

Analisa Kinerja Load Balancing Terhadap Jaringan Local Area Network Berbasis Cisco Router

M. Ardhi Permana¹, Hendra Supendar², Sulistianto SW³

^{1,3}Teknik Informatika, STMIK Nusa Mandiri, Jl. Jl. Jatiwaringin No. 2, Jakarta Timur, Jakarta

²Teknologi Informasi, Universitas Bina Sarana Informatika Jl. Kramat Raya no. 98 Jakarta Pusat, Indonesia

e-mail: ¹ardhi92@gmail.com, ²hendra.hds@bsi.ac.id, ³sulistianto.sow@nusamandiri.ac.id³

Diterima	Direvisi	Disetujui
27-10-2020	09-11-2020	15-12-2020

Abstrak - Seiring dengan pertukaran informasi yang sangat besar. Diperlukan pembangunan jaringan komputer untuk membawa informasi secara cepat dan tepat. Kecepatan dan ketepatan dalam pengiriman informasi menjadi kebutuhan dasar dalam jaringan komputer. Penggunaan internet pada perusahaan tersebut belum memiliki manajemen jaringan yang baik antara lain tidak ada jalur cadangan yang dapat menangani apabila jalur internet terputus. Disisi jaringan lokal pun belum ada jalur ganda untuk mengantisipasi besarnya kinerja jaringan pada tiap harinya. Penggunaan wireless pun semakin banyak seiring perkembangan smartphone sehingga dibutuhkan manajemen wireless yang baik. Untuk menyelesaikan kasus diatas penulis mencoba menerapkan manajemen *wireless* dengan *dhcp* pada masing masing *access point* agar dapat di kontrol dengan mudah kemudian disisi client penambah satu *switch* sebagai penghubung antar *switch* dari ruang IT ke tiap ruangan dengan etherchannel. Kemudian menerapkan Memberikan teknik *load balancing* agar jaringan memiliki jalur internet cadangan jika sewaktu waktu jaringan internet mengalami *down link* atau terputus. Hasil pengujian tersebut dapat diujikan dengan memutuskan salah satu jalur antar switch pada tiap ruangan dan didapatkan koneksi tetap berjalan dengan baik. Kemudian pada sisi internet penulis mencoba memutuskan koneksi pada salah satu isp dan didapatkan internet melewati link lain untuk konektivitasnya

Kata Kunci: etherchannel, load balancing, manajemen wireless

Abstract - Along with a very large exchange of information. It is necessary to build a computer network to carry information quickly and precisely. Speed and accuracy in sending information is a basic requirement in computer networks. The use of the internet at the company does not have good network management, among others there is no backup channel that can handle if the internet line is cut off. On the side of the local network there is also no double track to anticipate the magnitude of network performance on a daily basis. The use of wireless is increasing in line with the development of smartphones so good wireless management is needed. To solve the above case, the writer tries to apply wireless management with DHCP on each access point so that it can be controlled easily, then by the side of the client add one switch as a liaison between switches from IT room to each room with etherchannel. Then apply Giving load balancing techniques so that the network has a backup internet path if at any time the internet network experiences a down link or is lost. The test results can be tested by disconnecting one of the lines between switches in each room and the connection is still running well. Then on the internet side the author tries to break the connection on one ISP and get the internet through another link for connectivity

Key Word: etherchannel, load balancing, wireless manajemen

PENDAHULUAN

Seiring dengan pertukaran informasi yang sangat besar. Diperlukan pembangunan jaringan komputer untuk membawa informasi secara cepat dan tepat. Kecepatan dan ketepatan dalam pengiriman informasi menjadi kebutuhan dasar dalam jaringan komputer. Kesalahan dalam pengiriman suatu informasi menjadi hal yang fatal. Sedangkan media yang di gunakan dalam mengirimkan informasi mempunyai kemampuan yang terbatas. Penggunaan jaringan komputer saat ini merupakan suatu layanan yang sangat dibutuhkan. Jaringan komputer mempunyai manfaat yang sangat banyak apabila

dibandingkan dengan komputer bekerja secara individu.

Beban kinerja suatu jaringan komputer dalam mendistribusikan data ketika proses pengiriman data dipengaruhi oleh besarnya jalur data (bandwidth). Beban kerja dari suatu jaringan apabila tidak didistribusikan dengan baik akan mengakibatkan padatnya trafik lalu lintas data yang disebabkan banyaknya *user* yang mengakses internet. Maka dari itu dibutuhkan beberapa layanan internet menunjang kinerja jaringan komputer (Lema, 2019). Tidak hanya internet bahkan jalur data yang mengarah ke jaringan lokal pun dapat mengalami hal yang sama. Oleh karena itu untuk mendapatkan kestabilan jaringan

maka dibutuhkan penambahan pada sumber internet dan adanya pembagian beban trafik sekaligus network recovery terhadap jaringan yang ada (Haris et al., 2018). Menambah jumlah besar bandwidth terkadang tidak akan menyelesaikan masalah. Karena semakin banyak bandwidth yang diberikan maka akan besar juga pemakaiannya. Ditambah lagi apabila jalur yang mengarah kesuatu internet terputus maka proses pengiriman data baik download dan upload akan terganggu sehingga pekerjaan menjadi terhambat. Pada analisa penulis terhadap perusahaan yang bergerak dalam bidang penyiaran “PT. Mata Milenial Indonesia” didapatkan masalah yang serupa dimana pekerjaan yang dilakukan yang hampir 100 persen menggunakan internet.

Penggunaan internet pada perusahaan tersebut belum memiliki manajemen jaringan yang baik antara lain tidak ada jalur cadangan yang dapat menangani apabila jalur internet terputus. Disisi jaringan lokal pun belum ada jalur ganda untuk mengantisipasi besarnya kinerja jaringan pada tiap harinya. Penggunaan wireless pun semakin banyak seiring perkembangan smartphone sehingga dibutuhkan manajemen wireless yang baik.

1. Konsep Dasar Jaringan

Menurut Sofana dalam bukunya yang berjudul “Cisco CCNA & Jaringan komputer”, menyebutkan bahwa “jaringan komputer dapat dibedakan berdasarkan beberapa bentuk, seperti luas area, media transmisi, pola operasi, dan sebagainya” (Sofana, 2015). Jaringan komputer juga dapat diartikan sebagai konsep hubungan perangkat komputer yang dapat bertukar informasi dan mempermudah pekerjaan (Maulana et al., 2018). Diantara manfaat jaringan komputer adalah sebagai berikut :

a. Membagi sumber daya

Sumber daya yang dimaksud ialah antara lain peralatan pendukung seperti halnya printer, ataupun data. Misalnya seorang user berada jauh di bagian suatu negara ingin mengakses suatu data, maka tidak ada kesulitan untuk menggunakan data tersebut seolah-olah data tersebut berada sangat dekat, ini membuktikan bahwa jaringan komputer dapat mendekatkan yang jauh menjadi sangat dekat karena transfer data antar komputer dapat dilakukan secara langsung.

b. Memberikan kebebasan akses

Penggunaan jaringan pada komputer akan memberikan kebebasan pada kita untuk melakukan akses terhadap data dari komputer mana saja dalam jaringan. Dengan kata lain jaringan akan menjadikan sebuah data menjadi milik bersama. Reliabilitas pada jaringan akan dapat kita lihat apabila sebuah komputer dalam jaringan mengalami kerusakan dan data-data yang ada hilang. Dengan adanya jaringan

kita tidak perlu khawatir, karena kita dapat menggunakan data yang ada pada komputer yang lain.

c. Menghemat biaya

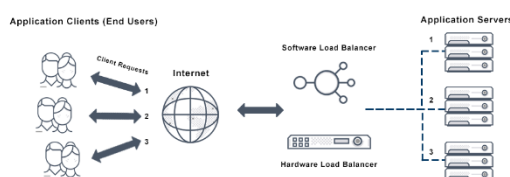
Penghematan biaya pada jaringan dapat dilihat pada penggunaan perangkat atau sumber daya yang ada, diantaranya adalah printer. Dengan sistem jaringan kita tidak perlu melengkapi setiap komputer dengan sebuah printer, cukup kita sediakan beberapa printer saja yang bisa melayani semua komputer yang tersedia dalam jaringan. Contoh lainnya seperti dengan menggunakan jaringan maka biaya akses yang ditanggung akan terbagi oleh komputer yang ada.

d. Fleksibilitas

Jaringan akan menghubungkan komputer satu dengan yang lainnya secara online sehingga dimungkinkan adanya komunikasi dua arah antar pengguna komputer. Kelebihan ini biasa digunakan untuk melakukan sosialisasi tertentu, misal hasil rapat. Itulah beberapa manfaat dari jaringan komputer.

2. Load Balancing

Load balancing merupakan suatu metode untuk menyebarkan beban trafik jaringan komputer 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 (Akbar & Wanda, 2017). Sedangkan menurut (Nasser & Witono, 2016) Load balancing adalah sebuah konsep yang berguna untuk menyeimbangkan beban atau muatan dalam jaringan komputer, makin besar traffic data yang ada dalam jaringan komputer maka semakin berat pengaksesannya. Salah satu load balancing yang digunakan pada perangkat cisco adalah HSRP. HSRP adalah protokol eksklusif cisco dalam first hop redundancy protocol



Sumber : www.avinetworks.com

gambar 1. Konsep Load Balancing

Dalam HSRP semua group gateway bekerja dalam meneruskan trafik dari host (Irwansyah et al., 2016). HSRP uga dapat diartikan sebuah protocol redundancy standar cisco yang menetapkan sebuah router yang secara otomatis mengambil alih jika router yang lain gagal(Purwanto & Risnanto, 2018). Load Balancing memiliki manfaat diantaranya adalah

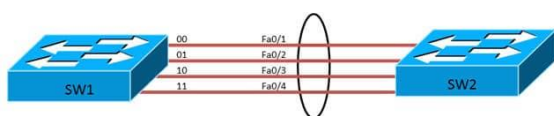
sebagai metode mengurangi beban server. Permintaan data dari sebuah client akan membuat server mengalami permasalahan yaitu overload, bila terjadi overload server tersebut akan down dan tidak dapat diakses oleh client. Maka dari itu fungsi dari load balancing adalah membagi beban request data dari client agar server berjalan lebih maksimal dalam menangani request data client. Kemudian load balancing memiliki fungsi untuk mempercepat akses jaringan. Bila melakukan load balancing pada web server maka website dari web server tersebut akan lebih cepat diakses dikarenakan beban dari client ditangani oleh dua atau lebih web server yang menyebabkan akses tersebut dapat ditangani tanpa memperlambat kinerja dari server.

Fungsi lain dari load balancing adalah Jika terdapat 3 server (web server) dan salah satunya mengalami kerusakan (down) maka server lain akan tetap menjaga website selalu berjalan dan dapat di akses oleh client, client tidak akan menyadari downtime apapun dari web website tersebut.

3. Etherchannel

Etherchannel ini adalah suatu teknologi trunking yang digunakan oleh switch Cisco catalyst untuk menggabungkan beberapa physical port menjadi satu jalur logika dalam satu buah port group, dan jika salah satu port atau jalur rusak maka port group akan tetap bekerja menggunakan jalur atau port yang lain(Amin, 2016).

Salah satu teknologi yang bisa mendapatkan jaringan yang high availability adalah dengan menggunakan teknologi Etherchannel. Teknologi ini sangat mendukung jaringan yang high availability dimana sejumlah fisik port pada interface switch atau router digabung menjadi satu jalur logika dalam satu buah port group (Hanadwiputra & Subandri, 2018).



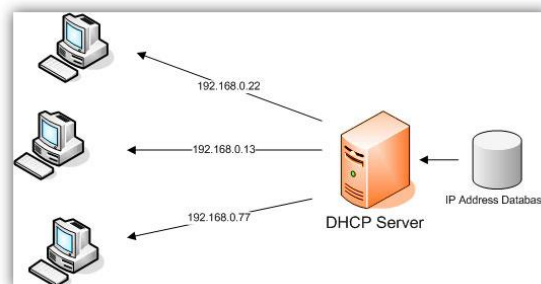
Sumber: www.sunsetlearning.com

Gambar 2. Konsep Etherchannel

EtherChannel juga menyediakan bandwidth yang lebih banyak. Port trunk pada EtherChannel berada pada status forwarding semua atau blocking semua, karena STP memperlakukan semua trunk pada EtherChannel sebagai 1 trunk. Pada saat EtherChannel berada pada status forwarding, maka switch akan melakukan load-balance (menyeimbangkan) traffic pada semua trunk, sehingga bandwidth yang tersedia jadi lebih banyak.

4. Dhcp

Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) merupakan solusi yang tepat untuk menangani konfigurasi dinamis tersebut. DHCP merupakan standar dari Internet Engineering Task Force (IETF) berguna untuk memberikan parameter-parameter konfigurasi ke host jaringan.lainnya seperti Default Gateway dan DNS server (Towidjojo, 2016). Dimana ada server pasti ada client, karna DHCP sendiri berbasis arsitektur client/server jadi komputer yang memberikan IP Address adalah DHCP server, sedangkan komputer yang menerima IP Address itu adalah DHCP client. Dhcp memiliki kelebihan yaitu Memudahkan client mendapatkan ip address, DHCP tidak bisa diberikan apabila ip sudah terpakai, DHCP menyewakan ip dalam jangka waktu tertentu, Menghemat tenaga dan waktu dalam pemberian IP. Tetapi dhcp juga memiliki kekurangan yaitu Semua pemberian IP bergantung pada server, maka dari hal itu jika server mati maka semua komputer akan disconnect dan saling tidak terhubung.

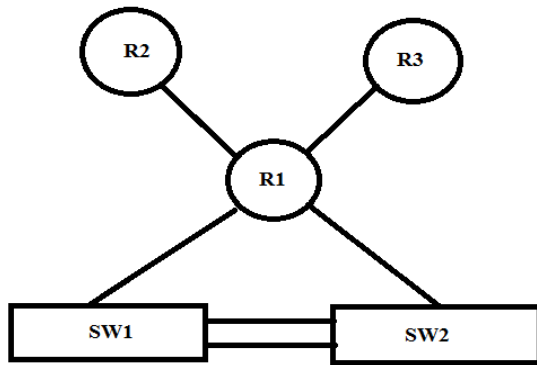


Sumber: www.kapalomen.com

Gambar 3. Konsep DHCP

5. Konsep Penunjang Usulan

Pada konsep penunjang usulan ini penulis menerapkan metode jalur ganda dalam jaringan komputer. Penerapan jalur ganda ini diterapkan pada dua lapisan. Lapisan pertama dengan load balancing HSRP. Hal ini diterapkan dengan menambah isp internet sebagai backup jalur internet. Sedangkan lapisan kedua menerapkan jalur ganda pada level user dengan etherchannel. Hal ini dimaksudkan agar aktivitas jaringan lokal tidak terjadi down koneksi karena terputusnya link pengiriman data.



Sumber: www.kapalomen.com

Gambar 4. Konsep Jaringan Usulan

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental Menurut Sugiyono (2013), "Metode eksperimen termasuk dalam metode kuantitatif yang dilakukan dengan adanya perlakuan (treatment). Metode eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali". Metode eksperimen ini meliputi studi literatur, analisa, perancangan, implementasi, pengujian sistem, evaluasi dan dokumentasi. Dalam melakukan penelitian ini penulis melakukan pengumpulan data sebagai dasar mendapatkan solusi yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan di atas, adapun metode pengumpulan data yang dilakukan adalah :

a. Metode Observasi

Merupakan metode yang dilakukan dengan cara melakukan riset secara langsung untuk menemukan permasalahan yang terjadi di PT. Mata Milenial Indonesia. Permasalahan dikumpulkan dalam bentuk data yang dicatat dan dirangkum untuk merancang solusi dari masalah tersebut.

b. Wawancara

Melakukan wawancara dengan pembimbing riset pimpinan PT. Mata Milenial Indonesia untuk mendapatkan secara langsung informasi secara jelas dan detail. Penulis melakukan proses tanya jawab secara langsung dengan mengajukan beberapa pertanyaan-pertanyaan kepada narasumber yang mengetahui tentang masalah yang sedang diamati mengenai struktur jaringan dan topologi yang digunakan untuk menghasilkan data-data yang lebih relevan yang berkaitan dengan rumusan permasalahan penelitian.

c. Studi Kepustakaan

Pada tahapan metode ini adalah melakukan studi kepustakaan yaitu dengan mengumpulkan data data teoritis dan mempelajari buku buku atau studi

literature dengan maksud untuk mendapatkan teori teori dari bahan-bahan yang berkaitan dengan masalah tersebut diatas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Permasalahan yang terjadi pada PT. Mata Milenial Indonesia adalah Pada jaringan berbasis *wireless* dimana jaringan tersebut belum memiliki manajemen *user* yang baik sehingga semua *client* dapat bebas terkoneksi terhadap *access point* tersebut. Kemudian pada sisi keamanan jaringan lokal, jaringan antar lantai masih mengusung konsep *single link*. Hal ini dapat berakibat apabila putus salah satu link maka jaringan pada lantai tersebut tidak dapat berkomunikasi dengan server. Ketiadaan jaringan cadangan juga diterapkan pada sisi wan yang mengarah ke internet. Hal ini dapat menyebabkan putusnya koneksi *internet* secara besar besaran. Maka dari hal tersebutlah penulis merangkum dan menganalisa keamanan jaringan komputer yang terjadi pada PT. Mata Milenial Indonesia.

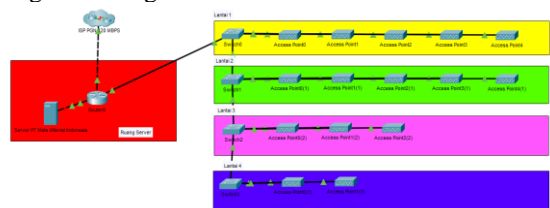
Untuk hasil penyelesaian permasalahan tersebut maka dibuatlah tiga solusi yang dapat diterapkan, yaitu :

- Membuat manajemen *wireless* dengan *dhcp* pada masing masing *access point* agar dapat di kontrol dengan mudah
- Menambah satu *switch* sebagai penghubung antar *switch* dari ruang IT ke tiap ruangan. Kemudian menerapkan *link* cadangan dengan menggunakan *etherchannel*
- Memberikan teknik *load balancing* agar jaringan memiliki jalur internet cadangan jika sewaktu waktu jaringan internet mengalami *down link* atau terputus.

1. Topologi Jaringan

a. Jaringan awal

Skema jaringan adalah penggambaran jaringan secara utuh pada suatu tempat atau wilayah. Berikut ini adalah skema pada PT. Mata Milenial Indonesia. Penggambaran ini meliputi ruang server yang terdiri dari komputer *server* dan *router* yang terhubung dengan internet ISP dan ke arah *client* dengan menggunakan *switch* pada setiap lantainya. Pada masing masing lantai terdapat beberapa *access point* yang terhubung ke *switch*.

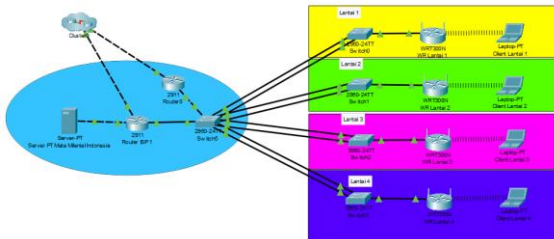


Sumber : dokument riset

Gambar 5. Topologi Awal PT. Mata Milenial Indonesia

b. Jaringan usulan

Skema jaringan ini penulis buat berdasarkan permasalahan yang terjadi pada PT Mata Milenial Indonesia. Pada skema jaringan ini penulis akan menjabarkan mengapa terjadi perubahan terhadap skema jaringan yang telah ada. Dengan digantinya *access point* menjadi *router wireless* diharapkan setiap user yang terhubung dapat dikontrol oleh satu perangkat dan dengan *router wireless* maka penghematan ip dari jaringan *router* dapat diterapkan. Kemudian pada sisi peghubung antara ruang *server* dan tiap lantai dibuat *link* ganda agar apabila terjadi jaringan yang terputus maka masih dapat berjalan dengan menggunakan satu *link* lainnya. Sedangkan pada ruang server penulis mengusulkan dengan penambahan ISP dan menerapkan load balancing.



Sumber : dokument riset

Gambar 6. Topologi Usulan PT. Mata Milenial Indonesia

c. Keamanan jaringan

Keamanan jaringan yang penulis usulkan untuk PT Mata Milenial Indonesia setelah melakukan analisa permasalahan dan mendapatkan alternatif pemecahan masalah adalah sebagai dibawah ini :

- Dengan mengganti *access point* menjadi *router wireless* membuat keamanan jaringan menjadi lebih baik dengan berkurangnya *broadcast* jaringan. Kemudian *user* yang terkoneksi pada *router wireless* tidak langsung mendapatkan ip yang satu segmet dengan router sehingga keamanan dalam menscaning ip address dapat diatasi.
- Dengan menggunakan *link* cadangan maka keamanan jaringan dapat ditingkatkan apabila sewaktu waktu *link* jaringan terputus maka masih dapat terhubung dengan *link* lainnya.
- Dengan menambahkan *provider internet* menjadikan keamanan jaringan internet pada PT Mata Milenial Indonesia.

2. Konfigurasi dan Pengujian Jaringan

a. Konfigurasi dan pengujian Etherchannel

Konfigurasi *etherchannel* ini dilakukan pada switch utama yang menghubungkan *switch* pada tiap ruangan. Pada *switch* ini dibuat beberapa group jaringan dengan memasukan port *fastethernet* 2 dan 3 sebagai channel 1, *fastethernet* 4 dan 5 sebagai channel 2, *fastethernet* 6 dan 7 sebagai channel 3 dan *fastethernet* 8 dan 9 sebagai channel 4.

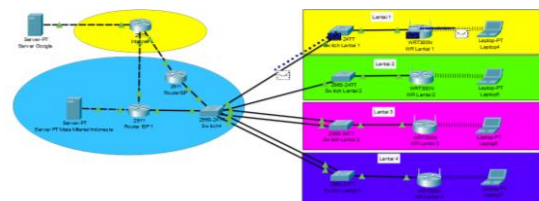
```
Switch>enable
Switch#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#int range fa 0/2-3
Switch(config-if-range)#channel-group 1 mode active
Switch(config-if-range)#exit
Switch(config)#int range fa 0/4-5
Switch(config-if-range)#channel-group 2 mode active
Switch(config-if-range)#exit
Switch(config)#int range fa 0/6-7
Switch(config-if-range)#channel-group 3 mode active
Switch(config-if-range)#exit
Switch(config)#int range fa 0/8-9
Switch(config-if-range)#channel-group 4 mode active
Switch(config-if-range)#exit
```

Sumber : dokument pengujian

Gambar 7. Konfigurasi etherchannel

Kemudian pada *switch* tiap ruangan dikonfigurasi berdasarkan channel yang dibuat. Channel 1 untuk lantai 1, Channel 2 untuk lantai 2, Channel 3 untuk lantai 3, dan Channel 4 untuk lantai 4.

Pengujian ini dilakukan dengan cara memutuskan sebuah *link* atau jalur kabel dari *switch* lantai satu ke *switch* utama. Hal ini dapat dilakukan kepada semua *switch* tiap lantainya. Perhatikan bahwa paket dalam jaringan tetap dikirim meskipun sebuah jalur di putus maka pengiriman dilakukan dengan melalui jalur yang lain.



Sumber : dokument riset

Gambar 8. Pengujian pada topologi

Pengujian ini dapat juga dilakukan dengan cara mengirimkan paket data melalui protokol icmp. Lakukan ping ke server dan ke internet. Maka hasilnya adalah terkoneksi dengan pesan replay.

```
C:\>ping 192.168.100.100

Pinging 192.168.100.100 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.100.100: bytes=32 time=22ms TTL=126
Reply from 192.168.100.100: bytes=32 time=16ms TTL=126
Reply from 192.168.100.100: bytes=32 time=12ms TTL=126
Reply from 192.168.100.100: bytes=32 time=6ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.100.100:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 6ms, Maximum = 22ms, Average = 14ms
```

Sumber : dokument pengujian

Gambar 9. Hasil pengujian etherchannel

Berikut ini adalah tabel hasil pengujian etherchannel dari client laptop pada tiap lantai ke server dan internet.

Tabel 1. Tabel pengujian etherchannel

Perangkat	Status Pengujian	
	Ke Server	Ke Internet
Laptop lantai 1	Successfull	Successfull
Laptop lantai 2	Successfull	Successfull
Laptop lantai 3	Successfull	Successfull
Laptop lantai 4	Successfull	Successfull

b. Manajemen dan pengujian HSRP

Untuk membuat jaringan bekerja secara *load balancing* penulis melakukan konfigurasi HSRP pada kedua *router*. Load balancing ini digunakan untuk pemilihan jalur utama dan jalur standby. Pemilihan ini dilakukan dengan menentukan jumlah *priority*-nya.

```

Konfigurasi load balancing hsrp ISP1
Router(config)#int g0/0
Router(config-if)#standby 1 ip 100.100.100.100
Router(config-if)#standby 1 priority 100
Router(config-if)#standby 1 preempt
Router(config-if)#exit

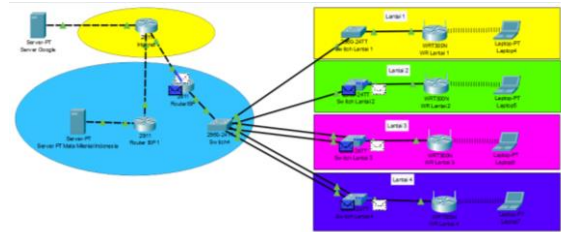
Konfigurasi load balancing hsrp ISP2
Router(config)#int g0/0
Router(config-if)#standby 1 ip 100.100.100.100
Router(config-if)#standby 1 priority 50
Router(config-if)#standby 1 preempt
Router(config-if)#exit
    
```

Sumber : dokument pengujian

Gambar 10. Konfigurasi HSRP

Pemberian ip address 100.100.100.100 ini nantinya akan digunakan sebagai gateway yang digunakan pada client client yang ada.

Pengujian load balancing dilakukan dengan cara memutuskan sebuah link atau jalur kabel dari switch utama satu ke salah satu router ISP. Hal ini dapat dilakukan kepada semua Perhatikan bahwa paket dalam jaringan tetap dikirim meskipun sebuah jalur di putus maka pengiriman dilakukan dengan melalui jalur yang lain.



Sumber : dokument riset

Gambar 11. Pengujian HSRP pada Topologi

Pengujian ini dapat juga dilakukan dengan cara mengirimkan paket data melalui protokol *icmp*. Lakukan ping ke server dan ke internet.

```

C:\>ping 192.168.100.100

Pinging 192.168.100.100 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.100.100: bytes=32 time=22ms TTL=126
Reply from 192.168.100.100: bytes=32 time=16ms TTL=126
Reply from 192.168.100.100: bytes=32 time=12ms TTL=126
Reply from 192.168.100.100: bytes=32 time=6ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.100.100:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 6ms, Maximum = 22ms, Average = 14ms
    
```

```

C:\>ping google.com

Pinging 8.8.8.8 with 32 bytes of data:

Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=20ms TTL=125
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=24ms TTL=125
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=4ms TTL=125
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=14ms TTL=125

Ping statistics for 8.8.8.8:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 4ms, Maximum = 24ms, Average = 15ms
    
```

Sumber : dokument riset

Gambar 12. Hasil pengujian HSRP

Tabel 2. Tabel pengujian HSRP

Perangkat	Status Pengujian	
	Ke Server	Ke Internet
Laptop lantai 1	Successfull	Successfull
Laptop lantai 2	Successfull	Successfull
Laptop lantai 3	Successfull	Successfull
Laptop lantai 4	Successfull	Successfull

c. Manajemen dan pengujian DHCP

Pada router diberikan ip yang berasal dari network yang sama dan membuat sebuah *DHCP Server* dengan ip yang berbeda. Cara ini dilakukan agar supaya menghemat ip address dan mengurangi broadcast message.

IP Address: 192 . 168 . 0 . 1
Subnet Mask: 255.255.255.0
DHCP Server: Enabled Disabled DHCP Reservation
Start IP Address: 192.168.0.100
Maximum number of Users: 50
IP Address Range: 192.168.0.100 - 149

Sumber : dokument riset

Gambar 13. Konfigurasi dhcp

Hasil konfigurasi router wireless ini dapat diterapkan pada komputer / laptop client. Dan didapatkan hasil bahwa client menjadi DHCP client dan mendapat ip dari roter wireless

IP Configuration
 DHCP Static
IP Address: 192.168.0.100
Subnet Mask: 255.255.255.0
Default Gateway: 192.168.0.1
DNS Server: 192.168.0.100

Sumber : dokument riset

Gambar 14. Hasil pengujian DHCPs

KESIMPULAN

Berdasarkan permasalahan dan pengujian jaringan pada PT Mata Milenial Indonesia selama penulis melakukan riset, didapatkan beberapa kesimpulan antara lain adalah sebagai berikut :

- Jaringan pada PT Mata Milenial Indonesia mengusung konsep single link yaitu penggunaan *switch* yang tidak langsung terhubung pada ruang *server* melainkan saling terhubung pada tiap ruangan. Hal ini dapat menyebabkan putusnya koneksi di beberapa ruangan yang disebabkan karena sebuah jalur link jaringan putus pada satu ruangan. Hal ini dapat kita atasi dengan membuat link cadangan dan memperbesar jalur bandwidth dengan menggunakan metode *etherchannel*.
- Penggunaan access point dapat membuat pemborosan terhadap ip address maka digunakan lah router wireless agar menggunakan satu address dapat digunakan bersama sama dalam satu lantai.
- Konsep single link pada jaringan internet membuat permasalahan koneksi internet menjadi terganggu karena putusnya koneksi dari ISP. Maka diusukan agar menambah satu ISP lagi dan menerapkan load balancing..

REFERENSI

Akbar, A., & Wanda, S. S. (2017). Analisa dan Perancangan Load Balancing pada Jaringan Komputer di Gedung DPR-RI Jakarta.

Konferensi Nasional Ilmu Sosial & Teknologi (KNiST), 389–394.

Amin, Z. (2016). *Simulasi Dan Perancangan Keamanan Autentikasi Jaringan Hirarki Link Aggregation Control Protocol (Lacp) Berbasis Router Cisco (Studi. 3*(September), 138–144.

Hanadwiputra, S., & Subandri. (2018). ANALISA DAN IMPLEMENTASI VTP DENGAN ETHERCHANNEL TYPE LACP. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.

<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Haris, S. A., Suhartono, H., & Herlawati, H. (2018). Menjaga Kestabilan Jaringan Load Balancing Nth Dengan Teknik Failover Pada PT. Jakarta Samudera Sentosa Jakarta. *PIKSEL : Penelitian Ilmu Komputer Sistem Embedded and Logic*, 6(1), 49–60. <https://doi.org/10.33558/piksel.v6i1.1399>

Irwansyah, R. E., Ir, R. M., & T, R. M. S. (2016). IMPLEMENTASI DAN ANALISIS PERFORMANSI GLBP (GATEWAY LOAD BALANCING PROTOCOL) PADA JARINGAN VLAN UNTUK LAYANAN VOIP Implementation and Performance Analysis of GLBP (Gateway Load Balancing Protocol) on VLAN Network for VoIP Service. 3(1), 251–257.

Lema, D. (2019). *Load Balancing 2 Jalur Internet Menggunakan Mikrotik Round Robin*. 05(02), 137–143.

Maulana, A., Harafani, H., & Setiawan, A. (2018). *Konsep Dan Perancangan Routing Eigrp , Ripv2 Dan Ospf*. 15(2), 234–243.

Nasser, H., & Witono, T. (2016). Analisis Algoritma Round Robin, Least Connection, Dan Ratio Pada Load Balancing Menggunakan Opnet Modeler. *Jurnal Informatika*, 12(1), 25–32. <https://doi.org/10.21460/inf.2016.121.455>

Purwanto, W., & Risnanto, S. (2018). Implementasi Metode Hsrp Pada Bank Jawa Barat Dan Banten Kantor Wilayah I Dan Kcp Simpang Dago. *Infotronik : Jurnal Teknologi Informasi Dan Elektronika*, 3(1), 35. <https://doi.org/10.32897/infotronik.2018.3.1.88>

Sofana, I. (2015). *Membangun Jaringan Komputer*. Informatika. <https://doi.org/10.16309/j.cnki.issn.1007-1776.2003.03.004>

Towidjojo, R. (2016). *Mikrotik Kungfu* (Issue November). Jasakom.