ANALISIS PERFORMANSI PENGGUNAAN LINK LOADBALANCER DAN LINK FAILOVER PADA INTERNET GATEWAY

I Made Pradnyana[1], Asep Mulyana[2], Leanna Vidya Yovita[3]

[1]Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Saat ini internet sudah menjadi kebutuhan bagi setiap perusahaan terlebih lagi bagi perusahaan multinasional. Sedemikian pentingnya sehingga hampir sebagian besar perusahaan menggunakan dua link internet yang berbeda. Dengan konfigurasi satu link internet djadikan primary dan satu lagi dijadikan backup jika salah satu link down, dan juga dengan adanya dua link internet yang berbeda, ini memberikan suatu pilihan kepada para pengguna Internet untuk memilih salah satu dari link yang tersedia.

Persoalan yang timbul dari kasus tersebut adalah masalah efisiensi biaya dan waktu. Efisiensi biaya dalam arti perusahaaan harus menyewa biaya link hanya untuk dijadikan back up, dan akan hanya digunakan apabila link primery down. Efisiensi waktu dalam arti jika link primery down maka user akan pindah ke link backup secara manual dengan cara mensetting ulang di computer tiap tiap user. Selain itu jika perusahaan ingin melakukan upgrade bandwith, maka perusahaan harus mengupgrade kedua bandwith baik link primery maupun link backup, karena jika hanya mengupgrade link primary saja dan apabila link tersebut down, maka link back up tidak akan mampu mengakomodasi semua user, dan user akan kecewa karena jaringan terasa sangat lambat.

Untuk menyelesaikan semua persoalan yang timbul karena menggunakan dua link internet maka diperlukan adanya link load balancer yaitu kemampuan untuk membuat dua buah link berfungsi layaknya satu buah link atau dengan kata lain jaringan dengan akses lebih dari satu. Penggunaan load balancer mampu menggabungkan dua link seolah olah menjadi satu buah link dari sisi user. Selain adanya load balancer juga diperlukan adanya failover, yaitu proses pemindahan link yang aktif down ke link cadangan secara otomatis.

Kata Kunci : Load Balancer, Failover

Abstract

Nowdays, each company especially the multinational company put the internet as a must. Almost of these companies uses internet services from two link internet. For the configuration one of link as primery and the other one set as backup for the down connection.the other benefit of using it is gve an option for the user to choose one of the two available connection.

The problem that may appear from this case is cost and time efficiency. Cost efficiency have a correlation with the extra money that the company must spent to pay ou for the backup link internet. And the timeefficiency have a correlation with setting up from beginning for each each computer from each user mannualy if the conection down. Beside that in need to upgrade the internet service banwidth the company must do it for the both of the primery and the back up internet link. If the company just upgrade the primery one and the down conection problem happens, the user's will be unsatisfied with the back up because it can not handle the conection from all of the user's as good as the primary one.

To solve al of the problem , the company need to use ink load balancer which can make the two of link internet can work as a single link internet. In the other world, the network have more thn one acces link. Load balancer have capability to building the two different link look like a single link in user's side. The failover also need to use in automatically migration process from the active down internet link to the backup link

Keywords : Load Balancer, Failover

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini internet sudah menjadi kebutuhan bagi setiap perusahaan terlebih lagi bagi perusahaan multinasional. Sedemikian pentingnya sehingga hampir sebagian besar perusahaan menggunakan dua link internet yang berbeda. Dengan konfigurasi satu link internet djadikan *primary* dan satu lagi dijadikan *backup* jika salah satu link *down*, dan juga dengan adanya dua link internet yang berbeda, Ini memberikan suatu pilihan kepada para pengguna Internet untuk memilih salah satu dari link yang tersedia.

Persoalan yang timbul dari kasus tersebut adalah masalah efisiensi biaya dan waktu. Efisiensi biaya dalam arti perusahaaan harus menyewa biaya link hanya untuk dijadikan *back up*, dan akan hanya digunakan apabila link *primery down*. Efisiensi waktu dalam arti jika link *primery down* maka *user* akan pindah ke link backup secara manual dengan cara mensetting ulang di computer tiap *user*. Selain itu jika perusahaan ingin melakukan *upgrade bandwith*, maka perusahaan harus *mengupgrade* kedua bandwith baik link *primery* maupun link *backup*, karena jika hanya mengupgrade link *primary* saja dan apabila link tersebut *down*, maka link *back up* tidak akan mampu mengakomodasi semua user, dan user akan kecewa karena jaringan terasa sangat lambat.

Untuk menyelesaikan semua persoalan yang timbul karena menggunakan dua link internet maka diperlukan adanya *link load balancer* yaitu kemampuan untuk membuat dua buah link berfungsi layaknya satu buah link atau dengan kata lain jaringan dengan akses lebih dari satu. Penggunaan *load balancer* mampu menggabungkan dua link seolah olah menjadi satu buah link dari sisi user. Selain adanya *load balancer* juga diperlukan adanya *failover*, yaitu proses pemindahan link yang aktif down ke link cadangan secara otomatis.

Dengan melihat kemampuan *Load balancer* dan *Failover* pada internet gateway, kombinasi keduanya diharapkan dapat menghilangkan kelemahan teknologi yang menggunakan 2 link namun dengan hasil yang kurang optimal

1.2 Permasalahan

1.2.1 Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, dapat diketengahkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Seberapa besar peningkatan performansi dari sisi usser terhadap penambahan server gateway dengan kemampuan *load balancer* dan *failover*
2. Seberapa besar pengaruh perbedaan perbandingan pembagian beban sebuah sever gateway dengan kemampuan *load balancer* dan *failover*.
3. Seberapa besar pengaruh *load balancer* dan *failover* pada internet gateway dari segi *througput* dan waktu *download*

1.2.2 Batasan Masalah

Pembahasan dalam tugas akhir ini adalah dalam batas-batas sebagai berikut :

a. Tes performansi meliputi *throughput*, waktu *download*
b. Sisi *user* adalah komputer pengguna
c. Sisi gateway berada pada interface lan router
d. Router yang digunakan adalah PC Router dengan OS Linux Fedora
e. Trafik yang dilakukan analisa hanya TCP

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Adapun yang menjadi tujuan dari tugas akhir ini adalah tercapainya hal-hal sebagai berikut:

- Mengetahui seberapa besar peningkatan performansi dari sisi usser terhadap penambahan server gateway dengan kemampuan *load balancer* dan *failover*
- Mengetahui pengaruh perbedaan perbandingan pembagian beban sebuah sever gateway dengan kemampuan *load balancer* dan *failover*.
- Mengetahui seberapa besar pengaruh *load balancer* dan *failover* pada internet gateway dari segi *througput* dan waktu *download*

- Mengukur dan menganalisis performansi jaringan yang dimodelkan dan disimulasikan serta membandingkan dengan jaringan yang tidak dilakukan optimasi *load balancer* dan *failover* dengan menggunakan parameter *throughput*, waktu *download*

1.3.2 Manfaat

Hasil pekerjaan tugas akhir ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan untuk perbaikan baik dari segi jaringan maupun dari segi bisnis perusahaan yang menggunakan 2 link internet untuk koneksi internetnya.

1.4 Metodelogi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penyelesaian tugas akhir ini adalah menggunakan metode studi pustaka atau studi literatur dan analisis dengan langkah kerja sebagai berikut :

1. Studi Literatur :
   a. Pencarian referensi dan sumber-sumber lain yang layak, yang berhubungan dengan *PCrouter*, *loadbalancer*, dan *failover*.
   b. Pendalaman materi, mempelajari dan memahami materi yang berhubungan dengan tugas akhir yang telah didapat seperti yang dipaparkan diatas.
2. Mempelajari konsep , *PCrouter*, dan *Linux Fedora* serta *loadbalancer dan failover*.
3. Perancangan simulasi.
4. Implementasi simulasi untuk tugas akhir :
   a. Mengimplementasikan PC router dengan menggunakan Linux Fedora
   b. Mengimplementasikan PC router dengan kemampuan *load balancer* dan *failover* dengan menggunakan Linux Fedora
5. Melakukan implementasi dengan pengujian :
   a. Melakukan implementasi dengan menerapkan *load balancer* dan *failover* untuk optimasi link internet yang ada
   b. Pengambilan data hasil simulasi yang akan digunakan untuk analisis.

6. Menganalisis hasil simulasi dan menarik kesimpulan.
7. Pembuatan laporan tugas akhir.
8. Pengumpulan laporan tugas akhir.

1.5 Hipotesa

Menggunakan kombinasi *Load Balancer* dan *Failover* pada internal gateway mampu meningkatkan performansi kinerja dari jaringan internet dari sisi usser

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah :

BAB I. Pendahuluan

Pada bab ini dibahas mengenai latar belakang permasalahan, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, metode penyelesaian masalah serta sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini.

BAB II. Dasar Teori

Pada bab ini akan dibahas tentang teori konsep dasar yang mendasari penulisan Tugas Akhir ini

BAB III. Desain dan Perancangan

Bab ini memuat analisis dan desain dari implementasi *Load Balancer* dan *Failover*

BAB IV. Implementasi dan Analisa Pengujian

Bab ini membahas teknis implementasi sistem ke dalam program serta hasil evaluasi dari sistem yang dibuat dengan melakukan serangkaian pengujian berdasarkan parameter-parameter yang telah ditentukan sebelumnya.

BAB V. Kesimpulan dan Saran

Memuat kesimpulan yang dapat ditarik dari bahasan konsep, analisa dan implementasi, serta saran-saran yang diperlukan untuk pengembangan lebih lanjut.

Bab IV

Implementasi dan Analisa Pengujian

4.1 Implementasi

4.1.1 Hardware dan Software yang digunakan

Dalam penyusunan tugas akhir ini, perangkat keras yang digunakan memiliki spesifikasi sebagai berikut :

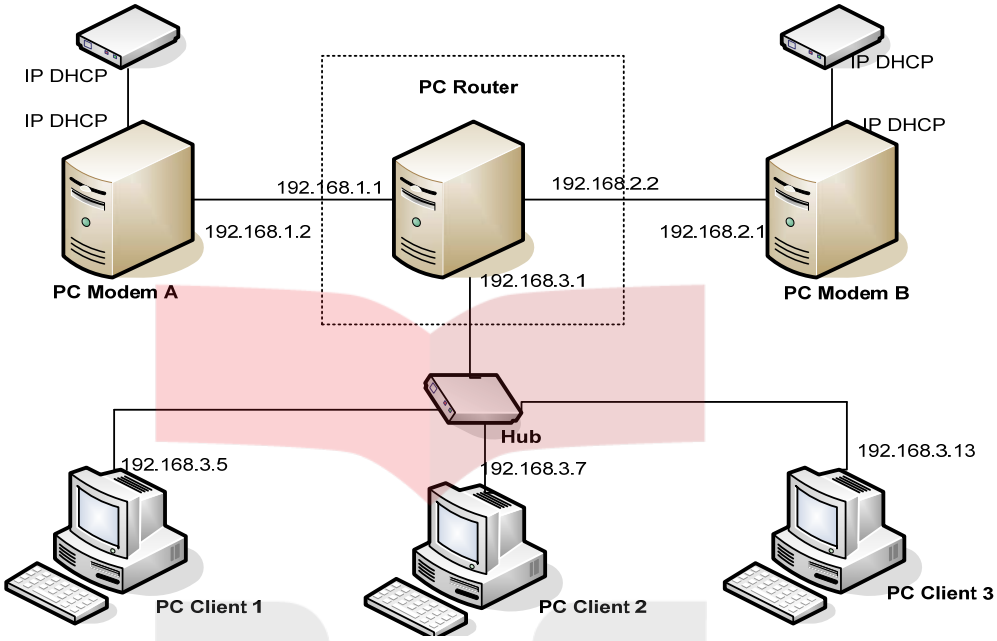
- 1 unit komputer sebagai PC router dengan Spesifikasi
  - AMD Atlon 64 M2 3800+,
  - Memori 1,5 GB,
  - Harddisk 17 GB
  - OS Linux Fedora5
- 1 Modem Huawei E220 *maksimum speed* 7,2 Mbps dengan kartu internet berlangganan IM2 *unlimited* (*best effort*)
- 1 Modem Huawei E172 dengan *maksimum speed* 7,2 Mbps kartu internet berlangganan IM2 *unlimited (best effort*)
- 6 PC Komputer dengan OS Windows Xp

Sedangkan spesifikasi perangkat lunak yang digunakan adalah sebagai berikut :

- Linux : Fedora 5
- Wire shark win32-1.1.3.
- Microsoft Visio 2003

4.1.2 Implementasi jaringan

Implementasi dari jaringan *loadbalancer* dan *failover* menggunakan 3 subnet IP dan menggunakan Hub untuk koneksi jaringan Lan di user. Untuk koneksi PC Modem ke router menggunakan koneksi *peer* to *peer* dengan menggunakan kabel *cross*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat di gambar 4.1



Gambar 4-1 diimplementasikan jaringan

Wireshark merupakan software untuk melakukan analisa lalu-lintas jaringan komputer, yang memiliki fungsi-fungsi yang amat berguna bagi profesional jaringan, administrator jaringan, peneliti, hingga pengembang piranti lunak jaringan. Wireshark dapat membaca data secara langsung dari Ethernet, Token-Ring, FDDI, serial (PPP dan SLIP), 802.11 wireless LAN, dan koneksi ATM.

Pada tugas akhir ini dibangun aplikasi pada jaringan sederhana yang mengimplementasikan *load balancer* dan *failover*. Langkah-langkah dalam membangun aplikasi pada tugas akhir ini secara singkat dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Koneksikan PC modem dengan internet, seting status dari internet modem menjadi share.
2. Ip modem bersifat dinamis,, sedangkan PC router membutuhkan IP statis untuk bisa *meroutingkan* ke user yang berbeda subnet. Untuk bisa menjadi statis maka diganti setingan default windows (192.168.0.1) di kedua

modem menjadi 192.168.1.2 di PC modem A dan 192.168.2.1 di PC modem B.

3. Membuat PC menjadi PCrouter dengan cara menambah Ethernet card menjadi tiga buah (eth0,eth1,eth2). Membuat routing antara ketiga Ethernet card sehingga IP dengan subnet yang berbeda dapat terhubung.
4. Seting dan simpan DNS dari link internet di PC router
5. Setting IP masing masing Ethernet card dengan sesuai dengan gambar 3.1
   - ✓ eth0 adalah interface PCrouter yang terhubung melalui PC A dengan modem A. IP eth0 adalah 192.168.1.1 dengan netmask 255.255.255.0, sedangkan Ip PC untuk modem A ke link internet 1 adalah 192.168.1.2.
   - ✓ eth1 adalah interface PCrouter yang terhubung melalui PC B dengan modem B. IP eth1 adalah 192.168.2.2 dengan netmask 255.255.255.0, sedangkan IP PC untuk modem B ke link internet 1 adalah 192.168.2.1
   - ✓ eth2 adalah interface PCrouter yang terhubung melalui switch dengan Lan. IP eth2 adalah 192.168.3.3 dengan netmask 255.255.255.0, sedangkan IP PC di setiap Lan 192.168.2.xxx
6. Setting PC Modem A agar bisa melakukan *Internet Sharing Connection* agar download Internet PC Modem A bisa dilakukan juga pada komputer lain, lakukan juga hal yang sama pada PC Modem B
7. Lakukan tes koneksi dengan melakukan ping test ke PC-PC yang saling terhubung.
8. Pada PC Router lakukan setting scrip untuk melakukan load balancer dan failover.

4.2 Pengujian

Setelah implementasi berhasil dilakukan, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis perfomansi *internet gateway* dari masing-masing skenario.

4.2.1 Protokol Routing Load Balancer

Load balancing merupakan sebuah konsep yang mengijinkan sebuah router untuk memanfaatkan kelebihan dari beberapa jalur terbaik yang diberikan untuk sebuah tujuan. Jalur-jalur ini dapat secara statik didefenisikan oleh seorang administrator atau dihitung dengan sebuah protokol routing dinamik seperti RIP.

RIP menawarkan kemampuan load balancing misalnya beberapa jalur seperti 6 jalur *equal-cost* (yang memiliki harga yang sama). RIP melakukan apa yang dikenal sebagai "*round robin*" *load balancing*. Dimana *round robin* maksudnya Misalkan mempunyai tiga koneksi internet di satu router NAT, koneksi pertama di sebut Batman, koneksi kedua disebut Baskin dan koneksi ketiga disebut Williams, maka konsep round-robin adalah sang Robin akan selalu berpindah-pindah secara berurutan mengambil source-address (bukan random). Misal ada satu TCP session dari komputer di jaringan internal, maka koneksi TCP tersebut tetap di source-address pertama hingga sesi TCP selesai (menjadi Batman & Robin). Saat TCP session Batman & Robin tersebut belum selesai, ada ada request koneksi baru dari jaringan, maka sang Robin akan mengambil source-address koneksi berikutnya, menjadi Baskin & Robin. Dan seterusnya sang Robin akan me-round-round setiap koneksi tanpa memperhatikan penuh atau tidaknya salah satu koneksi.

Konsep loadbalance mirip dengan konsep round-robin di atas, hanya saja sang Robin dipaksa melihat utilisasi ketiga koneksi tersebut di atas. Misalkan koneksi Batman & Robin serta Baskin & Robin sudah penuh, maka koneksi yang dipilih yang lebih kosong, dan koneksi yang diambil menjadi Robin Williams. Request koneksi berikutnya kembali sang Robin harus melihat dulu utilisasi koneksi yang ada, apakah ia harus menjadi Batman & Robin, Baskin & Robin atau Robin Williams, agar semua utilisasi koneksi seimbang, balance.

Konsep fail-over bisa disebut sebagai backup otomatis. Misalkan kapasitas link terbesar adalah link Batman, dan link Baskin lebih kecil. Kedua koneksi tersebut terpasang online, namun koneksi tetap di satu link Batman & Robin, sehingga pada saat link Batman jatuh koneksi akan berpindah otomatis ke link

Baskin, menjadi Baskin & Robin hingga link Batman up kembali. Ini berarti bahwa RIP melakukan giliran meneruskan paket-paket melalui jalur-jalur paralel.

4.2.2 *Load Balancing* melalui Beberapa Jalur

Ketika sebuah router mempelajari beberapa route ke sebuah jaringan tertentu, route dengan administrative distance terendah akan diletakkan dalam tabel routing. Kadangkala router harus memilih sebuah route diantara beberapa route yang tersedia, dipelajari melalui proses routing yang sama dengan administraive distance yang sama. Pada kasus ini, router memilih jalur dengan cost atau matrik terendah ke tujuan. Setiap proses routing menghitung costnya sendiri secara berbeda dan cost telah dikonfigurasi secara manual dalam hal untuk mencapai load balancing. Jika route menerima dan memasang beberapa jalur dengan administrative distance dan cost yang sama ke sebuah tujuan, load-balancing dapat terjadi.

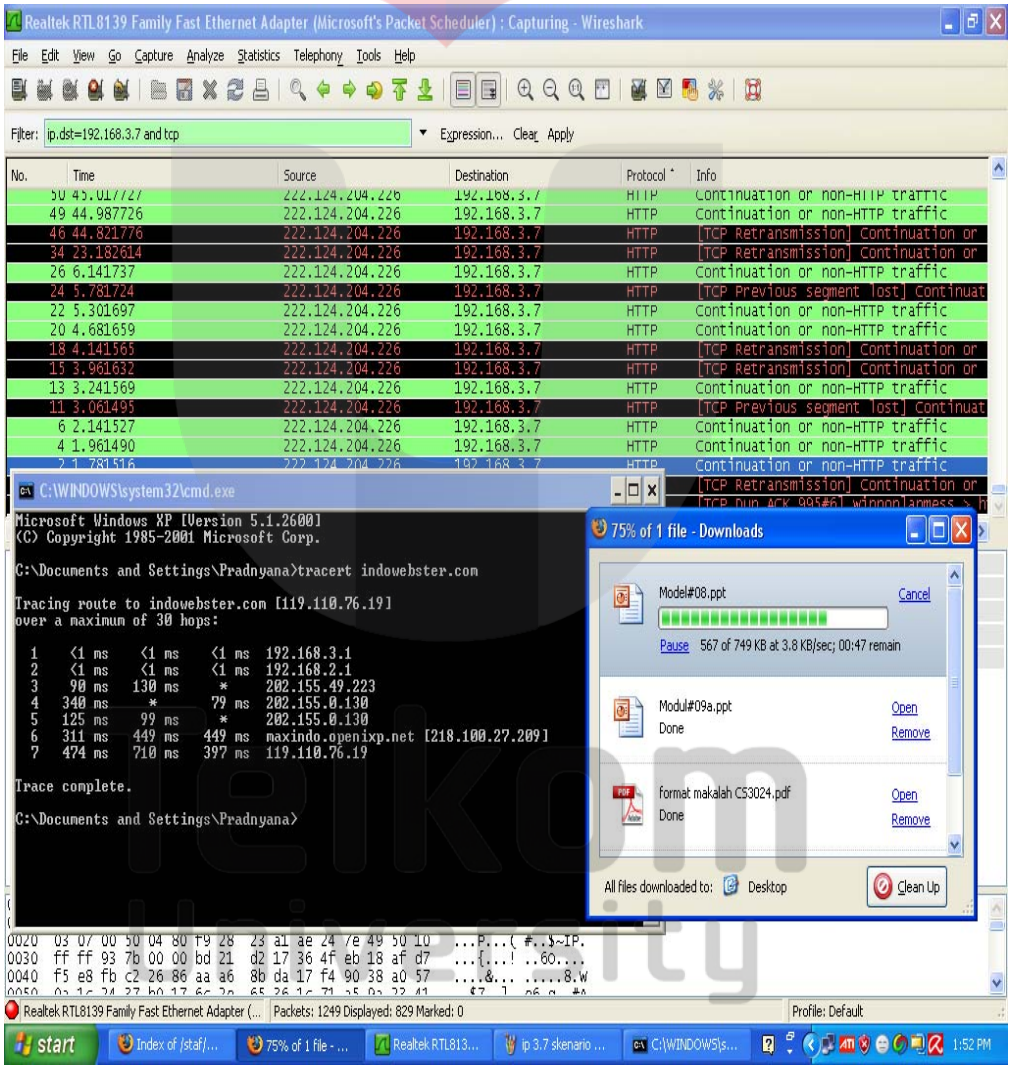
Konfigurasi yang dilakuakan untuk load balancer seperti berikut:

```
ip route flush table made
ip route flush table pradnyana
ip route del default table made
ip route del default table pradnyana
ip route add 192.168.1.0/24 dev eth0 src 192.168.1.1 table made
ip route add default via 192.168.1.2 table made
ip route add 192.168.2.0/24 dev eth1 src 192.168.2.2 table
pradnyana
ip route add default via 192.168.2.1 table pradnyana
ip rule add from 192.168.1.1 table made
ip rule add from 192.168.2.2 table pradnyana
ip route add default scope global nexthop via 192.168.1.2 dev eth1
weight 1 nexthop via 192.168.2.1 dev eth2 weight 1
```

Dalam konfigurasi diatas menjelaskan ada dua koneksi yang diaktifkan yaitu 192.168.1.2 dan 192.168.2.1 yang mana tiap koneksi disetting weight yang sama yaitu 1 sehingga tiap koneksi memiliki administrative distance dan cost yang sama ke sebuah tujuan, dengan demikian load-balancing dapat terjadi.

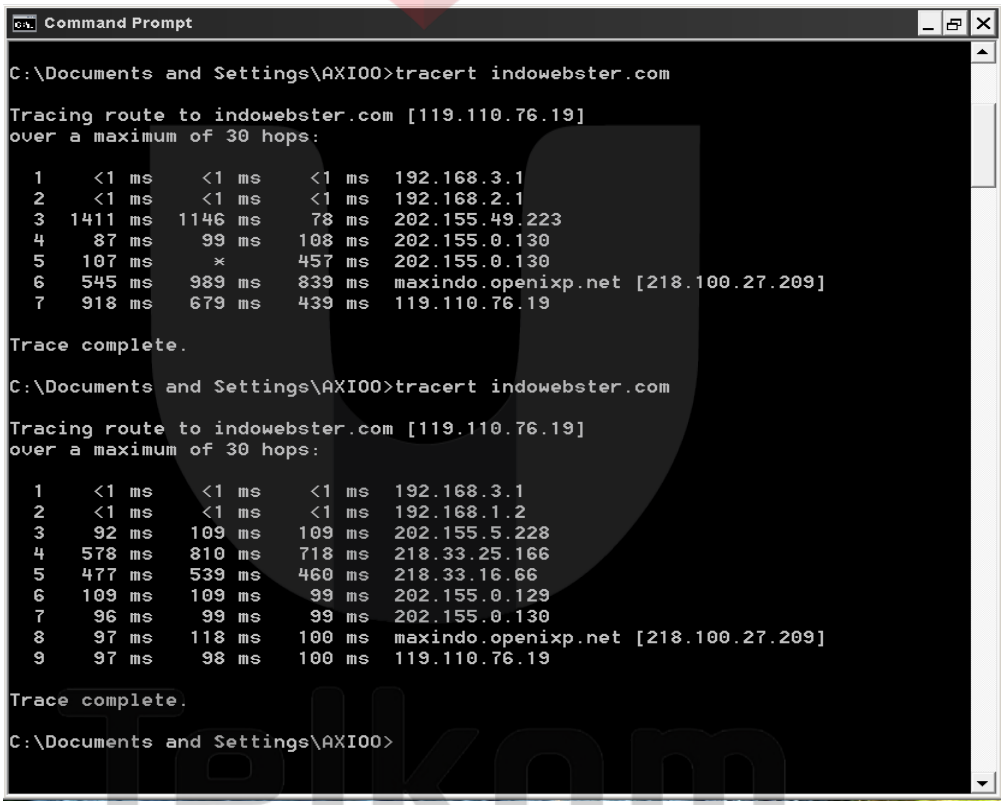
Aturan pada load balancer di tugas akhir ini jika ada dua jalur dengan network tujuan yang sama dan hop count yang sama maka router akan memilih jalur yang terlebih dahulu ada didalam tabel routing, dan untuk client yang kedua akan dilewatkan ke jalur yang lain.

Dengan pembagian beban secara adil di tiap link berdasarkan aplikasi, sehingga jika 1 client *membrowsing* 2 aplikasi yaitu *ittelkom.ac.id* dan *indowebster.com* maka route menuju *ittelkom.ac.id* akan melalui link pertama dan *indowebster.com* melalui link kedua. demikian tiap jalur mendapat jumlah beban yang sama sehingga terjadi load balancer dengan menggunakan dua jalur internet.



Gambar 4-2 capture wireshark

Pada user dilakukan trace route untuk melihat jalur yang dilewati oleh user. Hasil yang didapat terlihat user melewati salah satu link internet dan saat link tersebut *down* maka user akan pindah ke link yang lain seperti terlihat pada gambar dibawah :



```
Command Prompt

C:\Documents and Settings\AXIOO>tracert indowebster.com

Tracing route to indowebster.com [119.110.76.19]
over a maximum of 30 hops:

  1    <1 ms    <1 ms    <1 ms  192.168.3.1
  2    <1 ms    <1 ms    <1 ms  192.168.2.1
  3  1411 ms  1146 ms    78 ms  202.155.49.223
  4    87 ms    99 ms   108 ms  202.155.0.130
  5   107 ms     *      457 ms  202.155.0.130
  6   545 ms   989 ms   839 ms  maxindo.openixp.net [218.100.27.209]
  7   918 ms   679 ms   439 ms  119.110.76.19

Trace complete.

C:\Documents and Settings\AXIOO>tracert indowebster.com

Tracing route to indowebster.com [119.110.76.19]
over a maximum of 30 hops:

  1    <1 ms    <1 ms    <1 ms  192.168.3.1
  2    <1 ms    <1 ms    <1 ms  192.168.1.2
  3    92 ms   109 ms   109 ms  202.155.5.228
  4   578 ms   810 ms   718 ms  218.33.25.166
  5   477 ms   539 ms   460 ms  218.33.16.66
  6   109 ms   109 ms    99 ms  202.155.0.129
  7    96 ms    99 ms    99 ms  202.155.0.130
  8    97 ms   118 ms   100 ms  maxindo.openixp.net [218.100.27.209]
  9    97 ms    98 ms   100 ms  119.110.76.19

Trace complete.

C:\Documents and Settings\AXIOO>
```

Gambar 4-3 penggunaan 2 ink bergantian

Mengingat tujuan utama dari penyusunan tugas akhir ini adalah mengetahui seberapa besar peningkatan performansi dari sisi usser terhadap penambahan server gateway dengan kemampuan load balancer, maka dilakukan pengujian dan analisis terhadap hasil impleentasi. Pengujian dan analisis tersebut dilakukan dengan membandingkan parameter-parameter yang menentukan

performansi *internet gateway* pada jaringan, antara lain *throughput*, lama *download*

4.2.1 Hasil pengukuran dengan konfigurasi jaringan yang berbeda

Data hasil implementasi untuk yang menerapkan load balancer dan failover dengan 3 user dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 4-1 Data hasil simulasi dengan 3 user dengan download data 541kb

User	Jaringan normal		Perbandingan 1:1		Perbandingan 1:2	
	throughput (kbps)	waktu Download (s)	throughput (kbps)	Waktu Download (s)	throughput (kbps)	waktu Download (s)
192.168 3.5	5852.372	99	30804.071	10	19893.075	28
192.168. 3.7	4712.177	190	25587.636	14	15893.945	35
192.168.3.13	3602.763	119	7787.353	34	11874.738	56

Tabel 4.2 Data hasil simulasi dengan 3user dengan download data 751kb

User	Jaringan normal		Perbandingan 1:1		Perbandingan 1:2	
	throughput (kbps)	waktu Download (s)	throughput (kbps)	waktu Download (s)	throughput (kbps)	waktu Download (s)
192.168 3.5	2183.537	263	26633.312	19	21488.479	34
192.168 3.7	630.620	1092	28856.542	17	25887.020	22
192.168 3.13	6888.2724	106	13742.345	58	3602.763	119

Tabel 4.3 Data hasil simulasi dengan 3 user dengan download data 953kb

User	Jaringan normal		Perbandingan 1:1		Perbandingan 1:2	
	throughput (kbps)	waktu Download (s)	throughput (kbps)	waktu Download (s)	throughput (kbps)	waktu Download (s)
192.168 3.5	7244.111	129	17958.889	46	13041.774	99
192.168 3.7	882.710	675	11787.050	611	4364.196	207
192.168 3.13	1605.152	572	10004.865	95	4991.264	186

Mekanisme pengambilan data dilakukan dengan cara user men*download* masing-masing file uji yang memiliki tiga ukuran file berbeda. Tiap file di*download* sebanyak tiga kali untuk memperoleh nilai *troughput* dan waktu *download* rata-rata terhadap file tersebut. Proses pendataan melalui wireshark dilakukan mulai saat file tersebut mulai di *download* dan berhenti ketika file sudah selesai di *download*, hal ini ditandai dengan adanya *progress* pergerakan pada wireshark PC user. Sedangkan perhitungan waktu download proses *download* hampir sama, dimana setelah selesai proses download akan ada *summary* dari wireshark mengenai *trougput* dan waktu *download*.

4.2.2 Analisis

4.2.2.1 Analisis Throughput

Berdasarkan implementasi yang dilakukan dengan skenario 1 dan sekenario 2, yaitu pada jaringan internet gateway yang memiliki kemampuan *load balancer* dan *failover* dengan cara 3 *user* men*download* 3 file dengan ukuran berbeda dari server yang sama , maka didapatkan nilai rata-rata *throughput*. Tabel 4-1 merepresentasikan perbandingan nilai rata-rata *throughput* pada internet gateway yang diterapkan pada jaringan yang diimplementasikan dengan mengguanakan *load balancer* dan *failover* yang menggunakan perbandingan beban tiap link yang berbeda yaitu 1:1 dan 1:2. Pada tabel 4.1 juga terlihat perbedaan nilai *trougput* antara jaringan dengan *load balancer* dengan jaringan tanpa *load balancer*. sedangkan tabel 4-2 dan tabel 4.3 merepresentasikan

perbandingan nilai rata-rata *throughput* pada tiap user dengan besar file yang berbeda beda.

Dari data tabel 4-3, terlihat bahwa pada tiap user melakukan *download* file sebesar 541kb sebanyak 3 kali dengan konfigurasi PC router yang berbeda beda. Hasil dari pengamatan menggunakan wirehark di sisi tiap user difilter hanya mengukur protokol TCP. Trafik TCP selama proses simulasi dengan konfigurasi PC router memiliki kemampuan *load balancer* dan *failover* memiliki nilai rata-rata *throughput* yang semakin besar dibandingkan dengan menggunakan jaringan normal. Begitu juga pada tabel 4-3 terlihat nilai *throughput* cenderung semakin besar dibandingkan dengan tanpa menggunakan *load balancer dan failover*

Tabel 4-4 Data hasil implementasi untuk nilai rata-rata throughput

Sekenario	Rata-rata throughput (541kb)	Rata-rata throughput (751kb)	Rata-rata throughput (953kb)
Jaringan Nomal	4722.4373	3234. 143	3243.991
Perbandingan 1:1	21393.02	203077.399	13250.268
Perbandingan 1:2	15887.252	16992.754	7465.744

Tabel 4-4 mempresentasikan rata rata *throughput* tiap user bedasarkan konfigurasi jaringan. Berdasarkan hasil pengujian yang didapatkan, *throughput* pada masing-masing skenario dengan sampel file yang memiliki ukuran yang berbeda-beda Secara keseluruhan terlihat dengan menggunakan internet gateway yang memiliki kemampuan *load balancer* dan *failover* rata rata *throughput* semakin besar hal ini berarti performansi jaringan semakin baik bila dibandingkan dengan jaringan tanpa *load balancer* dan *failover.*

Untuk pembagian beban link internet, dengan menggunakan perbandingan 1;1 menghasilkan performansi jaringan yang optimal dibandingkan dengan menggunakan 1:2. Hal ini diakibatkan karena pada tugas akhir ini menggunakan link internet dari ISP yang sama dengan kecepatan modem yang sama.

Sehingga untuk meningkatkan performansi dari segi *throughput* dengan jaringan yang menggunakan 2 link berbeda dimana tiap link memiliki kecepatan

yang sama akan menghasilkan optimasi yang lebih maksimal mengunakan *load balancer* dan *failover* dengan perbedaan beban 1:1

4.2.2.2 Analisis Waktu download

Berdasarkan simulasi yang dilakukan dengan perbedaan konfigurasi PC router dan perbedaan beban link internet pada jaringan yang dimodelkan dan disimulasikan dengan men*download* 3 file berbeda di tiap user, maka didapatkan nilai rata-rata waktu download. Tabel 4-1 merepresentasikan perbandingan nilai rata-rata waktu download pada jaringan dengan atau tanpa loadbalancer diterapkan pada jaringan yang dimodelkan dan disimulasikan dengan ukuran file 541kb, sedangkan tabel 4-2 dan 4-3 merepresentasikan perbandingan nilai rata-rata waktu download dengan mendownload file sebesar 751kb dan 953 kb.

Tabel 4-5 Data hasil implementasi untuk nilai rata-rata waktu download

Sekenario	Rata-rata Lama Download (541kb)	Rata-rata Lama Download (751kb)	Rata-rata Lama Download (953kb)
Jaringan Nomal	136	487	458.66
Perbandingan 1:1	19.333	31.33	250.666
Perbandingan 1:2	39.667	58.33	164

Tabel 4-4 mempresentasikan rata rata waktu *download* tiap user bedasarkan konfigurasi jaringan. Berdasarkan hasil pengujian yang didapatkan, waktu *download* pada masing-masing skenario dengan sampel file yang memiliki ukuran yang berbeda-beda secara keseluruhan terlihat dengan menggunakan internet gateway yang memiliki kemampuan *load balancer* dan *failover* rata rata waktu *download* semakin keil hal ini berarti performansi jaringan semakin baik bila dibandingkan dengan jaringan tanpa *load balancer* dan *failover*.

Untuk pembagian beban link internet, dengan menggunakan perbandingan 1;2 menghasilkan performansi jaringan yang lebih optimal dibandingkan dengan menggunakan 1:1. Hal ini diakibatkan pada saat menggunakan pembagian beban 1:1 terdapat satu user yag memiliki waktu *download* yang lama dibandingkan menggunakan perbandingan 1:2. Sehingga mengakibatkan nilai rata rata

mengunakan pembagian beban 1:1 lebih besar dari menggunakan perbandingan 1:1.

Sehingga untuk meningkatkan performansi dari segi waktu *download* dengan jaringan yang menggunakan 2 link berbeda dimana tiap link memiliki kecepatan yang sama akan menghasilkan optimasi yang lebih maksimal mengunakan *load balancer* dan *failover* dengan perbedaan beban 1:1. Perbandingan 1:2 lebih baik digunakan jika menggunakan 2 buah ISP yang memiiki kecepatan berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Kadir, abdul.,"***Pengenalan Unix dan Linux"*** Penerbit *Andi Yogyakarta*. 2002

[2] Sidik, Betha***," Unix dan Linux"***.Penerbit Informatika Bandung. 2004.

[3]. Switching Laboratory, "***Modul Praktikum Jaringan Telekomunikasi***", ITT Telkom, Bandung, 2008.

[4] Mulyana, Asep,ST MT., "***Jaringan Masa Depan"***, ITTelkom.Bandung. 2009.

[5] Sarjana, Mangku " ***Analisis Performansi congestion control pada jarinan TCP menggunakan algoritm hybrid"*** Departemen Teknik Informatika Institut Teknologi Telkom, Bandung 2007

[6] Henry Saptono, " **Internet Gateway dengan Multiple ISP** " bobypt@gmail.com

[7] Alik K Mendala "***Managenment bandwidth dan load balancing system satu gateway di PLN Lampung"*** PT LN Persero wilayah Lampung 2008

[8] Ferry Herman P" ***Analisis Performansi Jaringan Pada Gateway Load Balancing Protokol (GLBB) Dengan Berbagai Mekanisme Antrian"*** Departemen Teknik Elektro dan Komunika Telkom, Bandung 2007

[9] Bourke, Tony " ***Server Load Balancing***" *http:/dennychapter.wordpress.com/2008/07/25/pengenalan-server-load-balancing*.2001