

**ANALISIS DAN PERANCANGAN LOAD BALANCING  
MENGUNAKAN METODE ROUND ROBIN DAN CARP  
(STUDI KASUS PADA ASTRIDO GROUP)**

**Ahmad Rais Ruli**

Manajemen Informatika

Akademi Manajemen Informatika dan Komputer Bina Sarana Informatika

Amik BSI Tangerang

Komplek Bsd Sektor Xiv-C1/1 Jl Letnan Sutopo, Tangerang 15318, Banten

Ahmad.aul@bsi.ac.id

**ABSTRACT**

*Proxy can be understood as a third party that stands in the middle between the two parties that are interconnected and function as an intermediary, such that the first party and second party not directly related, but each is associated with an intermediary proxy. Proxy technique is a standard technique for internet access together - together by multiple computers at once in a Local Area Network (LAN) through a modem or channel of communication. The term proxy itself widely known and used diplomatic world. In a simple proxy is a person (institution) who acts as an intermediary or on behalf of another person (agency / other countries). When many requests from users, the server will be overwhelmed at having to perform service to the user's process. Load balancing or load balancing in the network is very important when the scale in the larger computer networks as well as existing data traffic in computer networks increasingly high. Load Balancing service possible accessing resources in a distributed network to some other host that is not centralized so that the performance of the computer network as a whole can be stabilized*

**Keywords:** *Analysis and design of Proxy, Load Balancing and Round Robin*

**1. PENDAHULUAN**

Penanganan dan perawatan sebuah jaringan komputer dilingkungan suatu organisasi/instansi sering menghadapi masalah. Masalah-masalah tersebut biasanya terletak pada masalah keamanan, masalah keandalan, ketersediaan dan skalabilitas jaringan komputer. Untuk merealisasikan penggunaan jaringan komputer yang dapat mengimplementasikan seluruh aplikasi berbasis web perlu adanya penyesuaian infrastruktur sesuai kebutuhan. Implementasi seluruh aplikasi berbasis web diperkirakan membutuhkan sebuah konfigurasi server yang handal dan juga dapat mengantisipasi kebutuhan masa depan.

Implementasi sistem jaringan komputer yang akan dilaksanakan di lingkungan suatu organisasi akan menjadi suatu prototipe sistem jaringan komputer untuk organisasi lainnya. Server dengan spesifikasi tinggi sangat dibutuhkan untuk membangun webserver dengan daya pemrosesan yang tinggi, sehingga mampu memberikan layanan yang cepat kepada klien saat terjadi banyak pengakses, namun biaya yang dibutuhkan untuk membeli sangatlah mahal. Server tunggal dengan spesifikasi tinggi masih sangat rawan dengan terjadinya down, yang akan mengakibatkan website tidak bisa diakses.

Penggabungan beberapa server menjadi satu kesatuan yang dapat bekerja secara bersamaan untuk menyelesaikan suatu masalah, dalam hal ini masalah pemerataan beban server menjadi salah satu solusi yang dapat menjawab permasalahan diatas. Salah satu metode yang dapat digunakan yaitu *Load balancing* atau pemerataan beban (*request*) pada web server bertujuan untuk meringankan beban yang ditanggung masing-masing server. Sehingga mampu meningkatkan kinerja server dengan ketersediaan tinggi (*high availability*) atau tingkat ketersediaan web server tetap terjaga (selalu aktif) ketika salah satu server tidak dapat melayani permintaan atau request dari klien maka secara otomatis server lain langsung menggantikannya, sehingga klien tidak mengetahui bahwa server tersebut down.

Astrido Group adalah satu perusahaan otomotif nasional yang berkembang, saat ini Astrido Group memiliki satu buah server proxy yang digunakan untuk aktivitas komunikasi Internet yang digunakan sekitar. Astrido Group merupakan salah satu perusahaan otomotif yang berkembang nasional, VPN (*Virtual Private Network*) merupakan teknologi yang digunakan untuk komunikasi antar cabang Astrido Group yang tersebar di sekitar Jabodetabek. Saat ini Astrido Group hanya menggunakan satu server proxy,

dimana satu proxy tersebut untuk berbagi koneksi internet dengan cabang-cabang Astridgroup lainnya, efisiensi proxy server sangat diperlukan oleh Astrido Group. Sebagai gateway terhadap akses internet untuk user pemakai internet di Astrido Group, segala request konten yang menuju proxy server difilter dahulu untuk dilakukan proses filtering dan *caching* hal tersebut dilakukan untuk menghemat *bandwith*.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, Peneliti mengidentifikasi masalah seperti tingginya *load request user* kepada *server* dan perlunya dibuat *proxy server* tambahan untuk membackup jika suatu saat matinya salah satu *server*. Maka perlunya dibuat sistem penyeimbangan beban *request* terhadap *server* yang dikenal dengan *load balancing*. Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah :

1. Apakah penerapan penelitian *load balancing* proxy server disesuaikan dengan arsitektur network Astrido Group.
2. Bagaimana mengetahui kinerja kedua metode *load balancing cache Round robin* dan Metode *Cache Array Routing Protocol (CARP)*

Penelitian ini membahas *load balancing server*, penyelesaian penelitian ini memiliki batasan-batasan masalah yang dibuat tanpa bermaksud menghilangkan maksud dan tujuan awal. Pembahasan tersebut adalah:

1. Data yang diuji diambil dari 100000 url yang diambil dari *access.log* pada server proxy Squid.
2. Pengujian *load balancing* ini menggunakan dua metode yaitu *Round robin* dan *CARP*, sehingga pengujian nanti dilakukan secara bergantian.

Tujuan dari penelitian ini adalah

1. Implementasikan *load balancing cache* pada Astrido Group.
2. Membandingkan kinerja *load balancing* dengan metode *Round Robin* dan Metode *Cache Array Routing Protokol (CARP)* yang nantinya hasilnya sebagai pertimbangan Manager IT.

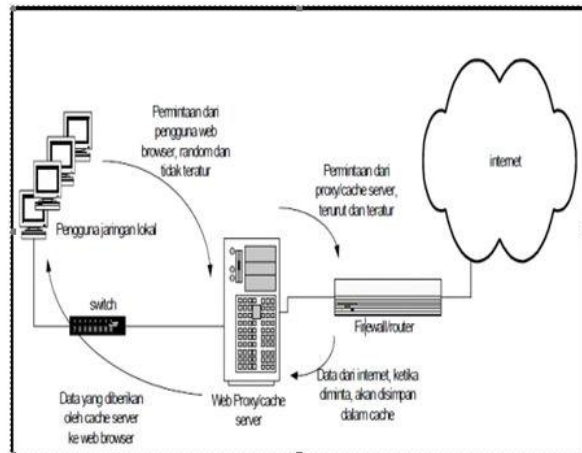
## II. LANDASAN TEORI

### 2.1 Web Cache Analysis Ratio

Dalam melakukan analisis terhadap web cache, terdapat beberapa metode yang digunakan sebagai parameter perhitungan data. *Hit Ratio (HR)* dan *Byte Hit Ratio (BHR)* merupakan parameter perhitungan yang sering digunakan para peneliti untuk menganalisa web cache. (Tim Network Gunadarma, 2007)

1. *Hit Ratio (HR)* : Parameter pertama adalah *Hit Ratio*, yang merupakan jumlah objek yang dapat ditransfer dari *cache* yang dimiliki proxy server kepada komputer klien.

2. *Byte Hit Ratio* : Parameter kedua adalah *Byte Hit Ratio*, yang merupakan persentasi semua data yang ditransfer dari *cache* dan Berkaitan dengan rasio ukuran objek diambil dari *cache server*.



(Sumber : Team Network ITS, 2007)

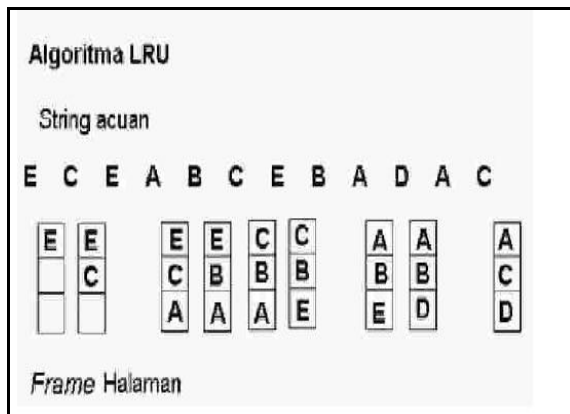
Gambar 1. Mekanisme *Caching*

### 2.2. Cache Replacement

Proses *cache replacement* dilakukan apabila kapasitas *cache* yang ada sudah penuh, dan data-data *cache* lama yang ada di dalamnya harus dibuang untuk memberi tempat bagi data-data baru yang masuk. Proses pergantian data dalam *cache* memerlukan algoritma pergantian yang baik untuk memaksimalkan kinerja dari web *cache* dan meningkatkan *hit ratio*

#### A. Least Recently Used (LRU)

Metode penghapusan objek berdasarkan waktu kapan objek tersebut terakhir diakses. Semakin lama waktunya, kemungkinan terhapus juga akan semakin Besar



Sumber : <http://bebas.vism.org> 2009

Gambar 2. LRU replacement cache

Untuk mengimplementasikan algoritma LRU, digunakan 2 model yaitu:

1. Counter, setiap entry table page diasosiasikan dengan sebuah "time-of-use" dan sebuah clock logika (counter) ditambahkan ke CPU. Clock ini dinaikan setiap acuan ke memori. Jika sebuah acuan ke suatu page dibuat, isiclock register dicopy ke time-of-use pada table page untuk page tersebut.
2. Stack, stack dari nomor page diatur. Jika sebuah page digunakan sebagai acuan, maka page dihapus dari stack dan meletakkan pada top of stack, dengan cara stack selalu digunakan page dan bagian bawah untuk page LRU.

### B. First In First Out (FIFO)

Penghapusan cache yang merunut metode berdasarkan waktu masuk ke dalam cache\_dir, FIFO (*First In First Out*) atau FCFS (*First Come First Served*) adalah kedatangan pelanggan pertama menerima pelayanan lebih dulu. (Gross etal , 2008)

### C. Least Frequently Used(LFU)

LRU (*Least Recently Used*) yaitu metode penghapusan object berdasarkan waktu kapan object tersebut terakhir diakses. Semakin lama (besar) waktunya, kemungkin dihapus juga akan semakin besar. (Rafiudin, R. 2008)

## 2.3. Squid

Menurut Rafiudin (2008), Squid merupakan mesin caching proxy untuk klient web, seperti HTTP, HTTPS, FTP, gopher dan layanan sejenis lainnya. Squid mampu menurunkan konsumsi bandwidth sekaligus mempercepat waktu respons. Ini terwujud dengan melakukan caching halaman web dan menggunakan ulang halaman yang sering dikunjungi, serta squid dapat menyaring situs-situs yang boleh diakses. Squid merupakan software proxy yang banyak dipakai dan dapat diperoleh secara gratis, squid memiliki segudang fitur yang ditawarkan, juga mendukung SSL. Extensive access control, dan logging request yang lengkap. Squid adalah sebuah daemon yang digunakan sebagai proxy server dan web cache. Squid memiliki banyak jenis penggunaan, mulai dari mempercepat server web dengan melakukan caching permintaan yang berulang-ulang, caching DNS, caching situs web, dan caching pencarian komputer di dalam jaringan untuk sekelompok komputer yang menggunakan sumber daya jaringan yang sama, hingga pada membantu keamanan dengan cara melakukan penyaringan (filter) lalu lintas. Meskipun seringnya digunakan untuk protokol HTTP dan FTP, Squid juga menawarkan dukungan terbatas untuk beberapa protokol lainnya termasuk Transport Layer Security (TLS), Secure Socket Layer (SSL), Internet Gopher, dan HTTPS. Versi Squid 3.1 mencakup dukungan protokol IPv6 dan Internet Content Adaptation Protocol (ICAP).

Squid pada awalnya dikembangkan oleh Duane Wessels sebagai "*Harvest objectcache*", yang merupakan bagian dari proyek Harvest yang dikembangkan di University of Colorado at Boulder. Pekerjaan selanjutnya dilakukan hingga selesai di University of California, San Diego dan didanai melalui National Science Foundation. Squid kini hampir secara eksklusif dikembangkan dengan cara usaha sukarela. Squid umumnya didesain untuk berjalan di atas sistem operasi mirip UNIX, meski Squid juga bisa berjalan di atas sistem operasi Windows. Karena dirilis di bawah lisensi GNU General Public License, maka Squid merupakan perangkat lunak bebas.

## 2.4. MRTG

Kepanjangan dari Multi Router Traffic Grapher merupakan program aplikasi yang berfungsi untuk mengamati beban trafik jaringan. Program ini dapat membangkitkan file-file HTML berisi data trafik dilengkapi gambar grafik format PNG dari trafik yang lewat pada suatu jaringan.

MRTG berisi script-script Perl dan program C yang memanfaatkan protocol SNMP dalam memonitor lalu lintas dan membuat log trafik, kemudian membangkitkan grafik yang bagi. Grafik ini ditampilkan dalam bentuk web sehingga bisa dipantau melalui browser. (Rafiudin, R. 2008)

## 2.5. Layanan Squid

### 1. ACL (*Access Control List*)

ACL adalah daftar rule yang menyatakan pembagian privileges, untuk mencegah orang yang tidak memiliki hak akses menggunakan infrastruktur cache. ACL adalah konfigurasi yang paling dalam sebuah web-cache. Dalam squid, ACL digunakan untuk mendefinisikan rule yang diterapkan dalam web-cache tersebut. (Rafiudin, R. 2008)

### 2. Delay Pool

Delay pool adalah suatu cara untuk menurunkan kecepatan akses untuk suatu alamat website dari ACL tertentu. Dalam squid, delay pool dispesifikasi dalam beberapa konfigurasi. (Rafiudin, R. 2008)

yaitu :

- a) Delay pool menspesifikasi berapa jumlah pool atau kelompok bandwidth yang akan digunakan dalam squid.
- b) Delay class menspesifikasi masing-masing kelompok pool untuk masuk dalam class apa. Dalam squid ada beberapa class yang memiliki fungsi yang berbeda-beda, yaitu class 1, class 2, dan class 3. Class-class ini dispesifikasi berdasarkan IP address dari ACL
- c) Delay parameter menspesifikasi berapa jumlah transfer rate atau lebih sering disebut bandwidth untuk suatu pool. Bandwidth dispesifikasi dalam transfer rate rata-rata dan transfer rate maksimum yang dapat dicapai suatu pool.
- d) Delay access adalah parameter untuk memasukkan suatu ACL ke pool tertentu. Di sini juga disebut apakah ACL diterima atau ditolak untuk masuk ke pool tersebut.

## 2.6. Load Balancing

Load balancing menurut adalah penyeimbangan beban dalam jaringan sangat penting bila skala dalam jaringan komputer makin besar demikian juga traffic data yang ada dalam jaringan komputer makin lama makin tinggi. Layanan Load Balancing dimungkinkan pengaksesan sumber daya dalam jaringan didistribusikan ke beberapa host lainnya agar tidak terpusat sehingga unjuk kerja jaringan komputer secara keseluruhan bisa stabil. Ketika sebuah server sedang diakses oleh para pengguna, maka sebenarnya server tersebut sebenarnya sedang terbebani karena harus melakukan proses permintaan kepada para penggunanya. Jika penggunanya banyak maka prosesnya pun banyak. Session-session

komunikasi dibuka oleh server tersebut untuk memungkinkan para pengguna menerima servis dari server tersebut. Jika satu server saja terbebani, tentu server tersebut tidak bias banyak melayani para penggunanya karena kemampuan melakukan processing ada batasnya. Solusi yang paling ideal adalah dengan membagi-bagi beban yang datang ke beberapa server. Jadi yang melayani pengguna tidak hanya terpusat pada satu perangkat saja. Teknik ini disebut Teknik Load balancing. (Rijayana, 2005)

Adapun manfaat dari Load Balancing:

1. Menjamin Reliabilitas layanan berarti kepercayaan terhadap sebuah sistem untuk dapat terus melayani pengguna dengan sebaik-baiknya. Jaminan realibilitas memungkinkan pengguna dapat melakukan pekerjaan sebaik-baiknya dengan lancar melalui layanan tersebut.
2. Skalabilitas dan ketersediaan Jika dalam sebuah jaringan komputer jika hanya terdapat satu buah server mempunyai pengertian terdapat satu titik masalah. Seandainya tiba-tiba server itu mati maka layanan terhadap pengguna akan terganggu. Dengan melakukan penambahan server dan membentuk server farm maka skalabilitas akan meningkat dan selain itu faktor ketersediaan juga akan meningkat

## 3. METODE PENELITIAN

### 3.1. Analisa Kebutuhan

Dalam perkembangannya web, caching sering digunakan pada sebuah instansi yang mempunyai topologi jaringan secara hirarki, Cache pada tingkat paling dasar terdapat pada komputer klien, dimana tingkat yang lebih tinggi, cache terdapat sebuah proxy. Fungsinya melakukan caching untuk kebutuhan jaringan internet, misalnya *proxy server* pada sebuah perusahaan atau universitas. Tingkat yang lebih tinggi terdapat pada proxy regional, biasanya dimiliki oleh penyedia jasa internet atau biasanya disebut Internet Service Provider (ISP) (Benevenuto, 2005)

Ketika sebuah server sedang diakses oleh para pengguna, maka sebenarnya server tersebut sebenarnya sedang terbebani karena harus melakukan proses permintaan kepada para penggunanya. Jika penggunanya banyak maka prosesnya pun banyak. Session-session komunikasi dibuka oleh server tersebut untuk memungkinkan para pengguna menerima servis dari server tersebut. Jika satu server saja terbebani, tentu server tersebut tidak bias banyak melayani para penggunanya karena kemampuan melakukan processing ada batasnya. Solusi yang paling ideal adalah dengan membagi-bagi beban yang datang ke beberapa server. Jadi yang melayani pengguna tidak hanya terpusat pada satu perangkat saja. Teknik ini disebut Teknik Load Balancing.

### 3.2. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut

#### 1. Observasi / Mengamati

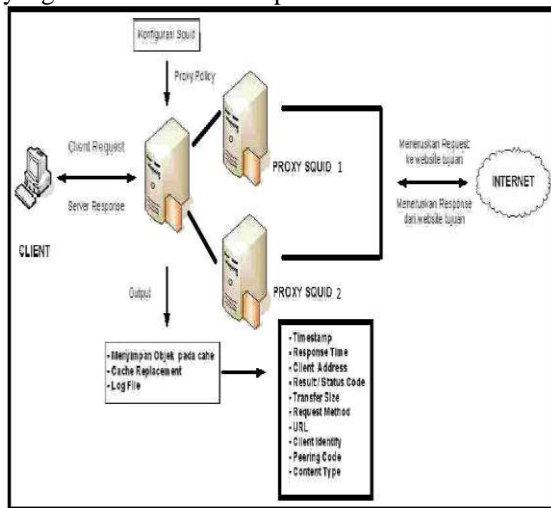
Observasi dalam Penelitian ini adalah mengamati data url yang berada di server squid proxy tepatnya di direktori / var/ log / httpd/ access\_log, yang akan dicoba menggunakan metode Round Robin Dan CARP

#### 2. Sampling

Sampling dalam penelitian ini adalah menggunakan sebagian data url yang mewakili dari beberapa karakteristik data.

### 3.3. Kerangka Penelitian

Sebelum menyentuh permasalahan teknis, penulis perlu untuk menggambarkan kerangka penelitian yang menjadi acuan dalam melakukan analisis terhadap perilaku proxy server yang ada di Astrido Group, menjelaskan skema langkah kerja yang akan dilakukan segala jenis transaksi yang dilakukan oleh proxy squid yang akan disimpan dalam Access.log. Dalam percobaan nanti peneliti menggunakan metode load balancing round robin dan carp dimana nanti penelitian akan dilaksanakan secara bergantian dengan menggunakan parameter-parameter yang hasil dari analisa yang dilakukan dapat dijadikan usulan untuk perbaikan performa dan kualitas dari proxy yang ada di Astrido Group



(Sumber : Team Network Astrido Group,2010)

Gambar 3. Kerangka Penelitian

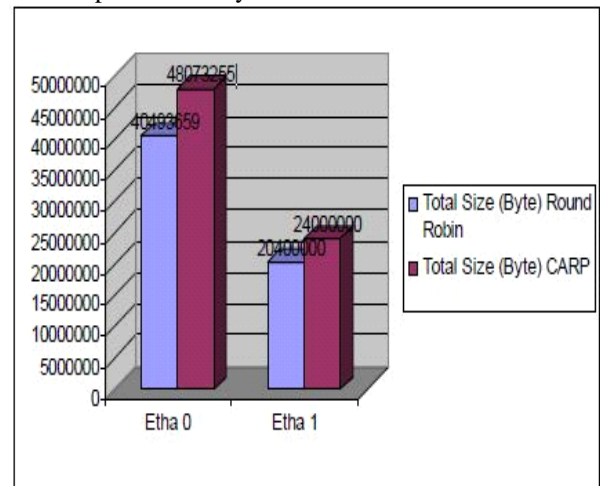
## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diharapkan adalah sebuah kesimpulan yang dapat meningkatkan performa dari proxy server yang ada di Astrido Group. Penelitian ini berlangsung dari bulan Januari 2012 sampai Juni 2012. Astrido Group saat ini mempunyai 2 buah proxy server squid, dengan demikian peneliti akan menganalisis kedua server tersebut, selanjutnya detail penelitian akan dikorelasikan dengan hasil analisa dari proxy lainnya. Dimana parameter penelitian sebagai berikut:

1. Total request
2. Cacheable Object
3. Hit Ratio
4. Persentase Kapasitas Cache
5. Top Site
6. Response Time Server
7. Perbandingan Hit dan Cache Replacement

### 1. Total Request

Dalam perhitungan total request ini peneliti menghitung jumlah bytes user pada saat merequest ke server proxy, peneliti menggunakan software tambahan yang terinstal pada squid server yang terletak pada directory



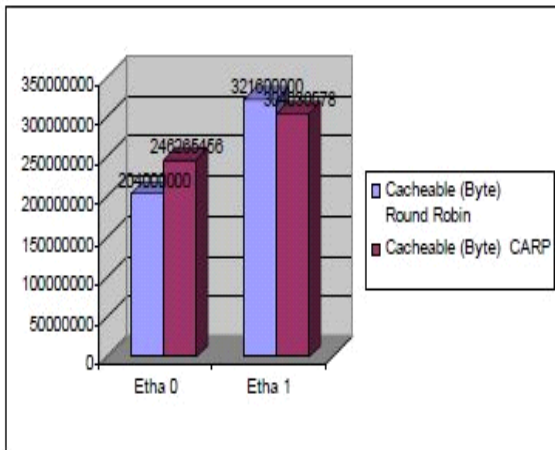
(Sumber : Team Network Astrido Group ,2010)

Gambar 4. Total Request Etha 1 Round Robin dan CARP

Terlihat pada gambar 4.3 diatas total request CARP lebih unggul dari pada Round Robbin baik di server Etha 0 maupun Etha 1 untuk total request terbesar ada pada Etha 0 CARP sebesar 48073255 Byte

### 2. Cacheable Object

Berikut perbandingan antara jumlah cacheable dan uncacheable dibawah ini



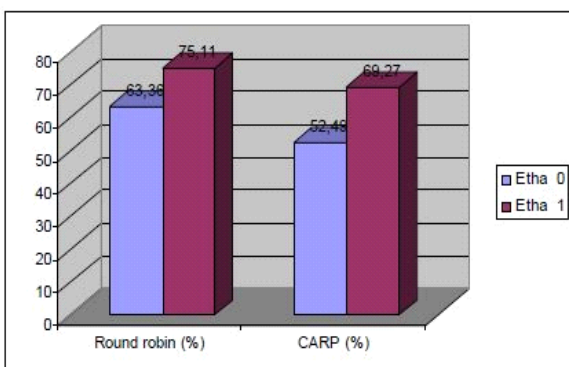
(Sumber : Team Network Astrido Group ,2010)

Gambar 5. Total Request Etha 1 Round Robin dan CARP

Dari grafik diatas terlihat Cacheable pada Round Robin lebih merata dibandingkan dengan metode CARP, Persentase Cacheable Round Robin terjadi pada persentase 63.43 % ,sedangkan CARP sampai 80.99 % merupakan request yang terbesar pada server proxy Astrido Group, Alokasi cache yang optimal akan memberikan peningkatan signifikan terhadap waktu untuk user mengakses internet.

### 3. Hit Ratio

Berikut ini perbandingan CARP dan Round Robin untuk Hit Ratio kedua Etha 0 dan Etha 1 Sebagai berikut :



(Sumber : Team Network Astrido Group ,2010)

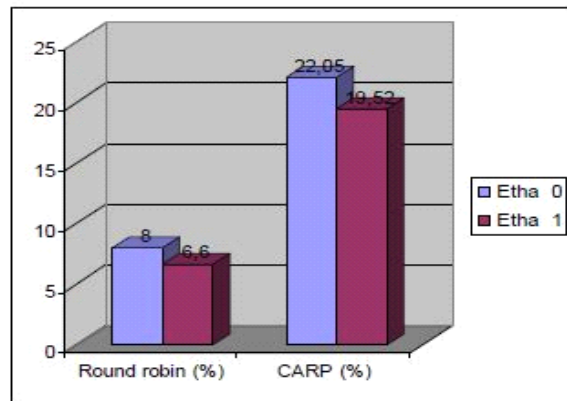
Gambar 6. Perbandingan Hit Ratio dan CARP

Pada Gambar 6 terlihat metode round robin mempunyai hit ratio terbesar baik pada etha 0 maupun

etha 1, sedangkan untuk hit ratio terkecil dimiliki etha 0 yang menggunakan metode CARP dengan persentase diatas 50%.

### 4. Persentase Kapasitas cache

Dari alokasi cache yang ada pada masing – masing proxy squid, peneliti dapat melakukan perbandingan dengan jumlah ukuran objek tanpa duplikasi. Dari perbandingan ini, dapat dinilai kebijakan cache replacement yang ada pada masing-masing server Squid.



(Sumber : Team Network Astrido Group ,2010)

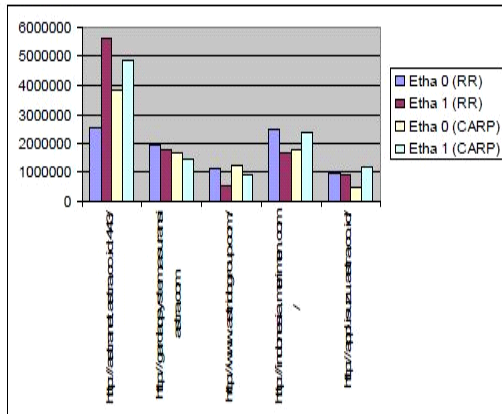
Gambar 7. Persentase kapasitas cache

Bedasarkan Gambar diatas Terlihat Cache Round Robin lebih baik dikarenakan pengaturan jadwalnya lebih jauh sehingga cache yang dihasilkan lebih efisien.

### 5. Top Site Request

Para pengguna pada jaringan Astrido Group melakukan request terhadap website. Selanjutnya squid memberikan response terhadap request tersebut dengan mengambil langsung dari web server tujuan, maupun dari cache yang dimiliki.

Hal ini memungkinkan terdapatnya lebih dari satu Klien yang mengakses objek yang sama dalam sebuah jaringan internal, kondisi ini juga memungkinkan klien mengakses objek tersebut berulang kali

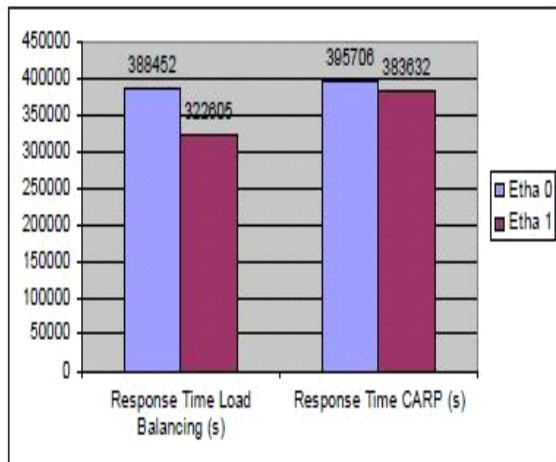


(Sumber : Team Network Astrido Group ,2010)  
Gambar 8 Percentase Top Site Request

Dari tabel dan grafik, “ http:// astranet .astra.co.id : 433 ” masih merupakan salah satu website yang objeknya mendominasi cache pada masing-masing proxy server. Penulis melihat adanya pemborosan cache dari 2 proxy server yang ada dimana terdapat objek yang sama tersimpan pada masing-masing proxy server

### 6. Respon Time

Dari seluruh respon proses yang dilakukan oleh proxy server, dapat diketahui rata-rata response time terhadap seluruh objek yang direquest oleh klien. Untuk melihat response time tersebut peneliti menggunakan aplikasi tambahan yang bernama SARG (*Squid Analysis Report Generator*)

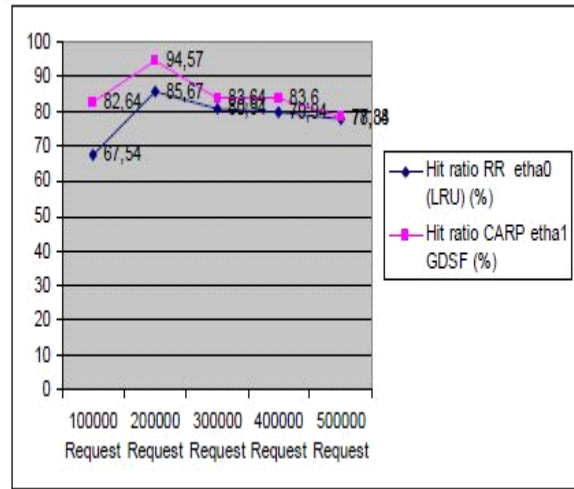


(Sumber : Team Network Astrido Group,2010)  
Gambar 9. Grafik Respon time CARP dan Round Robin

Dari data tabel dan grafik, terlihat bahwa metode Round Robin mempunyai response time yang kecil dari pada metode CARP, Hal ini menunjukkan metode CARP memiliki response time yang tinggi

### 7. Perbandingan Hit dan Cache Replacement

Dari kedua proxy server yang ada di Astrido Group terdapat proxy server yang menggunakan metode LRU sebagai cache replacement policy. Dan ada satu lagi menggunakan metode GDSF sebagai cache replacement policy



(Sumber : Team Network Astrido Group,2010)  
Gambar 10 Hit dan Cache Replacement

Dari data gambar grafik diatas, terlihat bahwa metode Cache Replacement GDSF CARP lebih unggul nilainya dibandingkan dengan Cache Replacement Round Robbin LRU, Keduanya memiliki selisih *hit ratio* lebih dari 15 %. Alokasi space yang disediakan untuk cache juga dapat mempengaruhi angka *hit ratio* , dan ratio terbesar dimiliki pada saat server melakukan *request* 100000 baik di hit objek maupun cacheable objek 84,55 % menunjukkan metode Hit ratio CARP Etha1 GDSF lebih tinggi dibandingkan metode Hit ratio Round Robin Etha 0 LRU.

### 5. KESIMPULAN

Dari serangkaian penelitian yang telah dilakukan, peneliti dapat menyimpulkan beberapa hal yang berkaitan dengan alokasi *space* yang disediakan untuk *cache replacement* yang digunakan dimasing-masing proxy server yang ada di Astrido Group.

Bedasarkan hasil analisa yang dilakukan oleh peneliti menggunakan metode load balancing Round Robin dan CARP dari beberapa parameter yang

digunakan. Metode Round Robin unggul mulai cache objek, hit ratio, byte hit ratio, kapasitas objek dan top site objek. Jadi hasil penelitian ini sebagai masukan kepada Manager metode yang digunakan untuk proxy server.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Balukh, Benjamin Anthon. (2010). Analisis Log Dan Metode Cache Replacement untuk optimalisasi Proxy Server: Studi Kasus PT. Garuda Indonesia universitas Gunadarma.
- Benevenuto, Fabricio & Partners. (2005). Web Cache Replacement Policies : Properties, Limitations and Implications. IEEE
- Hidayat, Risanuri. (2010). Konsep proxy, diakses dari <http://www.te.ugm.ac.id/>, pada tanggal 4 mei
- Nurwarsito, Heru. (2006). Analisis Algoritma Penggantian Cache Pada Proxy Server Dengan Simulasi, diakses dari <http://digilib.its.ac.id/>, pada tanggal 26 juli 2011
- Rafiudin, R. (2008), Squid Koneksi Anti Mogok, Yogyakarta: Andi.
- Rijayana, Iwan. (2005). Teknologi Load Balancing Untuk Mengatasi Beban Server. Bandung
- Shi, Lei, (2006). Measurements of web Caching and Applications. International Conference on Machine Learning and Cybernetics 5<sup>th</sup>
- Tim Network. (2007). Proxy Server. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- Wessels, Duanne (2004). Squid: The definitive Guide. O'Reilly.