

# **MAKALAH LOAD BALANCING**

Makalah ini disusun untuk memenuhi tugas mata kuliah Jaringan Komputer

Dosen Pembimbing, Arif Wicaksono, S.Kom.



Disusun Oleh :

- |                          |            |
|--------------------------|------------|
| 1. M. Andestoni          | (08650012) |
| 2. Bambang Herawan       | (08650031) |
| 3. Wieda Muqaffa         | (08650041) |
| 4. Ahmad Syarif Afandi   | (08650043) |
| 5. Qomaruzzaman          | (08650047) |
| 6. Arfan N. Romadlon     | (08650056) |
| 7. Afifudin              | (08650102) |
| 8. Faizal Rizal          | (08650072) |
| 9. Sandy Vega            | (08650069) |
| 10. M. Nuril Rohman      | (08650099) |
| 11. Habib Averous        | (07650039) |
| 12. Hentarie Juheriyanta | (07650003) |

**TEKNIK INFORMATIKA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
2010**

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Istilah TI (Teknologi Informasi) yang populer saat ini adalah bagian dari mata rantai panjang dari perkembangan istilah dalam dunia SI (Sistem Informasi). Istilah TI memang lebih merujuk pada teknologi yang digunakan dalam menyampaikan maupun mengolah informasi, namun pada dasarnya masih merupakan bagian dari sebuah sistem informasi itu sendiri. TI memang lebih mudah dipahami secara umum sebagai pengolahan informasi yang berbasis pada teknologi komputer yang sedang berkembang pesat. Sebuah Sistem TI atau selanjutnya akan disebut STI, pada dasarnya dibangun di atas lima tingkatan dalam sebuah piramida STI. Berurutan dari dasar adalah : konsep dasar, teknologi, aplikasi, pengembangan dan pengelolaan.

Meluasnya penggunaan jaringan komputer merupakan motor bagi perkembangan internet yakni cara untuk merangkai beberapa komputer sehingga setiap komputer yang ada di dalamnya dapat saling berhubungan dan berbagai sumberdaya seperti printer dan perangkat penyimpanan data. Dewasa ini, jaringan komputer hadir dalam berbagai bentuk dan ukurannya.

Jaringan memungkinkan para pemakai menggunakan perangkat yang bernilai sangat mahal secara bersamaan. Misalnya bila masing-masing komputer di kantor memiliki printer laser sendiri, maka biaya yang harus dikeluarkan menjadi sangat mahal. Akan jauh lebih murah bila satu printer laser digunakan secara bersama-sama dalam satu jaringan. Ini berarti setiap komputer dalam jaringan tersebut tersambung ke printer yang digunakan secara bersama-sama melalui kabel.

Banyak perusahaan besar memiliki kantor di beberapa kota. Masing-masing kantor biasanya juga memiliki jaringan lokal. Untuk menghubungkan jaringan-jaringan lokal tersebut, digunakan jaringan telepon berkecepatan tinggi, sehingga terbentuklah jaringan yang lebih luas (Wide Area Network).

Pengetahuan tentang Load Balancing pada dasarnya adalah untuk mengetahui bagaimana memanfaatkan server secara efektif, sehingga jaringan-jaringan tersebut dapat bekerja dengan baik. Penulis dalam hal ini akan membahas tentang Redudancing Hardware: Load Balancing.

## **1.2 Tujuan Dan Manfaat**

### **1.2.1 Tujuan**

Berdasarkan latar belakang yang penulis uraikan diatas, adapun tujuan dari pembuatan makalah ini adalah :

1. Memahami tentang Load Balancing sehingga dapat mengaplikasikannya dalam efisiensi jaringan

### **1.2.2 Manfaat**

Adapun manfaat yang di dapat dari makalah ini antara lain :

1. Dapat memberikan pengetahuan tentang ilmu Load Balancing
2. Memahani bagaimana penggunaan Load Balancing yang efektif

## **1.3 Ruang Lingkup dan Perumusan Masalah**

### **1.3.1 Ruang Lingkup**

Di dalam tulisan ini dibahas tentang teknik konfigurasi load balancing pada dua server, dan pengertian Load Balancing itu sendiri sehingga jaringan dapat bekerja secara optimal.

### **1.3.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang dijelaskan sebelumnya, maka perumusannya adalah bagaimana sistem load balancing bekerja dua server yang aktif-aktif dan aktif-standby, dan bagaimana topologi dan teknologi yang di pakai, sehingga layanan ini dapat bekerja secara optimal.

## **BAB II**

### **PEMBAHASAN**

#### **2.1 Definisi Redudansi Hardware**

Pada umumnya, redudansi hanyalah penambahan informasi sumber daya atau waktu melampaui apa yang diperlukan untuk operasi system normal. Sementara redudansi hardware adalah penambahan hardware, biasanya untuk tujuan mendeteksi atau toleransi kesalahan.

#### **2.2 Definisi Load Balancing**

Proses load balancing sebenarnya merupakan proses fleksibel yang dapat diciptakan dengan berbagai cara dan metode. Proses ini tidak dapat dilakukan oleh sebuah perangkat tertentu atau sebuah software khusus saja. Cukup banyak cara dan pilihan untuk mendapatkan jaringan yang dilengkapi dengan sistem load balancing. Cara kerja dan prosesnya pun berbeda-beda satu dengan yang lainnya. Namun, cara yang paling umum dan banyak digunakan adalah dengan mengandalkan konsep Virtual server atau Virtual IP.

Istilah Virtual server atau Virtual IP sebenarnya merupakan istilah bebas, karena mungkin saja sistem lain menggunakan konsep yang sama namun dengan istilah yang berbeda. Secara umum, konsep dari Virtual server atau Virtual IP ini adalah sebuah alamat IP, sebuah nama, atau bisa juga dikatakan sekelompok alamat IP yang bertugas sebagai jembatan penghubung antara pengakses dari luar dengan sekelompok server atau perangkat jaringan yang berada dibelakangnya.

Tujuan dibuatnya sistem perwakilan tersebut adalah agar ketika nama atau alamat IP tersebut diakses dari luar, yang dapat melayani permintaan tersebut tidak terbatas hanya satu perangkat server saja. Sekelompok server atau perangkat jaringan yang diwakilinya memiliki kemampuan untuk menjawab permintaan-permintaan tersebut. Sebagai hasilnya, permintaan-permintaan tersebut terdistribusi ke beberapa server sehingga beban proses kerja server-server tersebut tidak terlalu berat. Hal ini membuat servis dan layanan yang diberikan server tersebut ke si pengguna dapat berjalan lebih baik dan berkualitas.

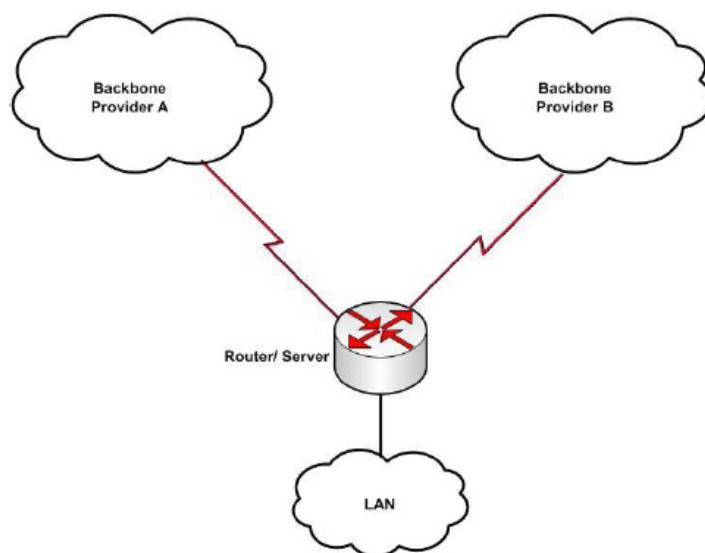
Sistem load balancing yang sederhana memang hanya mampu membuat sebuah perwakilan nama atau alamat IP untuk mewakili beberapa IP dari server-server dibelakangnya, namun perangkat yang memang dikhususkan menangani sistem load balancing kompleks dapat melakukan perwakilan hanya terhadap servis-servis yang dibuka oleh server dibelakangnya.

Dalam sistem load balancing, proses pembagian bebannya memiliki teknik dan algoritma tersendiri. Pada perangkat load balancing yang kompleks biasanya disediakan bermacam-macam algoritma pembagian beban ini. Tujuannya adalah untuk menyesuaikan pembagian beban dengan karakteristik dari server-server yang ada di belakangnya.

Solusi Load balancing di jaringan komputer digunakan untuk membagi antara bandwidth yang ada di backbone utama (primary) dengan bandwidth backup. Jadi disini dibutuhkan backbone backup yang berbeda dengan primary baik dari sisi routing, lastmile bahkan penyedia jasanya.

Load balancing Network, suatu teknik yang digunakan untuk memisahkan antara dua atau banyak network link. Dengan mempunyai banyak link maka optimalisasi utilisasi sumber daya, throughput, atau response time akan semakin baik karena mempunyai lebih dari satu link yang bisa saling membackup pada saat network down dan menjadi cepat pada saat network normal jika memerlukan realibilitas tinggi yang memerlukan 100 % koneksi uptime dan yang menginginkan koneksi upstream yang berbeda dan dibuat saling membackup

Untuk dapat mengimplementasikan system ini diperlukan suatu perangkat tambahan baik berupa router Cisco atau menggunakan solusi router dari Mikrotik yang lebih ekonomis namun powerfull.

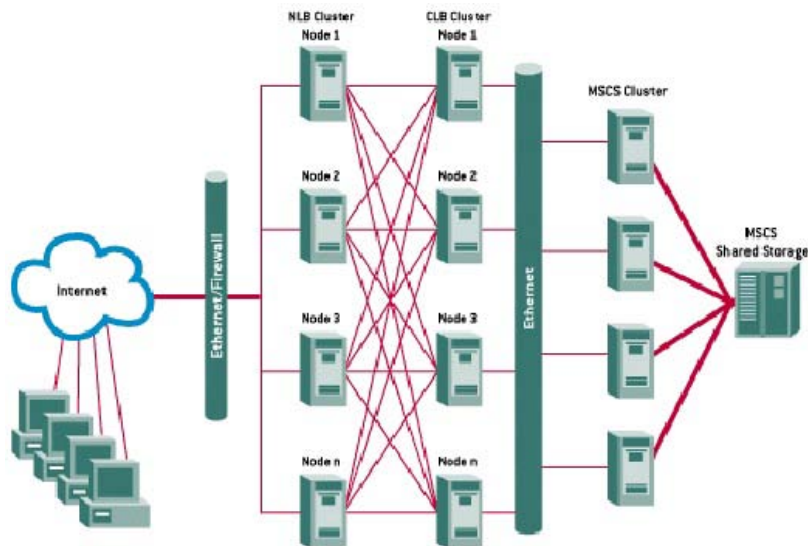


*Gambar 1. Solusi load balancing dengan dua backbone provider*

Secara umum, algoritma-algoritma pembagian beban yang banyak digunakan saat ini adalah :

- **Round Robin**

Algoritma Round Robin merupakan algoritma yang paling sederhana dan banyak digunakan oleh perangkat load balancing. Algoritma ini membagi beban secara bergiliran dan berurutan dari satu server ke server lain sehingga membentuk putaran.



*Gambar 2. Round Robin*

- **Ratio**

Ratio (rasio) sebenarnya merupakan sebuah parameter yang diberikan untuk masing-masing server yang akan dimasukkan kedalam sistem load balancing. Dari parameter Ratio ini, akan dilakukan pembagian beban terhadap server-server yang diberi rasio. Server dengan rasio terbesar diberi beban besar, begitu juga dengan server dengan rasio kecil akan lebih sedikit diberi beban.

- **Fastest**

Algoritma yang satu ini melakukan pembagian beban dengan mengutamakan server-server yang memiliki respon yang paling cepat. Server di dalam jaringan yang memiliki respon paling cepat merupakan server yang akan mengambil beban pada saat permintaan masuk.

- **Least Connection**

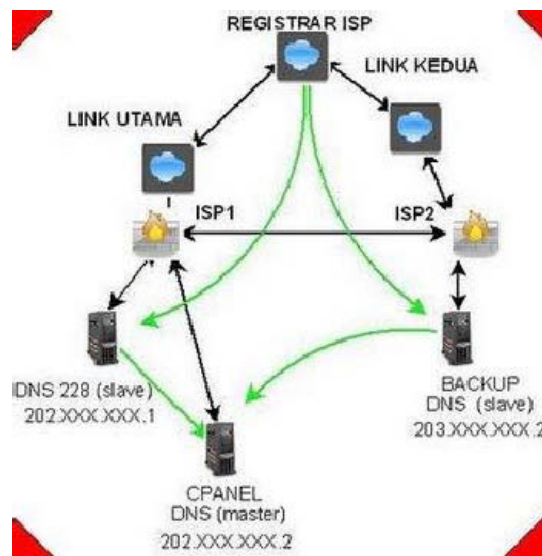
Algoritma Least connection akan melakukan pembagian beban berdasarkan banyaknya koneksi yang sedang dilayani oleh sebuah server. Server dengan pelayanan koneksi yang paling sedikit akan diberikan beban yang berikutnya akan masuk.

## **2.3 Sistem Load Balancing**

Seperti telah dijelaskan di atas, sistem load balancing sebenarnya dapat dibuat dengan banyak cara. Pembuatannya tidak terikat oleh sebuah operating system saja, atau hanya dapat dibuat oleh sebuah perangkat saja. Namun secara garis besar cara pembuatan sistem load balancing terbagi menjadi tiga kategori besar, yaitu load balancing dengan menggunakan DNS round robin, Integrated load balancing, dan Dedicated load balancing. Ketiga jenis ini memiliki cara kerja yang unik dan berbeda satu sama lain, tetapi tetap menuju suatu hasil akhir yang sama, yaitu menciptakan sebuah sistem yang lebih menjamin kelangsungan hidup jaringan di belakangnya dan membuatnya lebih skalabel.

### **1.3.1 DNS round robin**

Metode yang paling sederhana untuk menciptakan sistem load balancing adalah dengan menggunakan metode DNS Round robin. Metode ini sebenarnya merupakan sebuah fitur dari aplikasi bernama BIND (Berkeley Internet Name Domain). Ini merupakan aplikasi open source khusus untuk membangun server DNS yang tampaknya sudah menjadi semacam standar yang digunakan di mana-mana. Sistem DNS round robin banyak mengandalkan teknik input penamaan yang teratur rapi dan dipadukan dengan sistem perputaran round robin.



*Gambar 3. Konfigurasi DNS Round Robin*

Seperti yang telah kita ketahui, DNS merupakan sebuah sistem penamaan terhadap perangkat-perangkat komputer. Penamaan ini dibuat berdasarkan alamat IP dari perangkat tersebut. Sebuah perangkat yang memiliki alamat IP dapat diberi nama dan dapat diakses menggunakan namanya saja jika Anda memiliki DNS server. Sistem penamaan tersebut banyak sekali manfaatnya, misalnya hanya untuk sekadar lebih mudah diakses atau untuk diproses lebih lanjut.

Dari sistem penamaan ini dapat dibuat sebuah sistem load balancing sederhana dan murah yang memanfaatkan sifat alami dari program BIND ini, yaitu sistem perputaran round robin. Pada sebuah record DNS yang berisikan informasi penamaan, Anda dapat memasukkan beberapa nama lain untuk diwakili oleh sebuah nama utama. Beberapa nama lain itu memiliki masing-masing record sendiri yang juga mewakili alamat-alamat IP dari perangkat jaringan. Jadi setelah proses input penamaan selesai, Anda akan mendapatkan sebuah nama utama yang mewakili beberapa nama-nama lain yang mewakili beberapa perangkat jaringan seperti server.

Di sinilah kuncinya, ketika ada yang mengakses nama utama tersebut, DNS server akan dihubungi oleh si pencari. Setelah menerima permintaan, DNS server akan mencari record dari nama utama tersebut. Ternyata di dalam record tersebut terdapat beberapa nama lain yang berhubungan dengan nama utama. Pada kondisi inilah, DNS server akan menjalankan



sistem perputaran round robin untuk menggilir informasi nama- nama lain mana saja yang diberikan ke para pemintanya.

Di sini, sistem load balancing sebenarnya sudah terjadi. Alamat IP dari server-server yang diwakili oleh nama lain tersebut akan diberikan kepada para peminta secara bergiliran sesuai dengan algoritma round robin. Ini menjadikan beban terbagi-bagi secara bergilir ke server-server lain dengan sendirinya.

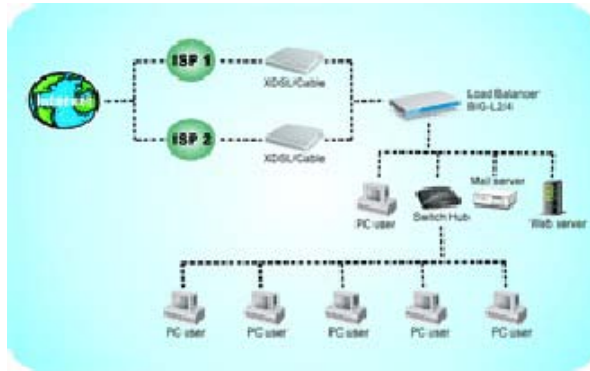
Sistem load balancing ini terbilang mudah dan sederhana untuk diimplementasikan, namun ada juga beberapa kelemahan yang cukup signifikan. Problem yang sering terjadi adalah ketika ada sebuah DNS server lain (misalkan DNS A) di Internet yang masih meng-cache hasil pencariannya yang pertama.

Jadi jika kali pertama server DNS A tersebut mendapatkan informasi IP dari domain utama perusahaan tersebut adalah IP 1.1.1.2, maka DNS A tidak mengetahui alamat IP yang lain dari domain utama tersebut. Ini membuat para pengguna yang menggunakan server DNS ini juga tidak dapat mengetahui sistem load balancing yang ada, sehingga load balancing tidak bekerja.

Kelemahan lainnya adalah ketika sebuah server di dalam sistem load balancing ini tidak dapat bekerja, maka sistem DNS tidak dapat mendeteksinya. Hal ini menyebabkan server yang tidak dapat bekerja tersebut malahan mendapatkan banyak request dari luar, meskipun tidak dapat bekerja.

### **1.3.2 Integrated load balancing**

Integrated load balancing biasanya merupakan solusi load balancing tambahan dari sebuah aplikasi atau operating system. Biasanya aplikasi atau operating system yang memiliki fitur ini adalah yang memiliki kemampuan beroperasi sebagai server. Sistem load balancing bukan merupakan fungsi utama. Oleh sebab itu, biasanya fitur, performa, dan kemampuannya cukup sederhana dan digunakan untuk sistem berskala kecil menengah. Fasilitasnya juga lebih banyak bersifat general saja, jarang yang spesifik. Meski demikian, fitur ini amat berguna jika digunakan pada jaringan yang tepat.



*Gambar 4. integrated load balancing*

Salah satu Integrated load balancing ini dapat Anda temukan di Microsoft Windows 2000 Advance Server yang merupakan fitur tambahan. Pada operating system yang memiliki kemampuan jaringan yang hebat ini, Anda dapat mengonfigurasi sistem load balancing dengan cukup mudah. Selain itu, fitur-fitur yang diberikan untuk keperluan ini juga terbilang cukup lengkap. Fitur-fitur yang ada dalam teknologi load balancing pada Windows 2000 Advance Server dan juga Windows 2000 Datacenter Server adalah sebagai berikut:

### **1.3.3 Network Load Balancing (NLB)**

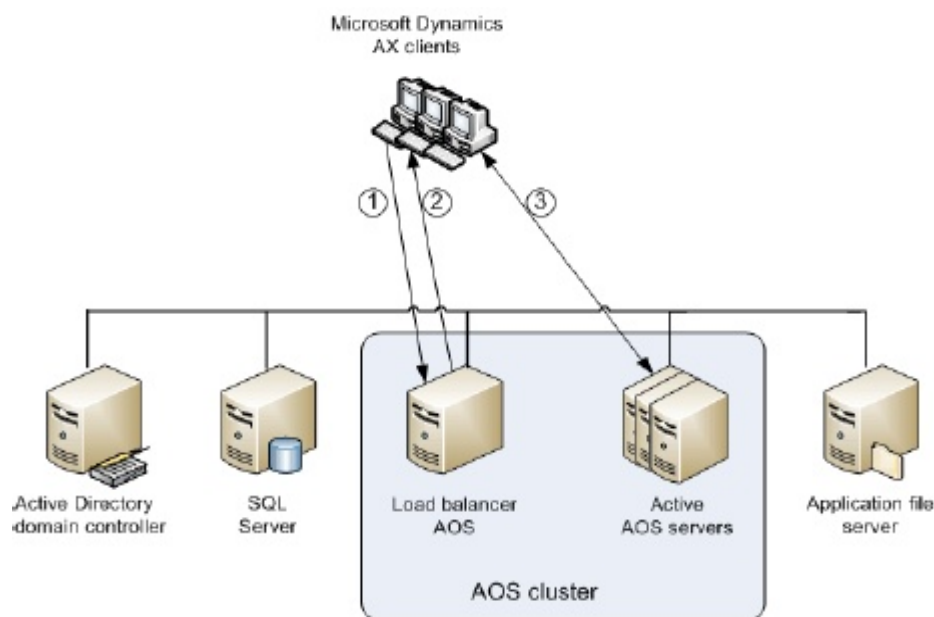
Network load balancing merupakan fasilitas yang memungkinkan mesin Windows 2000 Advance Server melakukan load balancing terhadap aplikasi-aplikasi yang berjalan berdasarkan jaringan IP. Aplikasi yang berjalan diatas IP seperti HTTP/HTTPS, FTP, SMTP, dan banyak lagi dapat dengan mudah di-load balance dengan menggunakan fasilitas ini. Dengan menggunakan NLB, Anda dapat membuat satu grup cluster server yang dilengkapi dengan sistem load balancing terhadap semua servis-servis TCP, UDP, dan GRE (Generic Routing Encapsulation). Untuk semua proses tersebut, dikenal sebuah istilah Virtual Server yang bertindak sebagai satu titik pusat pengaksesan server-server di bawahnya. Dengan adanya fasilitas ini, servis dan layanan yang dijalankan oleh server-server ini lebih terjamin kelancarannya. Sangat ideal digunakan untuk keperluan servis-servis front end, seperti web server agar masalah-masalah seperti bottleneck pada server dapat dikurangi.

### **1.3.4 Component Load Balancing (CLB)**

Teknologi load balancing ini menyediakan sistem load balance terhadap komponen-komponen yang mendukung jalannya sebuah software atau aplikasi. Aplikasi atau software

yang dapat di-load balance adalah yang komponen-komponennya menggunakan COM+. Dengan melakukan load balancing terhadap komponen-komponen COM+ yang ada di beberapa server, maka jalannya sebuah aplikasi lebih terjamin dan lebih skalabel melayani para pengguna aplikasi.

#### 1.4 Dedicated Load Balancing



*Gambar 5. Dedicated Load Balancing*

Metode load balancing yang satu ini diklaim sebagai sistem load balancing yang sesungguhnya karena kerja dan prosesnya secara total diperuntukan bagi proses load balancing terhadap server atau jaringan di bawahnya. Secara umum, metode ini masih dibagi lagi menjadi tiga jenis :

##### **a. Load balancing dengan hardware atau switch**

Sistem load balancing jenis ini diciptakan dengan menggunakan bantuan sebuah chip yang dikhususkan untuk itu. Biasanya chip khusus tersebut sering disebut dengan istilah ASICS, yang biasanya berwujud sebuah microprocessor khusus yang hanya memproses algoritma dan perhitungan spesifik. Dengan adanya ASICS ini, performa load balancing tidak perlu diragukan lagi kehebatannya karena memang hanya perhitungan dan logika load balancing saja yang dioptimisasi di dalamnya. Load balancing jenis ini umumnya berwujud sebuah switch. Dalam praktiknya, sering kali perangkat jenis ini membutuhkan keahlian khusus untuk digunakan

karena interface-nya yang kurang user friendly. Selain itu, tingkat fleksibilitas perangkat ini juga rendah karena sebagian besar intelegensinya sudah tertanam di dalam hardware, sehingga penambahan fitur dan fasilitas- fasilitas lain menjadi lebih sulit dilakukan.

#### **b. Load balancing dengan software**

Keuntungan yang paling menonjol dari solusi load balancing menggunakan software adalah tingkat kemudahan pengoperasiannya yang sudah lebih user friendly dibandingkan jika mengonfigurasi switch load balancing. Keuntungan lainnya, jika ada fitur tambahan atau ada versi upgrade terbaru, Anda tidak perlu mengganti keseluruhan perangkat load balancing ini. Namun karena proses logikanya berada di dalam sebuah software, maka tentu untuk menggunakannya dibutuhkan sebuah platform sebagai tempat bekerjanya. Perangkat komputer dengan spesifikasi tertentu pasti dibutuhkan untuk ini.

Performa dan kehebatannya melakukan proses load balancing juga akan dipengaruhi oleh perangkat komputer yang digunakan, tidak bisa hanya mengandalkan kemampuan software yang hebat saja. Kartu jaringan yang digunakan, besarnya RAM pada perangkat, media penyimpanan yang besar dan cepat, dan pernik-pernik lainnya tentu juga dapat mempengaruhi kinerja dari software ini. Karena dari isu inilah, maka performa dari keseluruhan sistem load balancing ini lebih sulit diperkirakan. Hanya mengandalkan kemampuan software yang hebat saja. Kartu jaringan yang digunakan, besarnya RAM pada perangkat, media penyimpanan yang besar dan cepat, dan pernik-pernik lainnya tentu juga dapat mempengaruhi kinerja dari software ini. Karena dari isu inilah, maka performa dari keseluruhan sistem load balancing ini lebih sulit diperkirakan.

#### **c. Load balancing dengan perangkat perpaduan hardware dan software**

Solusi membuat sistem dedicated load balancing adalah dengan memadukan kedua jenis sistem load balancing di atas, yaitu memadukan software load balancing dengan perangkat yang dibuat khusus untuk melayaninya. Performa dari hardware yang khusus yang sengaja dioptimisasi untuk mendukung software load balancing yang user friendly dan fleksibel. Perangkat jenis ini sering disebut dengan istilah load balancing black box.

Hardware yang dioptimisasi dan diisi dengan platform berbasis Linux atau BSD yang dioptimisasi adalah konfigurasi yang biasanya digunakan untuk menjalankan software utama

load balancing. Dari konfigurasi ini, banyak sekali manfaat yang bisa didapatkan oleh pengguna maupun produsennya. Fleksibilitas yang luar biasa bisa didapatkan mulai dari menggunakan hardware yang selalu up-to-date sampai dengan operating system dengan patch terbaru. Dengan demikian, waktu guna dari perangkat ini dapat lebih panjang daripada sebuah switch khusus yang tidak fleksibel. Solusi ini tentunya jauh lebih murah dibandingkan dengan solusi hardware khusus, atau bahkan dari solusi software saja.

Ada beberapa keuntungan pada saat menggunakan system load balacing, diantaranya adalah :

### **1. Asymetric Load**

rasio dapat dibuat dengan menentukan koneksi yang menjadi primary yang dianggap paling baik backbonenya dan terbaik dalam path routingnya, jadi kita dapat membuat mesin untuk mencari best path determination dan routing yang terpendek dan terbaik untuk sampai ketujuan.

### **2. Aktivitas berdasarkan Prioritas**

Disaat load jaringan lagi peek, server akan dapat membagi aktivitas berdasarkan prioritas dan ke link cadangan.

### **3. Proteksi dari serangan DDoS**

karena kita dapat membuat features seperti SYN Cookies dan delayed-binding (suatu metode di back-end server pada saat terjadi proses TCP handshake) pada saat terjadi serangan SYN Flood

### **4. Kompresi HTTP**

Memungkinkan data untuk bisa mentransfer objek HTTP dengan dimungkinkannya penggunaan utilisasi kompresi gzip yang berada di semua web browser yang modern.

### **5. TCP Buffering**

dapat membuat respon buffer dari server dan berakibat dapat memungkinkan task akses lebih cepat

## **6. HTTP Caching**

dapat menyimpan content yang static, dengan demikian request dapat di handel tanpa harus melakukan kontak ke web server diluar jaringan yang berakibat akses terasa semakin cepat.

## **7. Content Filtering**

Beberapa load balancing dapat melakukan perubahan trafik pada saat dijalankan.

## **8. HTTP Security**

beberapa system load balancing dapat menyembunyikan HTTP error pages, menghapus identifikasi header server dari respon HTTP, dan melakukan enkripsi cookies agar user tidak dapat memanipulasinya.

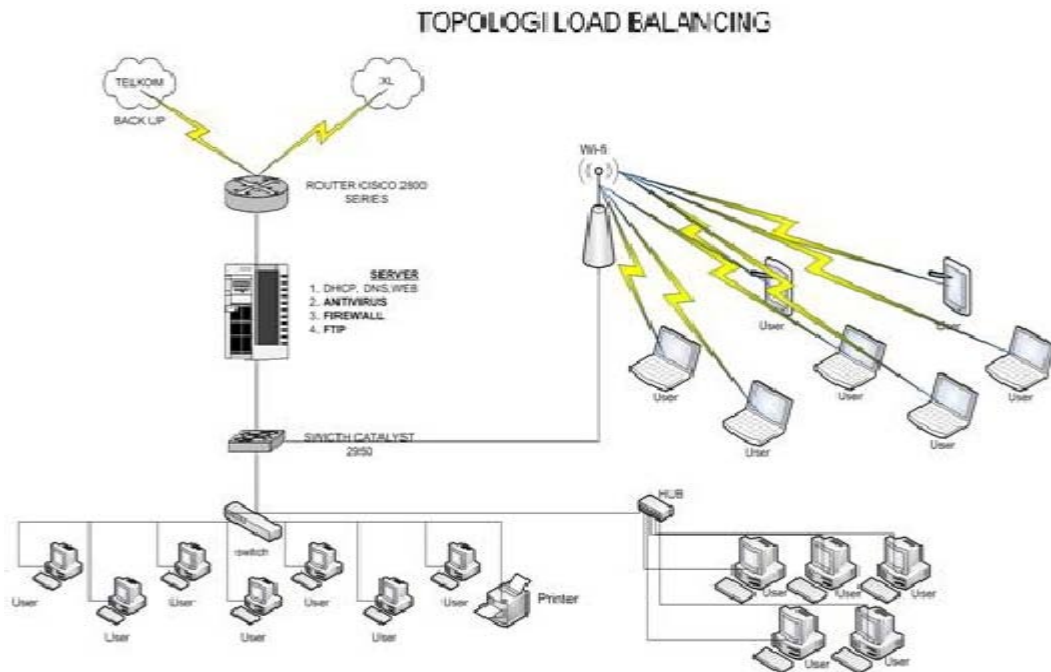
## **9. Priority Queuing**

Berguna untuk memberikan perbedaan prioritas traffic paket.

## **10. Spam Filtering**

Spam merupakan penyalahgunaan dalam pengiriman berita elektronik untuk menampilkan berita iklan dan keperluan lainnya yang mengakibatkan ketidaknyamanan bagi para pengguna web. Bentuk berita spam yang umum dikenal meliputi: spam surat elektronik, spam instant messaging, spam Usenet newsgroup, spam mesin pencari informasi web (web search engine spam), spam blog, spam berita pada telepon genggam, spam forum Internet, dan lain lain. Spam ini biasanya datang bertubi-tubi tanpa diminta dan sering kali tidak dikehendaki oleh penerimanya. Beberapa contoh lain dari spam ini bisa berupa surat elektronik berisi iklan, sms pada telepon genggam, berita yang masuk dalam suatu forum newsgroup berisi promosi barang yang tidak terkait dengan aktifitas newsgroup tersebut, spamdexing yang mendominasi suatu mesin pencari (search engine) untuk mencari popularitas bagi suatu URL tertentu, ataupun bisa berupa berita yang tak berguna dan masuk dalam suatu blog, buku tamu situs web, dan lain-lain.

## 1.5 TOPOLOGI LOAD BALANCING



*Gambar 6. Topologi Load Balancing*

## **BAB III**

### **KESIMPULAN**

Teknik ini (load balancing) berfungsi untuk mendistribusikan beban trafik pada dua atau lebih jalur koneksi secara seimbang, agar trafik dapat berjalan optimal, memaksimalkan throughput, memperkecil waktu tanggap dan menghindari overload pada salah satu jalur koneksi. Selama ini banyak dari kita yang beranggapan salah, bahwa dengan menggunakan loadbalance dua jalur koneksi, maka besar bandwidth yang akan kita dapatkan menjadi dua kali lipat dari bandwidth sebelum menggunakan loadbalance (akumulasi dari kedua bandwidth tersebut). Hal ini perlu kita perjelas, bahwa loadbalance tidak akan menambah besar bandwidth yang kita peroleh, tetapi hanya bertugas untuk membagi trafik dari kedua bandwidth tersebut agar dapat terpakai secara seimbang.



## **DAFTAR PUSTAKA**

<http://bayuart.wordpress.com/2007/08/02/2-isp-1-lan/>

<http://dennycharter.wordpress.com>

[http://en.wikipedia.org/wiki/Load\\_balancing\\_\(computing\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Load_balancing_(computing))

[http://www.pc24.co.id/article/category40\\_1.htm](http://www.pc24.co.id/article/category40_1.htm)