP address pada IP Privat dibebaskan selama mengikuti kaidah subnetting yang berfungsi untuk membatasi jumlah IP host yang terkoneksi dan berimplikasi pada kehandalan jaringan akibat kongesti jaringan serta meningkatkan faktor security jaringan.

Konfigurasi Sistem

Untuk melakukan konfigurasi sistem GLBP sesuai topologi dibutuhkan perangkat (Fitur Software simulator GNS3) dan software pendukung, yaitu:

1. Switch Cisco: 1 unit (GNS3)
2. Switch koneksi client internal: 1 unit (GNS3)
3. Router Cisco: 15 unit (GNS3)
4. Laptop: 1 unit
5. Software Traffic Generator (TFGEN)
6. Software SNMP Traffic Grapher (STG)

Semua perangkat dan software pendukung disimulasikan sesuai gambar 2.5. Fungsi masing-masingnya adalah:

1. Switch Cisco
Berfungsi untuk mendistribusikan gateway (Router) ke beberapa client (PC)
2. Router Cisco
Berfungsi untuk melakukan proses routing dan menjalankan protocol GLBP
3. Laptop
Berfungsi menjalankan keseluruhan projek, simulasi traffic (STG) dan pemberian beban (TFGen)
4. Software Traffic Generator (TFGEN)
Software untuk menghasilkan dan mengirimkan trafik dummy dari site A ke site B.
5. Software SNMP Traffic Grapher (STG)
Software untuk monitoring trafik pada kedua interface Router site A pada saat pengujian sistem.

Pada jurnal ini konfigurasi pada router provider tidak dibahas secara detil karena titik berat fokus permasalahan hanya pada sisi LAN dimana GLBP metode weight bekerja.

List Tabel Interface dan IP Router Cisco Site A dan Site B

Pada simulasi ini, data interface router Cisco ke arah jaringan WAN dan LAN dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 2.1 Data Interface Pada Router

| No | Lokasi | Router | Interface | Fungsi |
|----|--------|--------|--------------|----------------|
| 1 | SITE_A | RSA1 | Ethernet 0/1 | Koneksi ke WAN |
| | | | Ethernet 0/0 | Koneksi ke LAN |
| 2 | SITE_A | RSA2 | Ethernet 0/1 | Koneksi ke LAN |
| | | | Ethernet 0/0 | Koneksi ke WAN |
| 3 | SITE_B | RSB | Ethernet 0/1 | Koneksi ke WAN |
| | | | Ethernet 0/0 | Koneksi ke LAN |
| | | | Ethernet 0/2 | Koneksi ke WAN |

Tabel 2.2 IP Address pada router Site A dan Site B

| No | Router | Interface | Ip Address | Subnet Mask |
|----|--------|--------------|----------------|-----------------|
| 1 | RSA1 | Ethernet 0/0 | 192.168.20.101 | 255.255.255.0 |
| 2 | RSA1 | Ethernet 0/1 | 10.10.10.1 | 255.255.255.252 |
| 3 | RSA2 | Ethernet 0/0 | 20.20.20.1 | 255.255.255.252 |
| 4 | RSA2 | Ethernet 0/1 | 192.168.20.102 | 255.255.255.0 |
| 5 | RSB | Ethernet 0/0 | 192.168.30.101 | 255.255.255.0 |
| 6 | RSB | Ethernet 0/1 | 10.10.10.6 | 255.255.255.252 |
| 7 | RSB | Ethernet 0/2 | 20.20.20.6 | 255.255.255.252 |

Tabel 2.2 merupakan list IP Address yang digunakan pada interface WAN dan interface LAN dari semua router sesuai desain topologi sistem jaringan Gateway Load Balance Protocol (GLBP)

SIMULASI GATEWAY LOAD BALANCE PROTOCOL (GLBP) MENGGUNAKAN METODE WEIGHT

Setelah sistem jaringan komunikasi data terkonfigur pada bab sebelumnya, pada bab ini akan dibahas mengenai pengujian sistem yang dimaksud. Selain itu pada bab ini akan disimulasikan serta dilakukan pengukuran simulasi gateway load balance protocol metode weight.

Pengujian Sistem

Setelah melakukan setting parameter seluruh perangkat seperti yang dijelaskan pada pembahasan diatas, langkah selanjutnya adalah menguji keseluruhan sistem tersebut sesuai topologi jaringan pada gambar 2.4. Berikut adalah langkah-langkah pengujian sistem:

1. Melakukan pengecekan status interface pada router
2. Melakukan pengecekan status interface pada switch
3. Melakukan pengecekan IP Adress pada router

4. Melakukan Pengecekan ARP (Address Resolution Protocol) pada router
5. Melakukan pengecekan routing EIGRP
6. Melakukan pengecekan status GLBP
7. Melakukan pengecekan IP Adress pada PC

Pengecekan Status Interface Pada Router

Melakukan cek status interface router merupakan bagian dari standard OSI Layer 1. Dimana status interface ethernet pada router merepresentasikan kondisi Physical Layer (OSI) sudah terbentuk atau belum. Jika interface menunjukkan STATUS: UP PROTOCOL: UP, hal tersebut menunjukkan bahwa port interface router tersebut sudah terkoneksi dengan benar pada perangkat (router/switch) lawannya sehingga jalur physical dinyatakan *Established*.

```

RSA1#sh ip int br
Interface      IP-Address      OK? Method Status      Protocol
Ethernet0/0    192.168.20.101 YES NVRAM   up          up
Ethernet0/1    10.10.10.1      YES NVRAM   up          up

```

Gambar 2.9. Status Interface Router RSA1

Gambar 2.9. menunjukkan status interface arah LAN dan WAN pada router RSA1 di site A sudah UP dan berfungsi dengan baik. Hal ini ditunjukkan oleh layer 1 (status interface) UP dan layer 2 (status protocol) UP.

```

RSA2#sh ip int br
Interface      IP-Address      OK? Method Status      Protocol
Ethernet0/0    20.20.20.1      YES NVRAM   up          up
Ethernet0/1    192.168.20.102 YES NVRAM   up          up

```

Gambar 2.10. Status Interface Router RSA2

Gambar 2.10 menunjukkan status interface arah LAN dan WAN pada router RSA2 di site A sudah UP dan berfungsi dengan baik. Hal ini ditunjukkan oleh layer 1 (status interface) UP dan layer 2 (status protocol) UP.

```

RSB#sh ip int br
Interface      IP-Address      OK? Method Status      Protocol
Ethernet0/0    192.168.30.100  YES manual up          up
Ethernet0/1    10.10.10.6      YES manual up          up
Ethernet0/2    20.20.20.6      YES manual up          up

```

Gambar 2.11. Status Interface Router RSB

Gambar 2.11 menunjukkan status interface arah LAN dan WAN pada router RSB di site B sudah UP dan berfungsi dengan baik. Hal ini ditunjukkan oleh layer 1 (status interface) UP dan layer 2 (status protocol) UP.

Pengecekan Status Interface Pada Switch

Sama seperti pengecekan status interface pada router, Pengecekan status interface switch pun merupakan bagian dari standard OSI Layer 1. Dimana status interface ethernet pada switch merepresentasikan kondisi Physical Layer (OSI) sudah terbentuk atau belum. Jika interface menunjukkan STATUS: UP PROTOCOL: UP, hal tersebut menunjukkan bahwa

port interface router tersebut sudah terkoneksi dengan benar pada perangkat (router/switch/PC) lawannya sehingga jalur physical dinyatakan *Established*.

```

sw_la#sh int desc
Interface      Status      Protocol Description
Et0/0          up          up
Et0/1          up          up
Et0/2          up          up
Et0/3          up          up
Et1/0          up          up
Et1/1          up          up

```

Gambar 2.11. Status *Interface Switch*

Pada gambar 2.11 menunjukkan switch sudah berfungsi dengan baik. Hal ini ditunjukkan dengan layer 1 (status interface) dan layer 2 (protocol) sudah UP.

```

sw_2#sh int desc
Interface      Status      Protocol Description
Et0/0          up          up
Et0/1          up          up
Et0/2          up          up
Et0/3          up          up
Et1/0          up          up

```

Gambar 2.12. Status *Interface Switch Host Virtual*

Pada gambar 2.12 menunjukkan switch Host Virtual sudah berfungsi dengan baik. Hal ini ditunjukkan dengan layer 1 (status interface) dan layer 2 (protocol) sudah UP.

Pengecekan IP Adress Pada Router

Sesuai Tabel 2.2: IP Address pada router, maka perlu dipastikan IP address pada semua router sudah terpasang dengan benar. Untuk melakukan pengecekan tersebut berikut langkah-langkahnya:

1. Sh ip int br: command ini ditujukan untuk melihat IP address yang terpasang pada interface router.
2. Command ‘sh ip int br’ selain untuk melihat status IP, juga dapat menunjukkan status interface dan protocol dari setiap interface yang terinstall pada router

```

RSA1#sh ip int br
Interface      IP-Address      OK? Method Status      Protocol
Ethernet0/0    192.168.20.101 YES NVRAM   up          up
Ethernet0/1    10.10.10.1      YES NVRAM   up          up

```

Gambar 2.12. Status IP Address pada router RSA1

Pada gambar 2.12 menunjukkan layer 3 (network) pada router RSA1 sudah berfungsi dengan baik. Hal tersebut ditunjukkan dengan status IP address yang terpasang sudah benar (sesuai dengan tabel 3.2) yaitu IP Address 10.10.10.1 untuk koneksi ke arah WAN dan 192.168.20.101 untuk IP Address ke arah LAN.

```

RSA2#sh ip int br
Interface      IP-Address      OK? Method Status      Protocol
Ethernet0/0    20.20.20.1      YES NVRAM  up          up
Ethernet0/1    192.168.20.102 YES NVRAM  up          up

```

Gambar 2.13 Status IP Address pada router RSA2

Pada gambar 2.13 menunjukkan layer 3 (*network*) pada router RSA2 sudah berfungsi dengan baik. Hal tersebut ditunjukkan dengan status IP address yang terpasang sudah benar (sesuai dengan tabel 3.2) yaitu IP Address 20.20.20.1 untuk koneksi ke arah WAN dan 192.168.20.102 untuk IP Address ke arah LAN.

```

RSB#sh ip int br
Interface      IP-Address      OK? Method Status      Protocol
Ethernet0/0    192.168.30.100 YES manual up          up
Ethernet0/1    10.10.10.6      YES manual up          up
Ethernet0/2    20.20.20.6      YES manual up          up

```

Gambar 2.14 Status IP Address pada router RSB

Pada gambar 2.14 menunjukkan layer 3 (*network*) pada router RSB sudah berfungsi dengan baik. Hal tersebut ditunjukkan dengan status IP address yang terpasang sudah benar (sesuai dengan tabel 3.2) yaitu IP Address 10.10.10.2 untuk koneksi ke arah WAN dan 192.168.30.101 untuk IP Address ke arah LAN.

Pengecekan ARP (*Address Resolution Protocol*) Pada Router

Address Resoluitiom Protocol adalah salah satu protocol dalam OSI Layer yang ditujukan untuk melakukan pengecekan semua Mac-add yang terkorelasi dengan IP Address yang terkoneksi ke router. Protocol ini dapat digunakan untuk mendeteksi bahwa layer 2 (Mac-address) dan layer 3 (IP Adress) sudah terbentuk dengan benar.

```

RSA1#sh arp
Protocol Address      Age (min)  Hardware Addr  Type  Interface
Internet 10.10.10.1    -          aabb.cc00.0310 ARPA  Ethernet0/1
Internet 10.10.10.2    1          aabb.cc00.0110 ARPA  Ethernet0/1
Internet 192.168.20.100 -          0007.b400.0a01 ARPA  Ethernet0/0
Internet 192.168.20.101 0          aabb.cc00.0300 ARPA  Ethernet0/0
Internet 192.168.20.102 0          aabb.cc00.0210 ARPA  Ethernet0/0
Internet 192.168.20.200 0          0050.7966.6800 ARPA  Ethernet0/0
Internet 192.168.20.201 0          0050.7966.6801 ARPA  Ethernet0/0
Internet 192.168.20.202 0          0050.7966.6802 ARPA  Ethernet0/0

```

Gambar 2.15 Status ARP & IP Address pada router RSA1

Pada gambar 2.15 menunjukkan router RSA1 sudah dapat berkomunikasi dengan semua perangkat yang terhubung. Hal ini ditunjukkan munculnya semua IP address yang terkoneksi langsung dengan router1a.

```

RSA2#sh arp
Protocol Address      Age (min)  Hardware Addr  Type  Interface
Internet 20.20.20.1    -          aabb.cc00.0200 ARPA  Ethernet0/0
Internet 20.20.20.2    2          aabb.cc00.0400 ARPA  Ethernet0/0
Internet 192.168.20.100 -          0007.b400.0a01 ARPA  Ethernet0/1
Internet 192.168.20.101 0          aabb.cc00.0300 ARPA  Ethernet0/1
Internet 192.168.20.102 -          aabb.cc00.0210 ARPA  Ethernet0/1
Internet 192.168.20.200 0          0050.7966.6800 ARPA  Ethernet0/1
Internet 192.168.20.201 0          0050.7966.6801 ARPA  Ethernet0/1
Internet 192.168.20.202 1          0050.7966.6802 ARPA  Ethernet0/1

```

Gambar 2.16 Status ARP & IP Address pada router RSA2

Pada gambar 2.16 menunjukkan router RSA2 sudah dapat berkomunikasi dengan semua perangkat yang terhubung. Hal ini ditunjukkan munculnya semua IP address yang terkoneksi langsung dengan router1b.

```

RSB#sh arp
Protocol Address      Age (min)  Hardware Addr  Type  Interface
Internet 10.10.10.5    149        aabb.cc00.0900 ARPA  Ethernet0/1
Internet 10.10.10.6    -          aabb.cc00.0e10 ARPA  Ethernet0/1
Internet 20.20.20.5    57         aabb.cc00.0d00 ARPA  Ethernet0/2
Internet 20.20.20.6    -          aabb.cc00.0e20 ARPA  Ethernet0/2
Internet 192.168.30.100 -          aabb.cc00.0e00 ARPA  Ethernet0/0
Internet 192.168.30.202 49         0050.7966.6805 ARPA  Ethernet0/0

```

Gambar 2.17 Status ARP & IP Address pada router RSB

Pada gambar 2.17 menunjukkan router RSB sudah dapat berkomunikasi dengan semua perangkat yang terhubung. Hal ini ditunjukkan munculnya semua IP address yang terkoneksi langsung dengan router RSB.

Pengecekan Routing EIGRP

Setelah layer 1 dan 2 dipastikan established seperti dijelaskan pada point sebelumnya, langkah selanjutnya yaitu memastikan status routing EIGRP pada router sudah terpasang dan berjalan dengan baik. EIGRP sudah berjalan dengan baik ditunjukkan dengan status Uptime dan status routing table EIGRP seperti pada capture berikut :

```

EIGRP-IPv4 Neighbors for AS(100)
H Address      Interface      Hold Uptime  SRTT  RTO  Q  Seq
   0 10.10.10.2    Et0/1          13 00:03:43  2    100 0 10
RSA1#sh ip route | i D
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
D 10.10.10.4/30 [90/384000] via 10.10.10.2, 00:03:48, Ethernet0/1
D EX 20.20.20.4 [170/409600] via 10.10.10.2, 00:03:47, Ethernet0/1
D 172.16.0.0 [90/307200] via 10.10.10.2, 00:03:48, Ethernet0/1
D 172.16.0.4 [90/332800] via 10.10.10.2, 00:03:48, Ethernet0/1
D 172.16.0.8 [90/358400] via 10.10.10.2, 00:03:48, Ethernet0/1
D 172.16.0.12 [90/358400] via 10.10.10.2, 00:03:48, Ethernet0/1
D 172.16.0.16 [90/332800] via 10.10.10.2, 00:03:48, Ethernet0/1
D 172.16.0.20 [90/307200] via 10.10.10.2, 00:03:48, Ethernet0/1
D 172.16.0.24 [90/332800] via 10.10.10.2, 00:03:48, Ethernet0/1
D 172.16.0.28 [90/358400] via 10.10.10.2, 00:03:48, Ethernet0/1
D 172.16.0.32 [90/332800] via 10.10.10.2, 00:03:48, Ethernet0/1
D 172.16.0.36 [90/332800] via 10.10.10.2, 00:03:48, Ethernet0/1
D EX 192.168.30.0/24 [170/409600] via 10.10.10.2, 00:03:47, Ethernet0/1

```

Gambar 2.18 Status EIGRP Dan Routing Table Router RSA1

Pada gambar 2.18 status EIGRP router RSA sudah UP, ditunjukkan hasil dari command “sh ip eigrp neighbors” yang memperlihatkan Uptime 00:03:43. Dan routing table eigrp sudah terbaca oleh router1a dimana ditunjukkan oleh status D EX dari command “sh ip route”.

```

RSA2#sh ip eigrp neig
EIGRP-IPv4 Neighbors for AS(200)
H Address Interface Hold Uptime SRTT RTO Q Seq
(sec) (ms) Cnt Num
0 20.20.20.2 Et0/0 10 00:05:01 1596 5000 0 8
RSA2#sh ip route | i D
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, 1 - LISP
D EX 10.10.10.4 [170/409600] via 20.20.20.2, 00:05:04, Ethernet0/0
D 20.20.20.4/30 [90/384000] via 20.20.20.2, 00:05:04, Ethernet0/0
D 172.16.100.0 [90/307200] via 20.20.20.2, 00:05:04, Ethernet0/0
D 172.16.100.4 [90/332800] via 20.20.20.2, 00:05:04, Ethernet0/0
D 172.16.100.8 [90/358400] via 20.20.20.2, 00:05:04, Ethernet0/0
D 172.16.100.12 [90/358400] via 20.20.20.2, 00:05:04, Ethernet0/0
D 172.16.100.16 [90/332800] via 20.20.20.2, 00:05:04, Ethernet0/0
D 172.16.100.20 [90/307200] via 20.20.20.2, 00:05:04, Ethernet0/0
D 172.16.100.24 [90/332800] via 20.20.20.2, 00:05:04, Ethernet0/0
D 172.16.100.28 [90/358400] via 20.20.20.2, 00:05:04, Ethernet0/0
D 172.16.100.32 [90/332800] via 20.20.20.2, 00:05:04, Ethernet0/0
D 172.16.100.36 [90/332800] via 20.20.20.2, 00:05:04, Ethernet0/0
D EX 192.168.30.0/24 [170/409600] via 20.20.20.2, 00:05:04, Ethernet0/0

```

Gambar 2.19 Status EIGRP Dan Routing Table Router RSA2

Pada gambar 2.19 status EIGRP router RSA2 sudah UP, ditunjukkan hasil dari command “sh ip eigrp neighbors” yang memperlihatkan Uptime 00:05:01. Dan routing table eigrp sudah terbaca oleh router1a dimana ditunjukkan oleh status D EX dari command “sh ip route”.

```

RSB#sh ip eigrp neighbors
EIGRP-IPv4 Neighbors for AS(100)
H Address Interface Hold Uptime SRTT RTO Q Seq
(sec) (ms) Cnt Num
0 10.10.10.5 Et0/1 11 02:32:36 5 100 0 54
EIGRP-IPv4 Neighbors for AS(200)
H Address Interface Hold Uptime SRTT RTO Q Seq
(sec) (ms) Cnt Num
0 20.20.20.5 Et0/2 14 00:56:13 9 100 0 48
RSB#sh ip route | i EX
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
D EX 192.168.20.0/24 [170/409600] via 10.10.10.5, 00:39:33, Ethernet0/1

```

Gambar 2.20 Status EIGRP Dan Routing Table Router RSB

Pada gambar 2.20 status EIGRP router2a sudah UP, ditunjukkan hasil dari command “sh ip eigrp neighbors” yang memperlihatkan Uptime 02:42. Dan routing table eigrp sudah terbaca oleh router RSB dimana ditunjukkan oleh status D EX dari command “sh ip route”.

Pengecekan Status GLBP

Pada seluruh router sebelumnya sudah disetting parameter GLBP pada interface ethernet LAN. Untuk itu berikut perlu dipastikan status GLBP sudah aktif dan dapat bekerja dengan baik

```

RSA1#sh glbp brief
Interface Grp Fwd Pri State Address Active router Standby router
Et0/0 10 - 100 Active 192.168.20.100 local unknown
Et0/0 10 1 - Active 0007.b400.0a01 local -

```

Gambar 2.21 Status GLBP router RSA1

Pada gambar 2.21 menunjukkan status GLBP router RSA1 sudah aktif. Hal tersebut ditunjukkan dengan status active baik IP address maupun mac-address virtual sebagai hasil dari command “sh glbp brief”.

```

RSA2#sh glbp brief
Interface Grp Fwd Pri State Address Active router Standby router
Et0/1 10 - 100 Active 192.168.20.100 local unknown
Et0/1 10 1 - Active 0007.b400.0a01 local -

```

Gambar 2.22 Status GLBP router RSA2

Pada gambar 2.22 menunjukkan status GLBP router RSA2 sudah aktif. Hal tersebut ditunjukkan dengan status active baik IP address maupun mac-address virtual sebagai hasil dari command “sh glbp brief”.

Pengecekan IP Address pada PC

Langkah terakhir untuk mendukung simulasi GLBP pada jaringan adalah dengan melakukan pengecekan IP Address pada PC yang ada dalam topologi. Setiap PC yang ada harus terkoneksi ke gateway sesuai topologinya, dimana site A (PC1, PC2, PC3) harus konek ke GLBP gateway 192.168.20.100. Dan site B (PC6) harus konek ke GLBP gateway 192.168.30.100.

```

PC1> show ip
NAME : PC1[1]
IP/MASK : 192.168.20.200/24
GATEWAY : 192.168.20.100

PC2> show ip
NAME : PC2[1]
IP/MASK : 192.168.20.201/24
GATEWAY : 192.168.20.100

PC3> show ip
NAME : PC3[1]
IP/MASK : 192.168.20.202/24
GATEWAY : 192.168.20.100

```

Gambar 2.23 Status IP Address PC di site A

Pada gambar 2.23 menunjukkan status IP address semua PC di site A (PC1, PC2 dan PC3) sudah aktif dan terkoneksi ke gateway 192.168.20.100.

- PC1 = 192.168.20.200 /24
- PC2 = 192.168.20.201 /24
- PC3 = 192.168.20.201 /24

```

PC6> show ip
NAME : PC6[1]
IP/MASK : 192.168.30.202/24
GATEWAY : 192.168.30.100

```

Gambar 2.24 Status IP Address PC di site B

Pada gambar 2.24 menunjukkan status IP address semua PC di site B (PC6) sudah aktif dan terkoneksi ke gateway 192.168.30.100.

- PC6 = 192.168.30.202 /24

Pengujian Gateway Load Balancing Protocol

Setelah semua parameter sistem dipastikan berjalan dengan baik. Langkah selanjutnya yaitu melakukan pengujian Gateway Load Balancing Protocol bekerja dengan baik. Adapun berikut langkah-langkahnya:

1. Show weight GLBP di router SITE A
2. Ping test dari PC SITE A ke PC SITE B
3. Traceroute dari PC SITE A ke SITE B
4. Test failover
5. Test failover GLBP metode weight dengan STG dan Traffic Generator

Show Weight GLBP Di Router SITE A

GLBP dengan metode weight menjadikan router dengan setting weight yang lebih besar akan lebih banyak dipilih untuk meneruskan paket data. Pada simulasi ini seluruh router disetting dengan weight 200, sehingga dengan weight yang sama secara teori meneruskan paket akan mirip dengan metode round robin.

```
RSA1#sh glbp detail
Ethernet0/0 - Group 10
State is Active
1 state change, last state change 00:11:27
Virtual IP address is 192.168.20.100
Hello time 3 sec, hold time 10 sec
Next hello sent in 0.320 secs
Redirect time 600 sec, forwarder timeout 14400 sec
Preemption disabled
Active is local
Standby is unknown
Priority 100 (default)
Weighting 200 (configured 200), thresholds: lower 1, upper 200
Load balancing: weighted
Group members:
  aabb.cc00.0300 (192.168.20.101) local
There is 1 forwarder (1 active)
Forwarder 1
State is Active
1 state change, last state change 00:11:16
MAC address is 0007.b400.0a01 (default)
Owner ID is aabb.cc00.0300
Redirection enabled
Preemption enabled, min delay 30 sec
Active is local, weighting 200
Client selection count: 2
```

Gambar 2.25 Weight GLBP Pada Router RSA1

Pada gambar 2.25 router RSA1 menunjukkan weight terkonfigur 200 pada interface LAN.

```
RSA2#sh glbp detail
Ethernet0/1 - Group 10
State is Active
1 state change, last state change 00:11:43
Virtual IP address is 192.168.20.100
Hello time 3 sec, hold time 10 sec
Next hello sent in 2.848 secs
Redirect time 600 sec, forwarder timeout 14400 sec
Preemption disabled
Active is local
Standby is unknown
Priority 100 (default)
Weighting 200 (configured 200), thresholds: lower 1, upper 200
Load balancing: weighted
Group members:
  aabb.cc00.0210 (192.168.20.102) local
There is 1 forwarder (1 active)
Forwarder 1
State is Active
1 state change, last state change 00:11:32
MAC address is 0007.b400.0a01 (default)
Owner ID is aabb.cc00.0210
Redirection enabled
Preemption enabled, min delay 30 sec
Active is local, weighting 200
Client selection count: 2
```

Gambar 2.25 Weight GLBP pada router RSA2

Pada gambar 2.25 router RSA2 menunjukkan weight terkonfigur 200 pada interface LAN.

Ping Test Dari PC SITE A Ke PC SITE B

Untuk memastikan simulasi berjalan dengan baik, dilakukan tes untuk memastikan PC dari site A sudah dapat berkomunikasi dengan PC di site B. Salah

satu langkah untuk memastikan menggunakan command ping <IP tujuan>.

```
PC3> ping 192.168.30.100

84 bytes from 192.168.30.100 icmp_seq=1 ttl=250 time=5.469 ms
84 bytes from 192.168.30.100 icmp_seq=2 ttl=250 time=3.815 ms
84 bytes from 192.168.30.100 icmp_seq=3 ttl=250 time=3.088 ms
84 bytes from 192.168.30.100 icmp_seq=4 ttl=250 time=2.996 ms
84 bytes from 192.168.30.100 icmp_seq=5 ttl=250 time=2.613 ms

PC3> ping 192.168.30.202

84 bytes from 192.168.30.202 icmp_seq=1 ttl=58 time=3.859 ms
84 bytes from 192.168.30.202 icmp_seq=2 ttl=58 time=2.743 ms
84 bytes from 192.168.30.202 icmp_seq=3 ttl=58 time=3.362 ms
84 bytes from 192.168.30.202 icmp_seq=4 ttl=58 time=3.479 ms
84 bytes from 192.168.30.202 icmp_seq=5 ttl=58 time=2.254 ms
```

Gambar 2.26 Ping dari PC site A ke Gateway dan PC site B

Pada gambar 2.26 menunjukkan bahwa PC3 di site A sudah dapat berkomunikasi dengan PC di site B (PC6). Hal ini ditunjukkan dengan reply dari PC di site B saat dilakukan ping dari PC3 site A.

Traceroute test dari PC SITE A ke PC SITE B

Traceroute Weight Link 1 dan Link 2 sama besar (Weight = 200). Untuk memastikan GLBP berjalan dengan baik, salah satu cara identifikasinya menggunakan traceroute. Dikarenakan weight gateway GLBP di Router1a dan Router1b memiliki weight sama (200), maka paket data akan diforward secara bergantian melewati link1 dan link2.

```
PC1> trace 192.168.30.202
trace to 192.168.30.202, 8 hops max, press Ctrl+C to stop
 1 192.168.20.101 1.543 ms 0.664 ms 0.564 ms
 2 10.10.10.2 1.277 ms 1.607 ms 1.341 ms
 3 172.16.0.2 1.633 ms 1.451 ms 1.537 ms
 4 172.16.0.6 1.984 ms 2.551 ms 0.997 ms
 5 172.16.0.10 1.898 ms 1.583 ms 2.027 ms
 6 10.10.10.6 1.175 ms 0.891 ms 1.271 ms
 7 *192.168.30.202 1.066 ms (ICMP type:3, code:3, Destination port unreachable)

PC1> trace 192.168.30.202
trace to 192.168.30.202, 8 hops max, press Ctrl+C to stop
 1 192.168.20.102 1.248 ms 1.276 ms 0.970 ms
 2 20.20.20.2 0.759 ms 1.398 ms 1.058 ms
 3 172.16.100.2 0.816 ms 1.874 ms 1.414 ms
 4 172.16.100.6 2.335 ms 1.371 ms 1.511 ms
 5 172.16.100.10 2.080 ms 2.375 ms 1.087 ms
 6 20.20.20.6 1.148 ms 1.837 ms 2.281 ms
 7 *192.168.30.202 1.421 ms (ICMP type:3, code:3, Destination port unreachable)

PC1> trace 192.168.30.202
trace to 192.168.30.202, 8 hops max, press Ctrl+C to stop
 1 192.168.20.101 1.025 ms 0.923 ms 0.959 ms
 2 10.10.10.2 0.712 ms 1.289 ms 1.439 ms
 3 172.16.0.2 1.261 ms 0.917 ms 0.874 ms
 4 172.16.0.6 1.508 ms 1.927 ms 1.932 ms
 5 172.16.0.10 1.286 ms 4.555 ms 1.430 ms
 6 10.10.10.6 2.069 ms 1.666 ms 2.098 ms
 7 *192.168.30.202 3.154 ms (ICMP type:3, code:3, Destination port unreachable)

PC1> trace 192.168.30.202
trace to 192.168.30.202, 8 hops max, press Ctrl+C to stop
 1 192.168.20.102 5.488 ms 1.308 ms 0.877 ms
 2 20.20.20.2 0.685 ms 0.998 ms 1.095 ms
 3 172.16.100.2 0.775 ms 0.939 ms 0.702 ms
 4 172.16.100.6 1.052 ms 0.844 ms 1.163 ms
 5 172.16.100.10 0.855 ms 0.795 ms 1.389 ms
 6 20.20.20.6 1.291 ms 0.957 ms 2.150 ms
 7 *192.168.30.202 0.760 ms (ICMP type:3, code:3, Destination port unreachable)
```

Gambar 2.27 Trace dari PC1 (SITE A) ke PC6 (SITE B)

Pada gambar 2.27 menunjukkan traceroute dari site A (PC1) ke site B (PC6) dengan hasil path yang bergantian. Path ditunjukkan oleh IP WAN link, dimana IP WAN link 1 10.10.10.2 dan IP WAN link 2 20.20.20.2. Hal ini menunjukkan Weight sama (200) pada router sudah berjalan dengan baik dimana traffic terbagi bergantian pada kedua link WAN.

Traceroute Weight Link 1 > Weight Link 2

Simulasi menggunakan weight yg berbeda antara link1 dan link 2, dimana setting link 1 weight 200 dan link 2 weight 100.

```

RSA1#sh glbp detail | i weig          RSA2#sh glbp detail | i weig
Load balancing: weighted             Load balancing: weighted
Active is local, weighting 200       Active is local, weighting 100
RSA1#                                 RSA2#

```

Gambar 2.28 Weight Link 1 200 dan Weight Link 2 100

```

PC1> trace 192.168.30.100
trace to 192.168.30.100, 8 hops max, press Ctrl+C to stop
 1 192.168.20.101 1.212 ms 0.408 ms 1.212 ms
 2 10.10.10.2 0.805 ms 1.861 ms 0.790 ms
 3 172.16.0.2 0.835 ms 0.799 ms 1.276 ms
 4 172.16.0.34 1.280 ms 0.685 ms 1.637 ms
 5 172.16.0.14 4.250 ms 2.350 ms 3.376 ms
 6 *10.10.10.6 1.659 ms (ICMP type:3, code:3, Destination port unreachable)

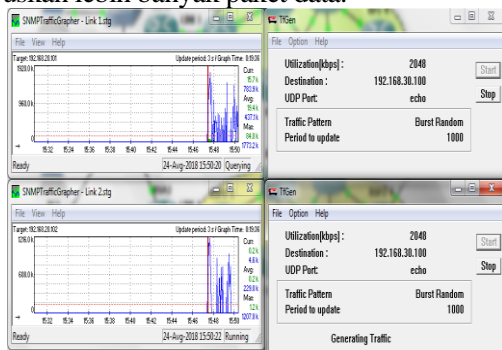
PC1> trace 192.168.30.100
trace to 192.168.30.100, 8 hops max, press Ctrl+C to stop
 1 192.168.20.101 1.202 ms 0.456 ms 0.370 ms
 2 10.10.10.2 1.753 ms 1.401 ms 1.178 ms
 3 172.16.0.2 1.616 ms 1.396 ms 1.533 ms
 4 172.16.0.34 1.874 ms 1.479 ms 1.616 ms
 5 172.16.0.14 1.609 ms 1.863 ms 2.722 ms
 6 *10.10.10.6 5.348 ms (ICMP type:3, code:3, Destination port unreachable)

PC1> trace 192.168.30.100
trace to 192.168.30.100, 8 hops max, press Ctrl+C to stop
 1 192.168.20.102 1.223 ms 0.376 ms 0.591 ms
 2 20.20.20.2 0.852 ms 0.423 ms 0.735 ms
 3 172.16.100.22 0.954 ms 0.815 ms 0.491 ms
 4 172.16.100.37 0.943 ms 1.836 ms 1.060 ms
 5 172.16.100.10 0.896 ms 0.556 ms 1.133 ms
 6 *20.20.20.6 1.074 ms (ICMP type:3, code:3, Destination port unreachable)

```

Gambar 2.28 Hasil Traceroute Link 1 200 dan Weight Link 2 100

Gambar 2.28 menunjukkan paket diteruskan pada link 1 sebanyak 2 kali dan ke link 2 sebanyak 1 kali. Hal ini menunjukkan bahwa pada GLBP metode weight, link dengan weight lebih besar akan meneruskan lebih banyak paket data.



Gambar 2.29 Capture STG Weight Link 1 200 dan Weight Link 2 100

Pada gambar 2.29 terlihat AVG (Average) traffic yang melewati link WAN 1 lebih besar daripada link WAN 2. Dimana average traffic yang link 1 sebesar 437,1 Kb dan link 2 sebesar 229,0 Kb.

Test Failover GLBP Metode Weight

Untuk memastikan sistem failover sistem jaringan GLBP metode weight ini, maka perlu membuat down salah 1 link (Link1) dengan cara menshutdown interface ETH0/0 di router RSA1. Pada simulasi failover ini weight kedua link tersetting 200.

```

*Aug 24 08:18:19.802: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet0/0, changed state to administratively down
*Aug 24 08:18:20.810: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/0, changed state to down
RSA1(config-if)#

```

Gambar 2.30 Status Interface WAN link1 Down

Dengan putusnya salah 1 jalur komunikasi (link WAN1) maka ketersediaan link hanya bisa melewati link WAN 2 (IP WAN 20.20.20.0/30).

```

PC1> trace 192.168.30.100
trace to 192.168.30.100, 8 hops max, press Ctrl+C to stop
 1 192.168.20.102 0.971 ms 0.362 ms 0.623 ms
 2 20.20.20.2 0.935 ms 0.497 ms 0.642 ms
 3 172.16.100.22 0.832 ms 2.653 ms 1.087 ms
 4 172.16.100.37 0.919 ms 0.964 ms 0.753 ms
 5 172.16.100.10 1.259 ms 0.926 ms 2.447 ms
 6 *20.20.20.6 6.629 ms (ICMP type:3, code:3, Destination port unreachable)

PC1> trace 192.168.30.100
trace to 192.168.30.100, 8 hops max, press Ctrl+C to stop
 1 192.168.20.102 1.208 ms 0.355 ms 0.691 ms
 2 20.20.20.2 0.775 ms 0.697 ms 1.489 ms
 3 172.16.100.22 2.772 ms 1.146 ms 0.810 ms
 4 172.16.100.37 1.011 ms 0.696 ms 1.102 ms
 5 172.16.100.10 1.156 ms 0.844 ms 1.199 ms
 6 *20.20.20.6 1.278 ms (ICMP type:3, code:3, Destination port unreachable)

PC1> trace 192.168.30.100
trace to 192.168.30.100, 8 hops max, press Ctrl+C to stop
 1 192.168.20.102 2.075 ms 0.576 ms 0.471 ms
 2 20.20.20.2 0.727 ms 0.688 ms 0.716 ms
 3 172.16.100.22 0.839 ms 0.778 ms 1.133 ms
 4 172.16.100.37 1.081 ms 1.449 ms 2.057 ms
 5 172.16.100.10 3.372 ms 2.068 ms 0.971 ms
 6 *20.20.20.6 1.090 ms (ICMP type:3, code:3, Destination port unreachable)

```

Gambar 2.31 Traceroute ketika link 1 down

Pada Gambar 2.31 terlihat paket hanya diteruskan melalui link WAN 2. Hal ini menunjukkan proses failover protocol GLBP dengan metode weight ini dapat berjalan dengan baik.

Selanjutnya link WAN 1 akan kembali diaktifkan, yang secara teori traceroute dari SITEA ke SITEB akan berlaku round robin karena nilai weight GLBP router 1a dan router 1b sama besar (200)

```

RSA1(config-if)#
*Aug 24 08:18:54.714: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/0, changed state to up
*Aug 24 08:18:55.719: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/0, changed state to up

```

Gambar 2.32 Status Interface WAN link1 UP

Gambar 2.32 menunjukkan sesaat ketika link 1 kembali UP, maka fungsi GLBP untuk kedua link berjalan seperti semula, dimana load balancing dapat berjalan dengan baik membagi beban sama rata pada kedua link.


```

R1> trace 192.168.30.202
Trace to 192.168.30.202, 8 hops max, press Ctrl+C to stop
 1 192.168.20.101 1.543 ms 0.664 ms 0.564 ms
 2 10.10.10.2 1.277 ms 1.607 ms 1.341 ms
 3 172.16.0.2 1.633 ms 1.453 ms 1.337 ms
 4 172.16.0.6 1.384 ms 2.551 ms 0.997 ms
 5 172.16.0.10 1.998 ms 1.583 ms 2.027 ms
 6 10.10.10.6 1.175 ms 0.891 ms 1.271 ms
 7 *192.168.30.202 1.066 ms (ICMP type:3, code:3, Destination port unreachable)

R1> trace 192.168.30.202
Trace to 192.168.30.202, 8 hops max, press Ctrl+C to stop
 1 192.168.20.102 1.248 ms 1.276 ms 0.970 ms
 2 20.20.20.2 0.793 ms 1.398 ms 1.058 ms
 3 172.16.100.2 0.816 ms 1.974 ms 1.414 ms
 4 172.16.100.6 2.335 ms 1.371 ms 1.511 ms
 5 172.16.100.10 2.080 ms 2.375 ms 1.087 ms
 6 20.20.20.6 1.148 ms 1.837 ms 2.281 ms
 7 *192.168.30.202 1.421 ms (ICMP type:3, code:3, Destination port unreachable)

R1> trace 192.168.30.202
Trace to 192.168.30.202, 8 hops max, press Ctrl+C to stop
 1 192.168.20.101 1.025 ms 0.323 ms 0.359 ms
 2 10.10.10.2 0.712 ms 1.229 ms 1.439 ms
 3 172.16.0.2 1.261 ms 0.917 ms 0.874 ms
 4 172.16.0.6 1.508 ms 1.927 ms 1.932 ms
 5 172.16.0.10 1.286 ms 4.555 ms 1.430 ms
 6 10.10.10.6 2.069 ms 1.666 ms 2.098 ms
 7 *192.168.30.202 3.151 ms (ICMP type:3, code:3, Destination port unreachable)

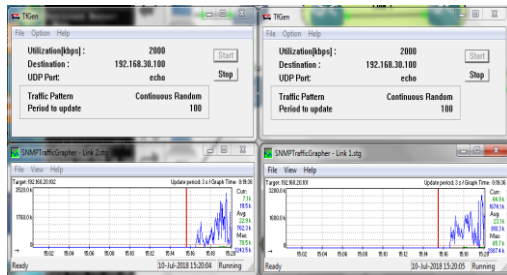
R1> trace 192.168.30.202
Trace to 192.168.30.202, 8 hops max, press Ctrl+C to stop
 1 192.168.20.102 5.488 ms 1.308 ms 0.577 ms
 2 20.20.20.2 0.485 ms 0.938 ms 1.095 ms
 3 172.16.100.2 0.775 ms 0.939 ms 0.702 ms
 4 172.16.100.6 1.052 ms 0.844 ms 1.163 ms
 5 172.16.100.10 0.855 ms 0.795 ms 1.389 ms
 6 20.20.20.6 1.291 ms 0.957 ms 2.150 ms
 7 *192.168.30.202 0.760 ms (ICMP type:3, code:3, Destination port unreachable)

```

Gambar 2.33 Traceroute ketika link WAN 1 kembali UP

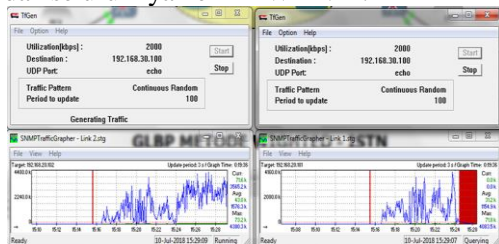
Test Failover GLBP Metode Weight Dengan STG Dan Traffic Generator

Kondisi ketika kedua link normal dan diberi beban traffic dengan sebesar 2 x 2 Mbps dari source SITE A destination SITE B :



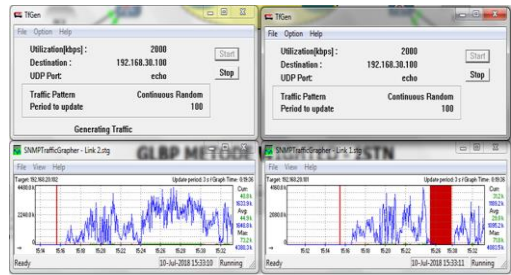
Gambar 2.34 Capture STG dan TFGen saat link WAN1 dan link WAN2 Normal

Sedangkan capture dibawah menunjukkan pola traffic pada saat link WAN 1 Down dan traffic berpindah seluruhnya ke link WAN 2 :



Gambar 2.34 Capture STG dan TFGen saat link WAN 1 down

Terlihat dari Gambar 2.34 bahwa link1 menunjukkan alarm (merah) dimana traffic tidak mengalir, dan traffic seluruhnya berpindah ke link WAN 2. Langkah selanjutnya yaitu memastikan traffic kembali seperti semula dengan mengaktifkan kembali link WAN 1.



Gambar 2.35 Capture STG dan TFGen saat link1 aktif kembali

Pada Gambar 2.35 menunjukkan dengan alarm pada link 1 hilang dan traffic mulai mengalir di kedua link sesuai konsep *Load Balancing*.

SIMPULAN

Berikut beberapa kesimpulan yang dapat diambil:

1. Pada GLBP metode weight, pembagian beban data router ditentukan oleh nilai weight yang diberikan pada masing-masing router.
2. Perbandingan Nilai Weight yang diberikan pada Router akan menentukan jumlah paket data yang diteruskan pada router tersebut. Pada Simulasi terlihat ketika router RSA1 diberikan nilai weight 200 dan router RSA2 diberikan nilai weight 100 maka jumlah packet data yang diteruskan pada router RSA1 lebih banyak dua kali lipat dari router RSA2
3. Selain sebagai Load Balancing / pembagi beban traffic, GLBP metode weight juga berfungsi sebagai failover yang menjamin ketersediaan jaringan ketika salah satu perangkat router/link mengalami kerusakan.
4. Fungsi failover pada GLBP Metode weight tidak terpengaruh berapapun nilai weight yang diberikan pada masing-masing router.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad Zulhikam, TCP/IP, <http://jaringankomputer.org/tcp-ip-fungsicara-kerja-tcp-ip-dan-layer-tc-ip>, diakses tanggal 3 April 2018

Oscar Rachman. 2008. *Tcp/Ip Dalam Dunia Informatika Dan Telekomunikasi*, Penerbit: Informatika, Jakarta

J. Saputro, *Praktikum CCNA di Komputer Sendiri Menggunakan GNS3*, Jakarta: Mediakita, 2010.

Iwan Sopana. *Cisco CCNA-CCNP Routing dan Switching*. Penerbit: Informatika, Jakarta.

- Sofana. 2014. Cisco CCNA dan Jaringan Komputer. Bandung. Informatika
http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/12_2t/12_2t15/feature/guide/ft_glbp.html, diakses tanggal 4 Juni 2018
- Cisco System Inc. 2001. How Does Load Balancing Work?
<http://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/ip/border-gateway-protocol-bgp/5212-46.pdf>, diakses tanggal 4 Juni 2018
- Cisco System Inc. 2001. How Does Load Balancing Work?
http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/iosxml/ios/ipapp_fhrp/configuration/xr-3s/fhrp-xr-3s-book/fhrp-glbp.html
- Cisco System Inc. 2001. How Does Load Balancing Work?
<http://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/ip/border-gateway-protocol-bgp/5212-46.pdf>, diakses tanggal 4 Juni 2018
- Cisco System Inc. 2001. Per-Packet Load Balancing. E-Book Cisco, <http://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/ip/border-gateway-protocol-bgp/5212-46.pdf>, diakses tanggal 4 Juni 2018