

Konfigurasi VLAN pada *Cisco Switch* di Gedung Indosat dengan Menggunakan Program Simulasi *Cisco Packet Tracer 5.3*

Yohannes Dewanto^{#1}, Andiani^{#2}

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pancasila
Jl. Srengseng Sawah Jagakarsa Jakarta 12640, telp (021)7864730, fax (021)7270128

¹dewantoyohanes@gmail.com

²andiani.abimanyu@gmail.com

Abstraksi — Seiring berkembangnya kebutuhan jaringan komputer, diperlukan pengembangan suatu jaringan yang bertujuan keamanan informasi, tingkat keberhasilan dan mengurangi resiko tabrakan data. Perubahan struktur organisasi PT. Indosat Tbk., mengakibatkan perubahan lokasi beberapa divisi, yang sebelumnya hanya terdapat satu divisi *Data Center* sekarang terdapat tiga divisi, dengan adanya tiga divisi ini, mengakibatkan konfigurasi LAN *existing* kurang handal dari sisi *performance* dan keamanan data. Ada beberapa cara untuk mengatasi permasalahan tersebut, cara yang paling mungkin yaitu memanfaatkan salah satu fasilitas dari Switch Cisco yaitu *Virtual Local Area Network*. Berdasarkan simulasi yang dilakukan pada program simulasi Cisco Packet Tracer 5.3 yang di sesuaikan dengan bentuk jaringan LAN *existing*, optimasi dengan VLAN ini dapat berjalan dengan baik dan permasalahan broadcast domain serta keamanan data server dapat terselesaikan.

Kata Kunci: jaringan komputer, switch CISCO, optimasi.

Abstract — As the development of computer network needs, required the development of a network aimed at information security, success rate and reduce the risk of collisions. Changes in the organizational structure of PT. Indosat Tbk., Resulting in changes in the location of several divisions, which previously only one division Data Center now there are three divisions, with the presence of these three divisions, resulting in less reliable existing LAN configuration in terms of performance and data security. There are several ways to overcome these problems, the most likely way that utilizes one of the facilities of Cisco switches the Virtual Local Area Network. Based on the simulations performed on a Cisco Packet Tracer simulation programs that are customized 5.3 with existing forms of LAN networks, optimization with these VLANs can run well and the problems of broadcast domain and data security server can be resolved.

Keywords: computer networking, CISCO switches, optimization

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Seiring dengan kebutuhan pada jaringan komputer, diperlukan pengembangan jaringan LAN dalam suatu jaringan komputer, serta demi keamanan informasi yang dikirimkan dan tingkat keberhasilan pengiriman data/mengurangi resiko tabrakan data, maka sebuah LAN tidak diijinkan untuk mendapatkan akses ke LAN lainnya. Hal ini tentu saja dapat meningkatkan kebutuhan perangkat *switch* dan jumlah kabel yang lebih banyak dan akan menambah biaya perancangan. VLAN merupakan suatu model jaringan yang tidak terbatas pada lokasi fisik seperti LAN, hal ini mengakibatkan suatu *network* dapat dikonfigurasi secara virtual tanpa harus menuruti lokasi fisik peralatan. Penggunaan VLAN akan membuat pengaturan jaringan menjadi sangat fleksibel serta dapat dibuat segmen yang bergantung pada organisasi atau departemen, tanpa bergantung pada lokasi *workstation*, VLAN juga akan membuat penggunaan kabel semakin sedikit. Dengan semakin panjangnya kabel LAN maka akan berpengaruh pada kecepatan data serta tingkat keberhasilan pengiriman data.

Perubahan struktur organisasi PT. Indosat Tbk. Mengakibatkan perubahan lokasi beberapa divisi, Gedung

cabang Indosat Daan Mogot yang sebelumnya hanya terdapat satu divisi yaitu divisi *Data Center* sekarang terdapat tiga divisi yaitu divisi *Data Center*, Divisi *Contact Center* dan Divisi Aplikasi, dengan adanya tiga divisi ini mengakibatkan konfigurasi LAN *existing* kurang handal karena semua divisi dihubungkan dengan VLAN yang sama yaitu VLAN *office*, dimana VLAN *Office* tergabung menjadi satu dengan VLAN *data center* dan VLAN *office* hanya di berikan satu *port*, jika ada *frame broadcast* yang melalui *switch* tersebut maka semua Komputer yang terhubung dalam jaringan akan menerima *frame broadcast* tersebut.

Gedung B memiliki struktur dua lantai, setiap lantainya terdiri dari dua ruangan dan terdapat satu ruangan khusus tempat terinstalnya server-server yang di gunakan setiap divisi. Permasalahannya adalah setiap ruangan terdapat beberapa divisi yang berbeda. misal lantai 2 ruang 1, terdapat tiga divisi yang bekerja pada ruangan tersebut yaitu tiga komputer divisi IT, tiga komputer divisi Aplikasi dan tiga komputer divisi *Contact Center*. Jika ingin menerapkan prinsip jaringan yang handal maka pada ruangan tersebut membutuhkan tiga buah *switch* yaitu *switch* IT, *switch* Aplikasi dan *switch Contact Center* atau dengan menghubungkan komputer tersebut pada *switch core* yang terletak di lantai 1 ruang 1 hal ini akan mengakibatkan penggunaan kabel yang panjang, Dengan

menggunakan *Virtual Local Area Network*, cukup menggunakan satu buah *switch* saja yang di konfigurasi berdasarkan *portnya* menjadi tiga buah *switch*. Dari uraian diatas, maka dilakukan desain VLAN di Gedung Indosat Daan Mogot sebagai optimasi LAN *existing*, Untuk mensimulasikan VLAN tersebut, menggunakan program simulasi khusus yaitu *Cisco Packet Tracer 5.3*.

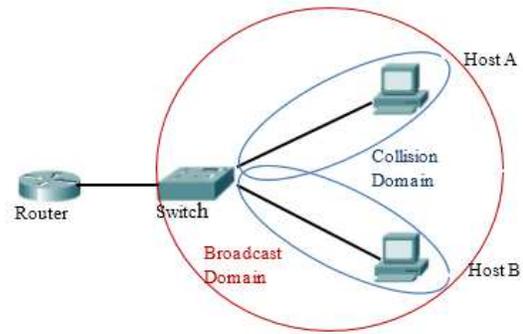
II. LANDASAN TEORI

2.1 Definisi Virtual LAN

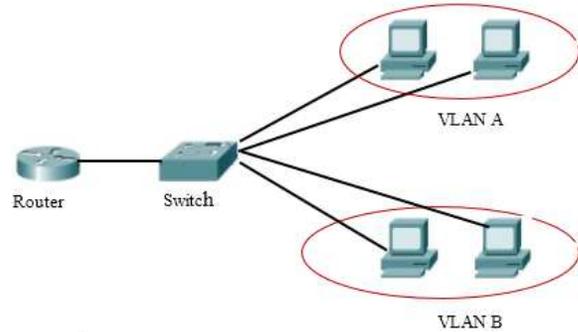
Virtual LAN merupakan suatu metode untuk membagi suatu koneksi fisik pada sebuah LAN menjadi beberapa koneksi logika. Kinerja sebuah jaringan sangat dibutuhkan oleh organisasi terutama dalam hal kecepatan dalam pengiriman data. Salah satu kontribusi teknologi untuk meningkatkan kinerja jaringan adalah dengan kemampuan untuk membagi sebuah *broadcast domain* yang besar menjadi beberapa *broadcast domain* yang lebih kecil dengan menggunakan VLAN. *Broadcast domain* yang lebih kecil akan membatasi *device* yang terlibat dalam aktivitas *broadcast* dan membagi *device* ke dalam beberapa grup berdasar fungsinya, seperti layanan database untuk unit akuntansi, dan data transfer yang cepat untuk unit teknik[1].

Teknologi VLAN (*Virtual Local Area Network*) bekerja dengan cara melakukan pembagian *network* secara logika ke dalam beberapa *subnet*. VLAN adalah kelompok *device* dalam sebuah LAN yang di konfigurasi (menggunakan *software manajemen*) sehingga mereka dapat saling berkomunikasi asalkan dihubungkan dengan jaringan yang sama walaupun secara *fisikal* mereka berada pada segmen LAN yang berbeda. Jadi VLAN dibuat bukan berdasarkan koneksi fisik namun lebih pada koneksi logikal, yang tentunya lebih fleksibel. Secara logika, VLAN membagi jaringan ke dalam beberapa *subnetwork*. VLAN mengijinkan banyak *subnet* dalam jaringan yang menggunakan *switch* yang sama. Konfigurasi VLAN itu sendiri dilakukan melalui perangkat lunak (*software*), sehingga walaupun komputer tersebut berpindah tempat, tetapi ia tetap berada pada jaringan[2].

Dengan menggunakan VLAN, kita dapat melakukan segmentasi jaringan *switch* berbasis pada fungsi, departemen atau pun tim proyek. Kita dapat juga mengelola jaringan sejalan dengan kebutuhan pertumbuhan perusahaan sehingga para pekerja dapat mengakses segmen jaringan yang sama walaupun berada dalam lokasi yang berbeda.



Gbr.1. Koneksi Fisik LAN



Gbr.2. Koneksi Fisik VLAN

Pada gambar 1, *frame* yang berasal dari komputer pengirim akan selalu diterima dan didengarkan oleh semua komputer. Meskipun yang dituju oleh *frame* tersebut hanya sebuah komputer saja. Bayangkan apa jadinya jika sebuah *network* yang terdiri dari 1000 buah komputer, setiap saat harus selalu menerima dan mendengarkan *frame* yang berasal dari salah satu komputer pengirim. Media *network* bisa kebanjiran *frame* yang salah sasaran.

Switch biasa jika menerima *frame* yang berisi alamat *broadcast*, maka *frame* akan diteruskan ke seluruh komputer. Tapi dengan menggunakan *switch* untuk yang di seting VLAN hal semacam ini tidak akan terjadi. *Switch* VLAN mampu membagi-bagi *broadcast domain* menjadi beberapa buah *broadcast domain* (yang lebih kecil). Sehingga *frame* yang berisi alamat *broadcast* hanya akan diteruskan ke komputer yang satu *broadcast domain* dengan komputer pengirim[3].

2.2 Prinsip Kerja VLAN

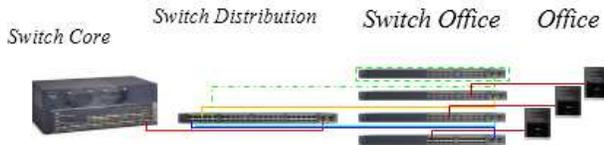
Dalam tradisioanl LAN, *workstation* masing-masing terhubung dengan *workstation* yang lain dalam sebuah *hub*. Perangkat ini akan menyebarkan semua lalu lintas data di seluruh *network*. Jika ada dua user yang mencoba mengirim informasi pada waktu yang sama, sebuah tabrakan (*collision*) akan terjadi dan semua pengiriman data akan hilang. Jika tabrakan (*collision*) telah terjadi, pengiriman data akan dilanjutkan disebar di seluruh *network* oleh *hub*. Informasi

data asal akan terus mengirim sampai dengan *collision* hilang. Dengan demikian akan banyak membuang waktu dan *resource* (sumber daya). Untuk mengatasi *collision* di sebuah *network*, maka digunakanlah sebuah *bridge* atau sebuah *switch*. Perangkat ini tidak akan mem-*forward collision*, tapi bisa melewati *broadcast* (ke setiap user di *network*) dan *multicast*[4]. Dan sebuah *router* digunakan untuk mencegah *broadcast* dan *multicast* dari lalu lintas data *network*. Ketika *switch* menerima data dari sebuah *workstation*, *switch* dapat mengetahui identitas VLAN yang mengirim data tersebut, atau disebut dengan VLAN ID. VLAN ID dapat diketahui berdasarkan dari *port* pengirim, alamat dari *Media Access Control (MAC Address)* pengirim dan alamat jaringan[5].

III.PERANCANGAN DAN PENGUJIAN

3.1 Konfigurasi LAN gedung Indosat Daan Mogot

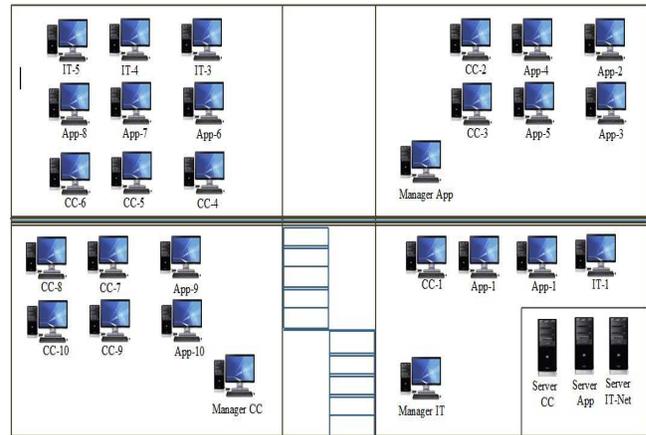
Konfigurasi VLAN Gedung B Indosat Daan Mogot terbagung menjadi satu dengan VLAN Data Center, dimana hanya diberikan satu VLAN yaitu VLAN *office* yang di hubungkan dengan satu buah port atau kabel ke *Switch Core*.



Gbr.3 Konfigurasi VLAN Indosat Daan Mogot

Switch Core terletak di ruangan *Data Center*, pada *switch core* terinstal beberapa VLAN yang digunakan untuk koneksi antar server, server dengan *storage* (media penyimpanan) dan sebagainya. *switch core* juga terinstal VLAN *office* yang digunakan untuk menghubungkan komputer *office* dengan server yang ada di *Data Center*. *Switch Distribution* terletak di ruang server *office*, berfungsi menghubungkan semua *switch* yang ada di setiap ruangan. *Switch office* diletakan di setiap ruangan dan berfungsi menghubungkan semua komputer *office* dengan LAN Gambar 3.

Dengan bertambahnya divisi yang berada di gedung ini, konfigurasi VLAN *existing* sudah tidak handal lagi dari sisi *performace* karena antar komputer divisi yang berbeda masih dapat berhubungan, misal komputer divisi aplikasi masih bisa mengakses data dari server *Contact center*, seharusnya komputer aplikasi hanya bisa berhubungan dengan sesama komputer aplikasi atau dengan server Aplikasi, tidak ada hubungannya dengan komputer dari divisi lainnya. Sebenarnya hal tersebut masih bisa di diatasi dengan menerapkan pembatasan hak akses dan *firewall*, pada masing-masing komputer dan server diterapkan hanya bisa mengakses dan diakses dari salah satu divisi saja. Tetapi pembatasan hak akses ini tidak dapat menghilangkan *broadcast domain*. *Broadcast domain* yaitu semua perangkat yang dapat mendengar sinyal yang berasal dari *network* tertentu dalam satu segmen.



Gbr.4 Komputer Office gedung B Indosat Daan Mogot

Dapat dilihat pada gambar 4 untuk lantai 2 ruangan 1, terdapat tiga divisi yang bekerja pada ruangan tersebut yaitu tiga komputer divisi IT, tiga komputer divisi Aplikasi dan tiga komputer divisi *Contact center*. Jika ingin menerapkan prinsip jaringan yang handal maka pada ruangan tersebut membutuhkan tiga buah switch yaitu *switch IT*, *switch Aplikasi* dan *switch Contact center*.

3.2 Optimasi Jaringan LAN Gedung Indosat Daan Mogot

Pada makalah ini, untuk optimasi jaringan diberikan 3 pilihan, adapun pilihan-pilihan tersebut, sebagai berikut :

Pilihan 1. Dengan memisahkan setiap divisi menggunakan *switch* yang berbeda, permasalahan *Broadcast Domain* sudah terselesaikan. Jaringan komputer sudah handal dari sisi *performance* karena setiap divisi yang berbeda sudah tidak saling berhubungan baik secara fisik maupun secara *logic*. Keamanan data juga lebih terjamin karena divisi yang berbeda tidak dapat mengakses data dari server yang berbeda divisi.

Tetapi konfigurasi LAN dengan memisahkan setiap divisi menggunakan *switch* yang berbeda masih mempunyai kelemahan yaitu membutuhkan biaya yang besar untuk pengadaan *hardware Switch*. Administrator akan kesulitan dalam instalasi ruangan baru dan penambahan divisi baru. Untuk gedung B indosat Daan Mogot membutuhkan paling sedikit 10 Buah *Switch* dan 1 Buah *Router*.

Pilihan 2. Dengan mengubungkan setiap komputer yang ada di Gedung B Indosat Daan Mogot ke *Switch* yang berbeda untuk setiap divisi yang berada di ruang server, permasalahan biaya instalasi penggunaan perangkat *hardware Switch* bisa terselesaikan. Dan sistem cukup handal dari sisi *performance* dan keamanan data. Tetapi konfigurasi Jaringan LAN ini juga masih mempunyai kelemahan diantaranya :

1. Penggunaan media kabel yang cukup banyak, hal ini akan mempengaruhi biaya instalasi.
2. Sistem komunikasi data tidak berjalan maksimal karena media kabel UTP panjang maksimal kabel dari satu *node* ke *node* lainnya tidak boleh melebihi dari 100 meter. Pada

gambar 5 diatas untuk komputer IT-5 yang berada di ruang 2 lantai 2 dihubungkan ke *Switch* IT yang terletak di ruang server yang terletak di ruang 1 lantai 1 membutuhkan kabel yang panjang, ini akan mempengaruhi pada kecepatan pengiriman data.

3. Semakin panjang media maka semakin rawan gangguan fisik terhadap media kabel UTP.

Berdasarkan kekurangan-kekurangan tersebut, system LAN dengan menggunakan tiga buah *switch* yang di pasang pada ruang server ini tidak bisa diimplementasikan pada jaringan LAN gedung B Indosat Daan Mogot.

Pilihan 3. Optimasi jaringan LAN di Gedung B Indosat Daan Mogot dilakukan dengan memanfaatkan salah satu fasilitas dari *Switch Cisco* yaitu *Virtual Local Area Network* atau lebih dikenal dengan VLAN. Ketika topologi fisik suatu LAN sudah di tentukan maka akan cukup sulit untuk melakukan perombakan jaringan menjadi bentuk yang lain. Biasanya media fisik *network* akan ditanamkan pada pipa khusus yang cukup sukar dibongkar dan di tata ulang. Sehingga tidak dapat secara *fleksibel* mengelompokkan kembali beberapa komputer yang lokasinya berjauhan (beda ruangan atau gedung), tanpa melalui proses bongkar pasang *hardware*.

VLAN dapat mengatasi keterbatasan ini. Administrator jaringan dapat secara *fleksibel* mengatur ulang “layout” *network* secara *Virtual*. Artinya administrator jaringan tidak perlu membongkar media *network* dan mencabut kabel-kabel *switch*. Cukup mengatur ulang menggunakan *software* untuk menentukan komputer mana saja yang akan di kelompokkan. Selain itu kebutuhan *hardware*, khususnya *switch* dan *router* akan lebih sedikit dibanding dengan LAN tradisional dan Optimasi LAN Opsi 1 dan Opsi 2. Dengan memanfaatkan VLAN maka jaringan komputer tidak lagi dibatasi oleh kendala lokasi. Bahkan komputer-komputer yang beda pemakaian *switch* masih dapat dikelompokkan menjadi sebuah VLAN.

VLAN dapat ditentukan berdasarkan lokasi, fungsi, departemen, aplikasi, dan *protocol* yang digunakan, pada kasus gedung B Indosat Daan Mogot ini VLAN dikelompokkan berdasarkan divisi dan fungsinya. Adapun tiga divisi yang bekerja di gedung B Indosat Daan Mogot yaitu divisi Aplikasi, divisi *Contact center* dan divisi *IT-Network*.

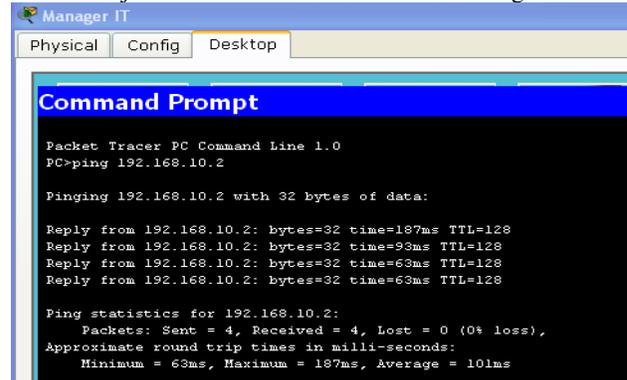
IV.UJI COBA RANCANGAN SISTEM

4.1 Koneksi Akses antar *Host* pada gedung Lantai 2 Ruang 2

Koneksi antar *host* pada gedung B Indosat Daan mogot lantai 2 ruang2 dihubungkan oleh konfigurasi VLAN yang dibangun oleh *SwitchLt2_r2*. *Host-host* yang ada pada ruangan tersebut jika berada dalam satu divisi harus bisa saling berhubungan, dan jika berbeda divisi seharusnya tidak bisa berhubungan, sesuai dengan pembagian VLAN ID, *host* tersebut juga dapat berhubungan dengan *host* yang lain yang berada dalam ruangan yang berbeda jika memiliki VLAN ID yang sama. Hasil pengujian koneksi sebagai berikut :

1. PC Manager IT terhadap Server IT-Net

Hasil uji koneksi antar kedua *host* adalah sebagai berikut :



Gbr.5 Hasil Pengujian Koneksi PC Manager IT terhadap Server IT-Net

Dari Gambar 5 dapat dilihat bahwa PC Manager IT terkoneksi dengan Server IT-Net. Dimana PC Manager IT mengirimkan 4 data, diterima 4, lost 0% dengan minimum pengiriman data 63 ms, maksimum 187 ms dengan rata-rata 101 ms. Pengiriman data cukup cepat.

2. PC Manager IT terhadap Server App

Gbr.6 Hasil Pengujian Koneksi PC CC-1 terhadap Server App

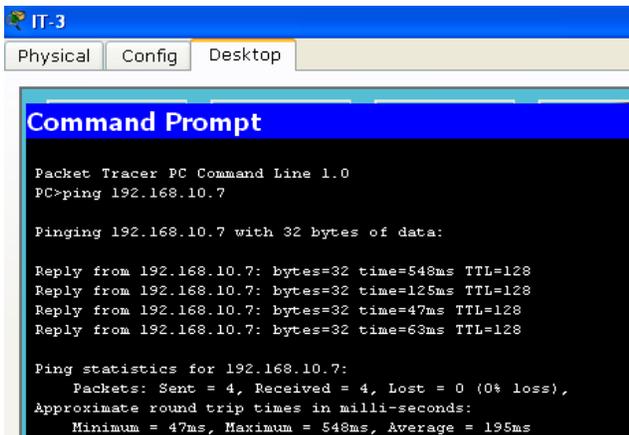
Hasil uji koneksi antar kedua *host* adalah sebagai berikut : Dari Gambar 6 dapat dilihat bahwa PC Manager IT dengan Server App tidak terkoneksi. PC Manager IT mengirimkan 4 data, yang diterima 0 dan lost 100%. Hal ini karena kedua *Host* berada pad VLAN yang berbeda meskipun secara fisik terhubung pada pada *switch* yang sama.

4.2 Koneksi Akses antar *Host* pada gedung Lantai 2 Ruang 2

Koneksi antar *host* pada gedung B Indosat Daan mogot lantai 2 ruang2 dihubungkan oleh konfigurasi VLAN yang dibangun oleh *SwitchLt2_r2*. *Host-host* yang ada pada ruangan tersebut jika berada dalam satu divisi harus bisa saling berhubungan, dan jika berbeda divisi seharusnya tidak bisa berhubungan, sesuai dengan pembagian VLAN ID, *host* tersebut juga dapat berhubungan dengan *host* yang lain yang berada dalam ruangan yang berbeda jika memiliki VLAN ID yang sama. Hasil pengujian koneksi sebagai berikut :

1. PC IT-3 terhadap PC IT-4

Hasil uji koneksi antar kedua *host* adalah sebagai berikut :

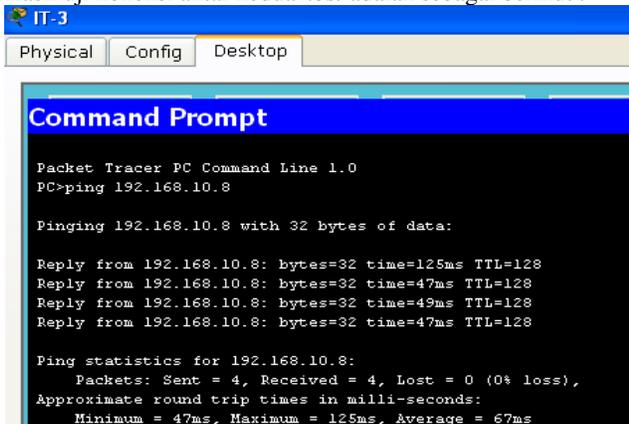


Gbr.7 Hasil Pengujian Koneksi PC IT-3 terhadap PC IT-4

Dari Gambar 7 dapat dilihat bahwa PC IT-3 terkoneksi dengan PC IT-4, paket data yang dikirim 4, diterima 4, dan rata-rata waktu 195 ms.

2. PC IT-3 terhadap PC IT-5

Hasil uji koneksi antar kedua *host* adalah sebagai berikut :



Gbr.8 Hasil Pengujian Koneksi PC IT-3 terhadap PC IT-5

Dari Gambar 8 dapat dilihat bahwa PC IT-3 dengan PC IT-5 terkoneksi dengan baik. data yang dikirm 4, diterima 4 lost 100%, rata-rata waktu 67ms.

V. PENUTUP

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut ini :

1. Salah satu penyebab jaringan *Local Area Network* menjadi lambat karena adanya *broadcast domain*. Untuk memecahkan permasalahan tersebut dengan membagi *broadcast domain* yang besar menjadi beberapa *broadcast domain* yang lebih kecil-kecil.

2. Optimasi jaringan LAN di gedung Indosat Daan Mogot paling baik dengan menggunakan opsi 3 yaitu memanfaatkan fasilitas Virtual LAN, karena beberapa alasan diantaranya, penggunaan perangkat *Switch* dan kabel UTP yang sedikit, tidak perlu melakukan perombakan jaringan *existing*, dan opsi yang paling mungkin untuk di terapkan dalam jaringan *existing* mengingat gedung Indosat Daan Mogot yang terdiri dari beberapa ruangan yang terpisah.
3. Metode VLAN juga mempunyai beberapa keuntungan diantaranya : *security*, dan *high performance*.

REFERENSI

- [1] Sofana, Iwan, “ Cisco CCNA & Jaringan Komputer”, 2nd Edition, Bandung, Informatika, 2011.
- [2] Suhana. Shingeki, Shoji, “Buku Pegangan Teknik Telekomunikasi”. 1st Edition, Jakarta, Pardnya Paramita, 2009.
- [3] Odom, Wendell, “Cisco CCNA Exam #640-507 Certification Guide”, USA, Lucidar Unlimited, Inc, 2000.
- [4] Downes, Kevin, “ Internetworking Technologies Handbook”, 2nd, Indiana Polis USA, Machmilian Technical Publishing, 1998.
- [5] <http://www.cisco.com/warp/public/614/11.html> tanggal 24 Oktober 2013 jam 11:3