

SEGMENTASI JARINGAN DENGAN MENGGUNAKAN VIRTUAL LOCAL AREA NETWORK (STUDY KASUS PT. JALUR NUGRAHA EKAKURIR)

Muhammad Haqqi¹, Mohammad Badrul²

Abstract—PT.Jalur Nugraha Ekakurir (PT.JNE) is a company specializing in delivery services, using internet connection throughout the branches, nation wide. The computer network in PT.JNE includes WAN (Wire Area Network). PT.JNE has an online application named ORION, which updates all the information about item delivery from the main office, branch, agent and VPN access of PT.JNE. All of them are connected to the server located in the S. Parman office. PT.JNE with its main office in Tomang II has several departments. Among them are: Customer Service, Cash Counter, Accounting Billing, GA, Sales Marketing, HRD, etc. All of them are equipped with approximately 200 units of Personal Computers. All of those computers have access to the internet and the ORION application. If all of those computers are using the internet and the ORION application at the same time, there will be package crash. Virtual Local Area Network(VLAN) can provide a solution to that problem, VLAN will reduce the load that happens oftenly, especially in the main office.

Intisari—PT.Jalur Nugraha Ekakurir (PT.JNE) merupakan perusahaan yang bergerak dibidang jasa pengiriman, dimana jaringan internet saling terkoneksi satu dengan yang lainnya. Jaringan komputer PT.JNE sudah mencakup WAN (Wire Area Network). PT.JNE memiliki aplikasi online (ORION) yang selalu meng-update informasi pengiriman barang ke kantor pusat, cabang, agen serta akses VPN PT.JNE. Semua terhubung ke server yang berlokasi dikantor S Parman. PT.JNE yang berkantor pusat di Tomang II ini memiliki beberapa departemen diantaranya Customer Service, Cash Counter, Accounting, Billing, GA, Sales Marketing, HRD, dll dengan jumlah komputer sekitar 200 unit PC. Seluruh komputer tersebut terakses ke internet dan aplikasi ORION, yang apabila jaringan internet dan aplikasi ORION tersebut diakses secara bersamaan maka akan terjadinya tumbukan

paket data. Virtual Local Area Network (VLAN) bisa memberikan solusi atas permasalahan tersebut, VLAN akan mengurangi load yang sering terjadi, terutama dikantor pusat.

Kata Kunci: wide area network, jaringan, Vlan

I. PENDAHULUAN

Penggunaan teknologi jaringan komputer sebagai media komunikasi data sampai saat ini semakin berkembang. Kebutuhan atas penggunaan bersama resources yang ada dalam jaringan baik software maupun hardware telah mengakibatkan timbulnya berbagai pengembangan teknologi jaringan itu sendiri. Sejalan dengan tingginya pengguna jaringan yang berharap maksimal terhadap efisiensi kerja bahkan sampai tingkat keamanan jaringan komputer itu sendiri, hal inilah yang membuat berbagai pihak yang bergelut dibidang jaringan berusaha menyempurnakan jaringan itu sendiri. Dengan memanfaatkan berbagai teknik khususnya teknik subnetting dan penggunaan hardware yang lebih baik (antara lain switch).

PT. Jalur Nugraha Ekakurir (JNE) merupakan perusahaan yang bergerak dibidang jasa pengiriman dimana kantor cabangnya tersebar disetiap kecamatan dengan jaringan komputer yang sudah mencakup wilayah nasional atau biasa disebut Wide Area Network (WAN) dengan jumlah komputer kantor pusat kurang lebih 200 unit komputer. Oleh karena jumlah komputer yang banyak itu jaringan dilokasi sering mengalami load data, kehilangan data penting, ip config, karena menghubungkan tiap-tiap komputer tersebut dengan switch disatu segmen dan gedung yang sama. Walaupun switch dapat membagi collision domain, namun dia tidak bisa membagi broadcast domain. Alhasil semua komputer yang ada pada jaringan dapat menerima paket broadcast yang dikirim, apabila banyak yang melakukan broadcast pada jaringan maka jaringan akan menjadi slow dan ada kemungkinan down jika melebihi kapasitasnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mensegmentasi jaringan. Dengan memperhatikan peralatan yang ada, VLAN dipilih sebagai solusi untuk memecahkan masalah tersebut [1]. VLAN diklasifikasikan berdasarkan metode (tipe) yang digunakan, baik menggunakan port, MAC address semua

¹Prodi Teknik Informatika STMIK Nusa Mandiri Jl. Damai No. 8 Warung Jati Barat (Margasatwa) Jakarta Selatan. Telp. (021) 78839513 Fax. (021) 78839421

²Sistem Informasi STMIK Nusa Mandiri Jakarta, Jl. Damai No. 8 Warung Jati Barat (Margasatwa) Jakarta Selatan. Telp. (021) 78839513 Fax. (021) 78839421, E-mail: muhammad.haqqi@gmail.com; mohammad.mbl@nusamandiri.ac.id

informasi yang mengandung pengalamatan suatu VLAN disimpan dalam suatu *database*, jika penandaannya berdasarkan port yang digunakan maka *database* harus mengindikasikan port-port yang digunakan oleh VLAN. Untuk mengaturnya maka biasanya digunakan *switch* yang *manageable* atau yang bisa diatur. *Switch* inilah yang bertanggung jawab menyimpan semua informasi dan konfigurasi suatu VLAN dan dipastikan semua *switch* memiliki informasi yang sama. *Switch* akan menentukan kemana data-data akan diteruskan dan sebagainya. atau dapat pula digunakan suatu *software* pengalamatan yang berfungsi mencatat/menandai suatu VLAN beserta *workstation* yang dimana untuk menghubungkan antar VLAN dibutuhkan router.

Virtual Local Area Network atau dikenal dengan VLAN merupakan fungsi logik dari sebuah perangkat jaringan, dimana fungsi logik ini mampu membagi jaringan LAN yang secara fisik tersambung dalam suatu jaringan global ke dalam beberapa jaringan yang bersifat *virtual*. Dengan menggunakan VLAN maka administrator jaringan dapat lebih mudah mengelompokkan *workstation* didalam jaringan berdasarkan fungsinya tanpa dibatasi oleh lokasi fisik *workstation* tersebut". VLAN memiliki kemampuan seperti router yang dapat membagi *broadcast* domain. VLAN secara fisik mungkin terlihat seperti satu jaringan saja, dimana semua terkoneksi ke *switch*. Namun secara *logical* mereka dipisahkan kedalam bagian-bagian kecil (bisa dibagi menurut departemen masing-masing) [2].

II. KAJIAN LITERATUR

Jaringan komputer sangat membantu fungsi kerja dari suatu perusahaan dan dapat menghemat waktu, anggaran dan lain sebagainya. Penelitian yang membahas tentang teknologi dan pemanfaatan Virtual Local Area Network sudah pernah dibahas oleh beberapa peneliti. Virtual Local Area Network dipilih sebagai cara segmentasi jaringan Cyber Campus Laboratory, Virtual Local Area Network dapat melakukan pembuatan network pada peralatan di jaringan yang sama[1]. Teknologi Virtual Local Area Network dapat membantu mengautentifikasi dan memindahkan klien antar sub jaringan (VLAN) di suatu jaringan[2].

Jaringan komputer adalah sebuah sistem yang terdiri dari atas komputer, *software* dan perangkat jaringan lainnya yang bekerja bersama-sama untuk mencapai suatu tujuan yang sama [3]. Jaringan Komputer merupakan kumpulan dari beberapa komputer yang dihubungkan satu dengan lainnya dengan menggunakan *protocol* komunikasi, jaringan ini memerlukan media transisi tertentu untuk dapat saling berbagi komunikasi, program dan penggunaan bersamaan dengan perangkat keras." Prinsip dasar jaringan komputer adalah terjadinya komunikasi 2 arah antara pengirim dan penerima informasi.

Agar dapat mencapai tujuan yang sama, setiap bagian dari jaringan komputer meminta dan memberikan layanan (*service*). Pihak yang meminta atau menerima layanan disebut pelayan klien (*client*) dan yang memberikan atau mengirim layanan disebut pelayan (server). Arsitektur ini disebut dengan

sistem *client server*, dan digunakan pada hampir seluruh aplikasi jaringan komputer.

Jaringan terdiri dari komputer, *peripheral* dan peralatan penunjang lain yang saling berhubungan satu dengan yang lain untuk dapat digunakan secara bersama-sama atau dapat pula berdiri sendiri. Jumlah peralatan yang dihubungkan dapat bervariasi dari dua sampai beberapa ratus unit. Dimana setiap peralatan yang saling di hubungkan tersebut, didalam pengertian *Network* disebut *Node*.

Jika dilihat berdasarkan luas area yang dapat dijangkau atau dilayani jaringan Komputer terbagi menjadi 3 jenis yaitu LAN, MAN dan WAN[4].

A. Klasifikasi Jaringan Komputer

1. LAN

LAN adalah jaringan komputer yang jaringannya hanya mencakup wilayah kecil, seperti jaringan komputer kampus, gedung, kantor, dalam rumah, sekolah atau yang lebih kecil [3]. Saat ini, kebanyakan LAN berbasis pada teknologi IEEE 802.3 *Ethernet* menggunakan perangkat *switch*, yang mempunyai kecepatan transfer data 10, 100, atau 1000 Mbit/s[6]. selain teknologi *Ethernet*, saat ini teknologi 802.11b (atau biasa disebut *Wifi*) juga sering digunakan untuk membentuk LAN dengan teknologi *Wifi* biasa disebut *hotspot*

2. MAN

MAN adalah sebuah jaringan komputer besar yang mencangkup sebuah kota atau sebuah kampus besar[6]. MAN biasanya merupakan gabungan dari LAN yang menggunakan teknologi *backbone* berkecepatan tinggi dan menyediakan layanan ke jaringan yang lebih besar seperti WAN dan *Internet*[7]. *Metropolitan Area Network* (MAN) suatu jaringan dalam suatu kota dengan transfer data berkecepatan tinggi, yang menghubungkan berbagai lokasi seperti kampus, perkantoran, pemerintahan, dan sebagainya[4]. Jaringan MAN adalah gabungan dari beberapa LAN. Jangkauan dari MAN ini antara 10 hingga 50 km, MAN ini merupakan jaringan yang tepat untuk membangun jaringan antara kantor-kantor dalam suatu kota antara pabrik/instansi dan kantor pusat yang berada dalam jangkauannya, prinsip sama dengan LAN, hanya saja jarak lebih luas, yaitu 10-50 km.

3. WAN

WAN meliputi area geografi yang lebih luas lagi, yang meliputi suatu negara atau dunia. WAN digunakan untuk menghubungkan banyak LAN yang secara geografis terpisah. WAN dibuat dengan cara menghubungkan LAN menggunakan layannan seperti *Leased Line*, dial-up, satelit atau layanan paket carrier[5]. Umumnya jaringan ditempatkan pada banyak lokasi yang berbeda [6]. Dengan WAN, sekolah yang ada di Yogyakarta dapat berkomunikasi dengan sekolah yang ada di Munchen Jerman dalam beberapa menit saja tanpa mengeluarkan biaya yang banyak. *Wide Area Network* (WAN) merupakan jaringan komputer yang mencakup area yang besar sebagai contoh yaitu jaringan komputer antar wilayah, kota, atau bahkan negara, atau dapat didefinisikan juga sebagai jaringan komputer yang membutuhkan router dan saluran komunikasi publik[3]. WAN

digunakan untuk menghubungkan jaringan lokal yang satu dengan jaringan lokal yang lain, sehingga pengguna atau komputer di lokasi yang satu dapat berkomunikasi dengan pengguna dan komputer dilokasi yang lain

B. Jenis-Jenis Jaringan

Pada dasarnya setiap jaringan komputer ada yang berfungsi sebagai *client* dan juga *server*. Tetapi ada jaringan yang memiliki komputer yang khusus didedikasikan sebagai *server* sedangkan yang lain sebagai *client*. Ada juga yang tidak memiliki komputer yang khusus berfungsi sebagai *server* saja. Karena itu berdasarkan fungsinya maka ada dua jenis jaringan komputer.

1. Client Server

Pada jaringan ini terdapat 1 atau beberapa komputer server maupun menjadi komputer client dan diubah-ubah melalui software jaringan pada protokolnya. Komputer client sebagai perantara untuk dapat mengakses data pada komputer server sedangkan komputer server menyediakan informasi yang diperlukan oleh komputer client[4]. Seiring dengan pertumbuhan jaringan, baik dari segi ukuran maupun trafik, lebih dari satu *server* dalam sebuah jaringan dapat saja digunakan. *Server-server* untuk system jaringan yang besar memiliki fungsi dan tugas masing-masing[5].

2. Peer to peer

Pada jaringan ini tidak ada komputer client maupun komputer server karena semua komputer dapat melakukan pengiriman maupun penerimaan informasi sehingga semua komputer berfungsi sebagai *client* sekaligus *server*[3].

Komputer- komputer yang terdapat dalam jaringan *peer to peer* dapat bertindak sebagai *server* dan juga bertindak sebagai *client*. Jenis jaringan ini juga tidak memiliki *Administrator* yang bertanggung jawab terhadap seluruh jaringan. Masing-masing user bertindak sebagai *Administrator* pada computer yang digunakannya[5]. *User* masing-masing computer dapat menentukan data mana yang diperbolehkan untuk diakses oleh *user* dari computer lain.

Peer to peer juga dikenal dengan istilah *workgroup*. Jumlah pengguna dalam sebuah jaringan *peer to peer* biasanya kurang dari 10. Jenis jaringan ini relatif sederhana karena masing-masing computer berfungsi sebagai *server* dan *client* sehingga tidak diperlukan sebuah computer yang bertindak sebagai *server* pusat. Dari sisi biayanya jenis jaringan ini dapat lebih murah dibanding jenis jaringan *client server*.

Jaringan komputer terbentuk dari beberapa komputer yang saling terhubung melalui media komunikasi (kabel/nirkabel) dan beberapa perangkat keras pendukungnya. Cara menghubungkan komputer satu dengan yang lainnya sehingga membentuk jaringan disebut Topologi. Jenis topologi dasar ada 3 yaitu[5]:

1. Topologi Bus

Topologi BUS merupakan topologi jaringan yang paling sederhana. Seluruh komputer terhubung pada satu jalur transmisi induk yang sama, yaitu kabel coaxial. Seluruh aliran informasi ini dan melewati beberapa terminal yang dilaluinya.

Tiap-tiap informasi yang dikirimkan memiliki alamat tujuan yang akan disesuaikan melalui terminal apabila alamat tujuan sesuai maka informasi akan diterima dan diproses, apabila tidak maka informasi akan diabaikan.

2. Topologi Ring

Topologi Ring hampir sama dengan Topologi BUS. Setiap titik terminal dihubungkan kedua titik yang berdekatan, sehingga hubungan antar terminal berlangsung dalam suatu lingkaran tertutup

3. Topologi Star

Pada Topologi STAR, terdapat sebuah terminal pusat (*hub/switch*) yang mengatur dan mengendalikan semua kegiatan komunikasi data. *Traffic* data mengalir dari node ke terminal pusat dan terus ke node (*station*) tujuan. Topologi ini membentuk seperti bintang karena semua komputer di hubungkan ke sebuah hub atau switch dengan kabel UTP, sehingga hub/switch lah pusat dari jaringan dan bertugas untuk mengontrol lalu lintas data, jadi jika komputer 1 ingin mengirim data ke komputer 4, data akan dikirim ke switch dan langsung di kirimkan ke komputer tujuan tanpa melewati komputer lain. Topologi jaringan inilah yang paling banyak digunakan sekarang karena kelebihanannya lebih banyak.

C. Perangkat Keras Jaringan

Ada beberapa perangkat keras yang digunakan untuk penelitian ini antara lain[5]:

1. Modem

Modem berasal dari singkatan Modulator Demodulator. Modulator merupakan bagian yang mengubah sinyal informasi kedalam sinyal pembawa (*carrier*) dan siap untuk dikirimkan, sedangkan Demodulator adalah bagian yang memisahkan sinyal informasi (yang berisi data atau pesan) dari sinyal pembawa yang diterima sehingga informasi tersebut dapat diterima dengan baik [8]. Modem merupakan penggabungan kedua-duanya, artinya modem adalah alat komunikasi dua arah.

2. Router

Router sering digunakan untuk menghubungkan beberapa *network*. Baik *network* yang sama maupun berbeda dari segi teknologinya. Router juga digunakan untuk membagi *network* besar menjadi beberapa buah *subnetwork* (*network-network* kecil). Setiap *subnetwork* seolah-olah “terisolir” dari *network* lain. Hal ini dapat membagi-bagi *traffic* yang akan berdampak positif pada performa *network* [3]. Sebuah router memiliki kemampuan routing. Artinya router secara cerdas dapat mengetahui kemana rute perjalanan informasi (yang disebut *packet*) akan dilewatkan, apakah ditujukan untuk host lain yang satu *network* atau berbeda *network*.

3. Switch/Hub

Switch adalah *bridge* yang memiliki banyak port, sehingga disebut sebagai *multiport bridge*. *Switch* berfungsi sebagai sentral atau konsestrator pada sebuah *network*. *Switch* dapat mempelajari alamat *hardwarehost* tujuan, sehingga informasi berupa data bisa langsung dikirim ke *host* tujuan [3]. hub mirip dengan *switch*, namun hub tidak secerdas *switch*. Jika *switch* mengirim suatu informasi langsung dikirim ke host tujuan, kalau hub mengirim informasi tersebut ke semua *host*.

Kondisi seperti ini menyebabkan beban traffic yang tinggi. Oleh sebab itu, hub biasanya digunakan pada *network* berskala kecil, seperti *network* di Lab.komputer sekolah, warnet dll.

4. Network Interface Card (Nic)

Network interface card (NIC) adalah expansion board yang digunakan supaya komputer dapat dihubungkan dengan jaringan.sebagian besar NIC dirancang untuk jaringan, protokol, dan media tertentu. NIC biasa disebut dengan LAN card (*Local Area Network Card*) [8].

D. IP Address

IP Address merupakan singkatan dari *Internet Protocol Address*, *IP Address* adalah identitas numeric yang diberikan kepada suatu alat seperti komputer, router atau printer yang terdapat dalam suatu jaringan komputer yang menggunakan internet protokol sebagai sarana komunikasi, *IP Address* memiliki dua fungsi yaitu[7] :

1. Sebagai alat identifikasi host atau antarmuka pada jaringan.
2. Sebagai alamat lokasi jaringan.

IP Address sendiri memakai system bilangan 32 bit, system ini dikenal dengan nama *Internet Protocol version 4* atau IPv4. Saat ini IPv4 masih ramai digunakan, untuk memudahkan dalam pembagiannya maka *IP Address* dibagi ke dalam kelas-kelas yang berbeda, yaitu sebagai berikut [7]:

1. Kelas A

IP Address kelas A terdiri atas 8 bit untuk network ID dan sisanya 24 bit digunakan untuk host ID, sehingga *IP Address* kelas A digunakan untuk jaringan dengan jumlah host sangat besar. Pada bit pertama diberikan angka 0 sampai dengan 127 [7].

2. Kelas B

IP Address kelas B terdiri atas 16 bit untuk network ID dan sisanya 16 bit digunakan untuk host ID, sehingga *IP Address* kelas B digunakan untuk jaringan dengan jumlah host tidak terlalu besar. Pada 2 bit pertama, diberikan angka 10 [7].

3. Kelas C

IP Address kelas C terdiri atas 24 bit untuk network ID dan sisanya 8 bit digunakan untuk host ID, sehingga *IP Address* kelas C digunakan untuk jaringan berukuran kecil. Kelas C biasanya digunakan untuk jaringan *Local Area Network* atau LAN. Pada 3 bit pertama, diberikan angka 110 [7].

Kelas *IP Address* lainnya adalah D dan E, namun kelas IP D dan E tersebut tidak digunakan untuk alokasi IP secara normal tetapi digunakan untuk *IP multicasting* dan untuk eksperimental [7].

Nilai *subnet mask* berfungsi untuk memisahkan *network ID* dengan *host ID*. *Subnet mask* diperlukan oleh TCP/IP untuk menentukan, apakah jaringan yang dimaksud adalah jaringan lokal atau nonlokal. Untuk jaringan Nonlokal berarti TCP/IP harus mengirimkan paket data melalui sebuah Router. Dengan demikian, diperlukan *address mask* untuk menyaring *IP*

Address dan paket data yang keluar masuk jaringan tersebut [7].

Network ID dan host ID didalam *IP Address* dibedakan oleh penggunaan subnet mask. Masing-masing subnet mask menggunakan pola nomor 32-bit yang merupakan *bit groups* dari semua satu (1) yang menunjukkan *network ID* dan semua nol (0) menunjukkan *host ID* dari porsi *IP Address*[5].

E. Subnetting

Setiap *host* di jaringan TCP/IP membutuhkan *subnet mask*. *Subnet mask default* digunakan oleh jaringan yang tidak dibagi menjadi beberapa *subnet*. Namun, *subnet mask* tertentu dapat digunakan dan dibagi menjadi beberapa *subnet*. *Subnet mask default* digunakan jaringan TCP/IP yang dibagi menjadi *subnet-subnet*. *Subnet* merupakan *IP Address* yang berjumlah 32bit yang berfungsi sebagai berikut[9] :

1. Memisahkan *IP Address* agar membedakan *network ID* dan *host ID*
2. Menyatakan letak *IP address host*, apakah terletak pada jaringan local atau kah pada jaringan *remote*."

Seluruh bit yang berkaitan dengan *network ID* selalu diset 1, sedangkan seluruh bit yang berkaitan dengan *host ID* diset 0 yang memiliki nilai *decimal* disetiap oktet adalah 255.

III. METODE PENELITIAN

Dalam memudahkan pembuatan dan pengumpulan data-data yang diperlukan dalam penelitian ini, maka peneliti menggunakan metode penelitian sebagai berikut :

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik yang dilakukan untuk pengumpulan data adalah sebagai berikut :

a. Observasi

Penulis melakukan pengamatan langsung mengadakan kunjungan dan menganalisa jaringan komputer yang ada di PT. Jalur Nugraha Ekakurir.

b. Wawancara

Untuk mendapatkan informasi atau data yang diperlukan dalam penulisan skripsi ini penulis melakukan wawancara dengan PT. Jalur Nugraha Ekakurir.

c. Studi Pustaka

Metode ini merupakan cara untuk mendapatkan data-data secara teoritis sebagai bahan penunjang dalam penyusunan penelitian dengan cara mempelajari, meneliti dan menelaah berbagai literatur-literatur dari perpustakaan maupun dari buku-buku referensinya lainnya, juga dari situs-situs internet yang berkaitan dengan topik penelitian.

2. Analisa Penelitian

Dalam melakukan penelitian, Analisa penelitian yang digunakan penulis terdiri dari analisa kebutuhan, desain, testing dan implementasi berikut penjelasannya:

a. Analisa Kebutuhan

Penulis melakukan analisis terhadap hasil dari observasi dan wawancara untuk mengetahui kebutuhan dan permasalahan yang ada pada jaringan perusahaan.

b. Desain

Design yang akan penulis gunakan adalah sesuai dengan Jaringan Komputer pada PT. Jalur Nugraha Ekakurir. Topologi jaringan komputer di kantor pusat dan kantor cabang menggunakan topologi jaringan *Star*.

c. Testing

Testing sangatlah dibutuhkan untuk melihat apakah konfigurasinya sudah benar atau masih ada kesalahan, testing yang penulis lakukan meliputi tes koneksi dan juga test keamanan untuk memastikan semuanya agar jaringan VLAN sesuai yang diharapkan sebelum diimplementasikan.

d. Implementasi

Dalam tahap implementasi ini penulis tidak bisa menerapkannya langsung ke semua Departemen PT.JNE, karena dikhawatirkan akan mengganggu stabilitas dan keamanan perusahaan, maka penulis hanya mengimplementasikannya disatu Departemen yaitu IT Operation.

IV.HASIL DAN PEMBAHASAN

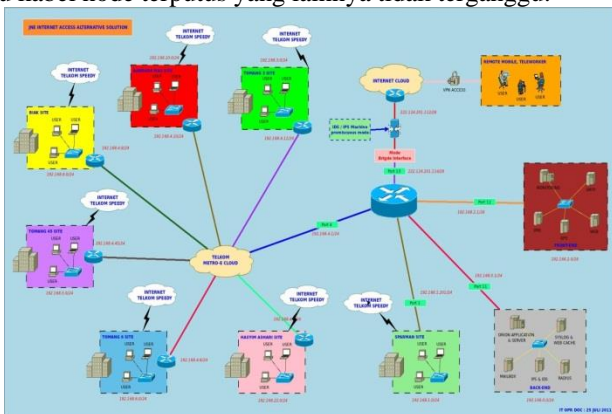
Dalam pembahasan ini peneliti membahas tentang jaringan yang sedang diterapkan di perusahaan dan usulan jaringan yang penulis usulkan.

A. Jaringan yang sedang diterapkan

Pembahasan ini peneliti akan membahas tentang topologi jaringan, arsitektur jaringan, skema jaringan dan keamanan jaringan.

1. Topologi jaringan

Topologi jaringan merupakan hal yang paling mendasar dalam membentuk sebuah jaringan, untuk topologi jaringan yang digunakan pada PT.JNE yaitu Topologi *Tree*, dimana semua peralatan jaringan seperti PC, Modem, Printer dan lainnya dihubungkan dalam satu konsentrator, dalam hal ini *Switch* kemudian *Switch* tersebut dihubungkan ke *Switch* lainnya untuk membentuk jaringan yang lainnya. *Traffic* data mengalir dari node ke *central* node dan kembali lagi. Jika salah satu kabel node terputus yang lainnya tidak terganggu.



Sumber :IT Operation PT. Jalur Nugraha Ekakurir
Gbr1. Topologi Jaringan PT. Jalur Nugraha Ekakurir

2. Arsitektur Jaringan

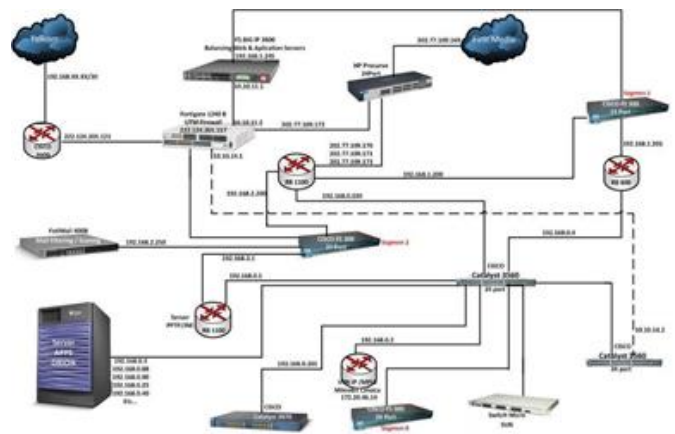
Arsitektur jaringan yang digunakan pada PT.JNE yaitu model OSI (*Open Systems Interconnection*) yang diciptakan oleh *International Organization for Standardization* (ISO). OSI menyediakan kerangka logika terstruktur bagaimana

proses komunikasi data berinteraksi melalui jaringan. *Standard* ini dikembangkan untuk industri komputer agar komputer dapat berkomunikasi pada jaringan yang berbeda secara efisien.

Pada Jaringan PT.JNE menggunakan DNS agar tidak perlu menghafal alamat IP pada saat *browsing* diinternet. DNS adalah sebuah sistem yang menyimpan informasi tentang nama host ataupun nama domain dalam bentuk basis data tersebar (*distributed database*) didalam jaringan komputer, misalkan: Internet. DNS menyediakan alamat IP untuk setiap namahost dan mendata setiap *server transmisi surat* (*mail exchange server*) yang menerima surat (*email*) untuk setiap domain. Menurut *browser Google Chrome*, DNS adalah layanan jaringan yang menerjemahkan nama situs web menjadi alamat internet. DNS menyediakan pelayanan yang cukup penting untuk Internet, ketika perangkat keras komputer dan jaringan bekerja dengan alamat IP untuk mengerjakan tugas seperti pengalamatan dan penjaluran (*routing*), manusia pada umumnya lebih memilih untuk menggunakan nama host dan nama domain, contohnya adalah penunjukan sumber universal (URL) dan alamat surel.

3. Skema Jaringan

Jaringan yang baik tidaklah identik dengan kecepatan akses saja. Banyak factor yang mempengaruhi kualitas suatu jaringan. Adapun penjelasan secara menyeluruh dari system jaringan yang sedang berjalan, maka penulis mencoba menggambarkan keadaan jaringan computer yang ada dikantor cabang maupun di kantor pusat PT. Jalur Nugraha Ekakurir dengan beberapa perangkat lainnya yang digunakan. Jaringan komputer pada PT.JNE terdiri dari modem, *router*, *server*, *Switch manageable*, *Switch*, printer dan *client*, *Switch* digunakan untuk menghubungkan seluruh perangkat (PC, *Router*, Printer dan perangkat jaringan lainnya). Dari ISP Telkom Ke Router cisco 3000 melewati fortiget 1240 firewall untuk diteruskan ke *Switch manageable cisco fs 300*, dari *switch manageable* tersebut ke router rb 1100 lalu ke *Switch manageable cisco 3560* sampai terkoneksi ke *Server Apps Orion Layanan firstmedia* biasa digunakan untuk internet akses dikantor pusat, *server vpn ip 202.77.109.170*, berfungsi agar karyawan dapat bekerja diluar area kantor, misal email, aplikasi orion bisa diakses dengan login vpn terlebih dahulu.



Sumber :IT OperationPT. Jalur Nugraha Ekakurir
Gbr2. Topologi Jaringan PT. Jalur Nugraha Ekakurir

4. Keamanan Jaringan

Keamanan Jaringan dalam jaringan komputer sangat penting dilakukan untuk memonitor akses jaringan dan mencegah penyalahgunaan sumber daya jaringan yang tidak sah. Tugas keamanan jaringan dikontrol oleh administrator jaringan. PT.JNE sudah mengantisipasi resiko jaringan komputer dengan menggunakan FortiGet 1240b dari Fortinet. Sistem kerja alat ini terkoneksi langsung dari ISP dan di *manage* oleh *Firewall* Fortiget untuk diteruskan ke router dan *switch*.

Serta sistem keamanan yang diterapkan pada jaringan yang sedang berjalan, hanya berkisar pada komputer *server* dan komputer klien yang dipasang *software* antivirus *symantec* dan *Microsoft security essential* dan *windows firewall* dari sistem operasi yang digunakan.

Firewall Merupakan suatu sistem proteksi untuk melaksanakan pengawasan lalu lintas paket data yang menuju atau meninggalkan sebuah jaringan komputer sehingga paket data yang telah diperiksa dapat diterima, dan yang terpenting adalah harus dapat mengimplementasikan kebijakan *security* di jaringan (*site security policy*). Jika aksi tertentu tidak diperbolehkan, oleh kebijakan ini, maka *firewall* harus meyakinkan bahwa semua usaha yang mewakili operasi tersebut harus gagal atau digagalkan. Dengan demikian, semua akses ilegal antar jaringan (tidak diotorisasikan) akan ditolak.

Proxy server adalah sebuah komputer server atau program komputer yang dapat bertindak sebagai komputer yang melakukan *request* terhadap *content* dari Internet atau intranet. Proxy Server bertindak sebagai gateway terhadap akses Internet untuk setiap komputer didalam jaringan. Proxy server tidak terlihat oleh komputer klien. Seorang pengguna yang berinteraksi dengan Internet melalui sebuah proxy server tidak akan mengetahui bahwa sebuah proxy server sedang menangani *request* yang dilakukannya. Web server yang menerima *request* dari proxy server akan menginterpretasikan *request-request* tersebut seolah-olah *request* itu datang secara langsung dari komputer klien, bukan dari proxy server. Proxy server juga dapat digunakan untuk mengamankan jaringan pribadi yang dihubungkan ke sebuah jaringan publik (seperti halnya Internet). Proxy server memiliki lebih banyak fungsi daripada router yang memiliki *fitur packet filtering* karena memang proxy server beroperasi pada level yang lebih tinggi dan memiliki kontrol yang lebih menyeluruh terhadap akses jaringan.

Proxy dalam pengertiannya sebagai perantara, bekerja dalam berbagai jenis protokol komunikasi jaringan dan dapat berada pada level-level yang berbeda pada hirarki layer protokol komunikasi jaringan. Suatu perantara dapat saja bekerja pada layer *Data-Link*, layer *Network* dan layer *Transport*, maupun layer Aplikasi dalam hirarki layer komunikasi jaringan menurut OSI. Namun pengertian proxy server sebagian besar adalah untuk menunjuk suatu server yang bekerja sebagai proxy pada layer Aplikasi, meskipun juga akan dibahas mengenai proxy pada level sirkuit. Jaringan

lokal yang terhubung ke jaringan lain atau internet, pengguna tidak langsung berhubungan dengan jaringan luar atau internet tetapi harus melewati suatu *gateway*, yang bertindak sebagai batas antara jaringan lokal dan jaringan luar. *Gateway* ini sangat penting, karena jaringan lokal harus dapat dilindungi dengan baik dari bahaya yang mungkin berasal dari internet, dan hal tersebut akan sulit dilakukan bila tidak ada garis batas yang jelas jaringan lokal dan internet.

Antivirus berfungsi untuk mencegah penyebaran *virus* yang datangnya dari *client*. Penyebaran ini pada umumnya berasal dari pertukaran data melalui USB *flashdisk* atau media penyimpanan lainnya.

B. Jaringan Usulan

Pembahasan ini penulis akan membahas tentang manajemen jaringan usulan, topologi jaringan usulan, skema jaringan dan keamanan jaringan, Rancangan Aplikasi, Manajemen Jaringan, keamanan jaringan, Pengujian Jaringan Awal, Pengujian Jaringan Akhir yang penulis usulkan pada PT. Jalur Nugraha Ekakurir.

1. Manajemen jaringan Usulan

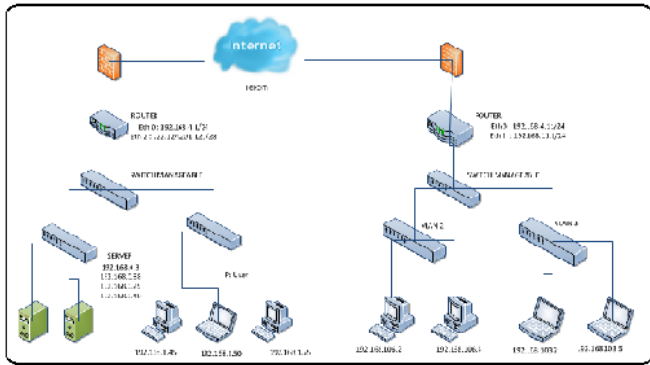
Jaringan komputer PT.JNE sudah mencakup WAN (*Wire Area Network*). PT.JNE memiliki aplikasi *online* (ORION) yang selalu meng-*update* informasi pengiriman barang ke kantor pusat, cabang, agen serta akses VPN PT.JNE. Di lokasi sering mengalami tumpukan paket (*conclusion*), *load data*, *ip config*, saat penggunaan jaringan secara bersamaan. *Virtual Local Area Network* atau dikenal dengan VLAN memiliki kemampuan seperti router yang dapat membagi *Broadcast Domain*, VLAN secara fisik mungkin terlihat seperti satu jaringan saja, dimana semua terkoneksi ke *Switch* Namun secara *logical* mereka dipisahkan ke dalam bagian-bagian kecil (bisa dibagi menurut departemen masing-masing).

2. Topologi Jaringan usulan

Untuk topologi jaringan penulis merubah topologi jaringan yang sudah ada pada PT.JNE. Perbedaan yang sangat jelas antara model jaringan *Local Area Network* dengan *Virtual Local Area Network* adalah bahwa bentuk jaringan dengan model *Local Area Network* sangat bergantung pada letak/fisik dari *workstation*, serta penggunaan hub dan *repeater* sebagai perangkat jaringan yang memiliki beberapa kelemahan. Sedangkan yang menjadi salah satu kelebihan dari model jaringan dengan VLAN adalah bahwa tiap-tiap *workstation/user* yang tergabung dalam satu VLAN/bagian (organisasi, kelompok dsb) dapat tetap saling berhubungan walaupun terpisah secara fisik.

Perbedaan lainnya terletak pada *Switch*, secara garis besar dibagi menjadi 2 jenis yaitu *switch unmanaged* dan *switch manageable*, *switch unmanaged* adalah *switch* yang tidak dapat diubah atau dikonfigurasi, user hanya tinggal pasang pada jaringan dan *Switch* langsung siap digunakan. *Switch manageable* memiliki fasilitas dan kemampuan yang lebih banyak untuk digunakan oleh user. User dapat menentukan beberapa setting dari sebuah *switch*, salah satunya adalah user dapat menentukan hanya port 1 sampai dengan 5 yang dapat terhubung ke *network*, juga port-port tertentu dapat berjalan di 100 Mbps sehingga tidak dapat berkomunikasi dengan LAN

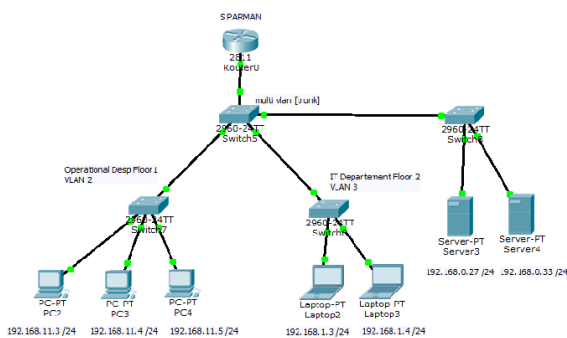
Card 10 Mbps, user juga dapat menentukan komputer dengan *physical address* tertentu yang dapat menggunakan port 2 dan sebagainya.



Sumber : Penelitian tahun 2016
Gbr 3. Topologi Usulan PT. Jalur Nugraha Ekakurir

3. Skema Jaringan Usulan

Pada skema jaringan usulan dapat dilihat bahwa *Switch manageable* memegang peranan penting, berbeda dengan *Switch biasa* yang hanya menggunakan satu segmen yang sama.



Sumber : hasil penelitian tahun 2016
Gbr 4. Skema jaringan usulan PT.Jalur Nugraha Ekakurir

4. Keamanan Jaringan

Keamanan jaringan yang ada di PT.JNE sudah bagus dengan membuat *firewall* pada beberapa konfigurasi *hardware* seperti *router* dan mengandalkan *software* antivirus. Akan tetapi pada saat ini sebaik apapun *firewall* yg dibuat masih bisa ditembus oleh virus, spam dan sebagainya. Pada saat ini PT.JNE memiliki *hardware firewall* yaitu FortiGet 1240b dari Fortinet cara kerja dari *hardware* ini adalah terkoneksi langsung dari *router* dan *Switch manageable* yang sebelumnya terkoneksi dengan ISP dan menjaga/memantau lalu lintas jaringan yang masuk ke jaringan lokal PT.JNE agar tidak ada ancaman virus atau sesuatu yang tidak diinginkan serta bertindak akan mem-blok sesuatu yang mencurigakan. VLAN juga merupakan salah satu keamanan jaringan yang bisa melindungi data, keamanan data dari setiap divisi dapat dibuat tersendiri, karena

segmennya bisa dipisah secara logika. Lalu lintas data dibatasi segmennya.

5. Pengujian

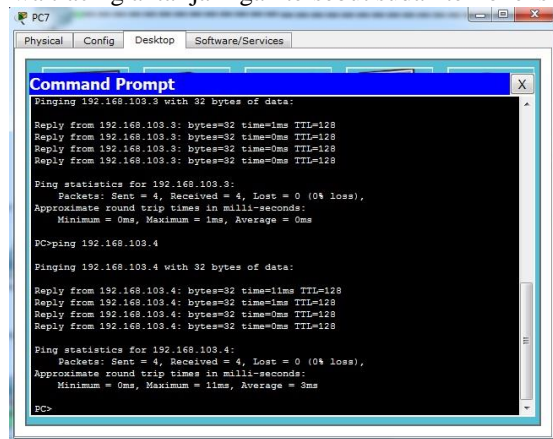
Dalam hal pengujian keamanan jaringan penulis menggunakan pengujian keamanan jaringan menggunakan dua langkah pengujian yaitu:

1. Pengujian jaringan Awal

Pada pengujian keamanan Pada pengujian jaringan awal penulis akan coba melakukan test koneksi dari sisi klien ke klien, klien ke *gateway* dan dari sisi klien ke *router* dengan cara melakukan ping.

a. Pengujian dari client ke client

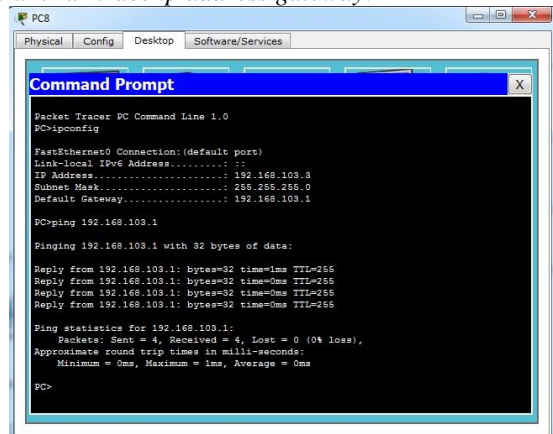
Pada pengujian ini penulis akan coba lakukan koneksi dari klien dengan melakukan ping ke klien. IP Address 192.168.103.2 ping ke 192.168.103.3 (*Reply From 192.168.103.3 bytes=32 time=1ms TTL=128*), menandakan bahwa tracing antar jaringan tersebut sudah terkoneksi.



Sumber: Penelitian tahun 2016
Gbr 5. Pengujian dari client ke client

b. Pengujian dari client ke gateway

Setelah pengujian jaringan lokal antar klien maka ping klien ke *gateway* dilakukan agar dapat terkoneksi ke *router*. IP address 192.168.103.2 ping ke *gateway* yang sudah tersetting di *switch manageable* yaitu 192.168.103.1 (*Reply From 192.168.103.1 bytes=32 time=1ms TTL=128*) *success* melakukan *trace ip address gateway*.



Sumber: Penelitian tahun 2016

Gbr 6. Pengujian dari client ke gateway

c. Pengujian dari client ke router

Bila ping IP address sampai ke gateway sudah selesai, maka selanjutnya melakukan ping ke router. IP Address yang kami gunakan adalah 192.168.103.3 dan gateway 192.168.4.5 (Reply From 192.168.4.1 bytes=32 time=1ms TTL=128) menandakan bahwa jaringan tersebut sudah terkoneksi sampai ke router.

```

PC9
-----
Physical Config Desktop Software/Services
Command Prompt
PC>ipconfig
FastEthernet0 Connection: (default port)
Link-local IPv6 Address . . . . . :
IP Address . . . . . : 192.168.103.3
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
Default Gateway . . . . . : 192.168.103.1

PC>ping 192.168.4.5

Pinging 192.168.4.5 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.4.5: bytes=32 time=4ms TTL=255
Reply from 192.168.4.5: bytes=32 time=0ms TTL=255
Reply from 192.168.4.5: bytes=32 time=0ms TTL=255
Reply from 192.168.4.5: bytes=32 time=1ms TTL=255

Ping statistics for 192.168.4.5:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 4ms, Average = 1ms

PC>
PC9
-----
E Mail PPPoE Dialer Text Editor
  
```

Sumber: Penelitian tahun 2016

Gbr 7. Pengujian dari client ke router

d. Pengujian dari klient ke router wan

Apabila router jaringan lokal sudah ready maka ke tahap selanjutnya yaitu koneksi ke server yang berbeda tempat atau biasa disebut jaringan WAN (wide area network), untuk dapat terkoneksi ke server harus melalui router 192.168.4.10 Masih menggunakan segmen yang sama pada gambar IV.9 terlihat bahwa antara jaringan WAN sudah terkoneksi dengan baik.

```

PC9
-----
Physical Config Desktop Software/Services
Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ipconfig
FastEthernet0 Connection: (default port)
Link-local IPv6 Address . . . . . :
IP Address . . . . . : 192.168.103.4
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
Default Gateway . . . . . : 192.168.103.1

PC>ping 192.168.4.10

Pinging 192.168.4.10 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.4.10: bytes=32 time=11ms TTL=254
Reply from 192.168.4.10: bytes=32 time=0ms TTL=254
Reply from 192.168.4.10: bytes=32 time=0ms TTL=254
Reply from 192.168.4.10: bytes=32 time=0ms TTL=254

Ping statistics for 192.168.4.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 11ms, Average = 2ms

PC>
  
```

Sumber: Penelitian tahun 2016

Gbr 8. Pengujian dari client ke router Wan

2. Pengujian Jaringan Akhir

Pada pengujian jaringan akhir penulis akan melakukan test koneksi jaringan dari router ke router, router ke gateway dan pengujian klien ke klien dirouter yang berbeda (dari gedung Tomang ke gedung S Parman), cara test koneksi masih sama dengan pengujian jaringan awal yaitu test ping.

a. Uji Koneksi antara Router ke Gateway (Tomang)

Ada 4 gateway yang telah disetting pada switch manageable gedung tomang diantaranya :

1. VLAN 2 = fa 0/1 - fa 0/5 (HRD) - 192.168.106.1 /24
2. VLAN 3 = fa 0/6 - fa 0/10 (ACC) - 192.168.103.1 /24
3. VLAN 4 = fa 0/11 - fa 0/15 (CS) - 192.168.19.1 /24
4. VLAN 5 = fa 0/16 - fa 0/20 (CONTER) - 192.168.75.1 /24

```

Router1
-----
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
Router#ping 192.168.106.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echoes to 192.168.106.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/5/17 ms
Router#ping 192.168.103.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echoes to 192.168.103.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/7/16 ms
Router#ping 192.168.75.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echoes to 192.168.75.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 3/5/7 ms
Router#ping 192.168.19.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echoes to 192.168.19.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/5/7 ms
Router#ping 192.168.4.10
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echoes to 192.168.4.10, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/1 ms
Router#
  
```

Sumber: Penelitian tahun 2016

Gbr 9. Pengujian antar router ke gateway(tomang)

IP Address Router gedung tomang 192.168.4.5 sedangkan ip address gedung s parman 192.168.4.10 setelah dilakukan test pada CLI tertulis ("Sending 5, 100-byte ICMP Echoes to 192.168.4.10 timeout is 2 second : !!!!! success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/1 ms") menandakan bahwa hasil pengujian berhasil.

b. Uji koneksi antara router ke gateway

Gedung S Parman pada PT.JNE adalah server pusat dari aplikasi JNE, disini ada 3 VLAN dengan segmen yang berbeda diantaranya :

1. VLAN 2 = fa 0/1 - fa 0/5 (OPR) - 192.168.11.1 /24
2. VLAN 3 = fa 0/6 - fa 0/10 (ITD) - 192.168.1.1 /24
3. VLAN 4 = gig 1/2 - gig 1/2 (SERVER) - 192.168.0.1 /24

```

Router0
-----
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
Router#ping 192.168.4.5
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echoes to 192.168.4.5, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/1 ms
Router#ping 192.168.11.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echoes to 192.168.11.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 7/8/13 ms
Router#ping 192.168.1.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echoes to 192.168.1.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/12/20 ms
Router#ping 192.168.0.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echoes to 192.168.0.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/3/7 ms
Router#
  
```

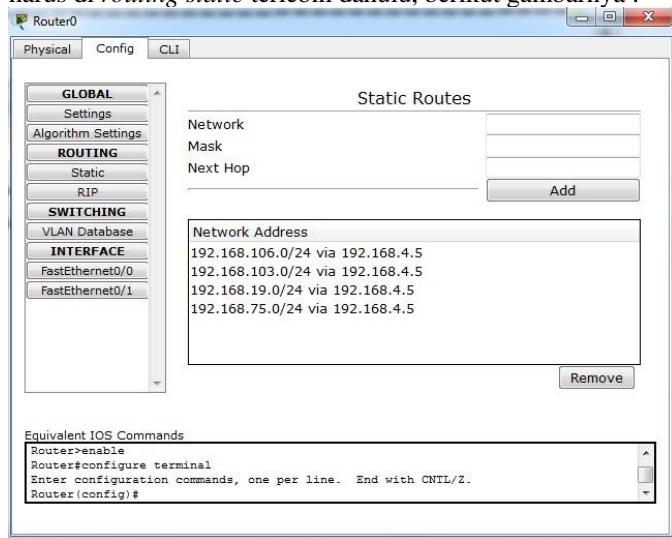
Sumber: Penelitian tahun 2016

Gbr 10. Pengujian antar router ke gateway

c. Uji koneksi dari client ke client

Pada uji koneksi klien ini berbeda dengan pengujian jaringan awal yang sudah dibahas sebelumnya, yang penulis

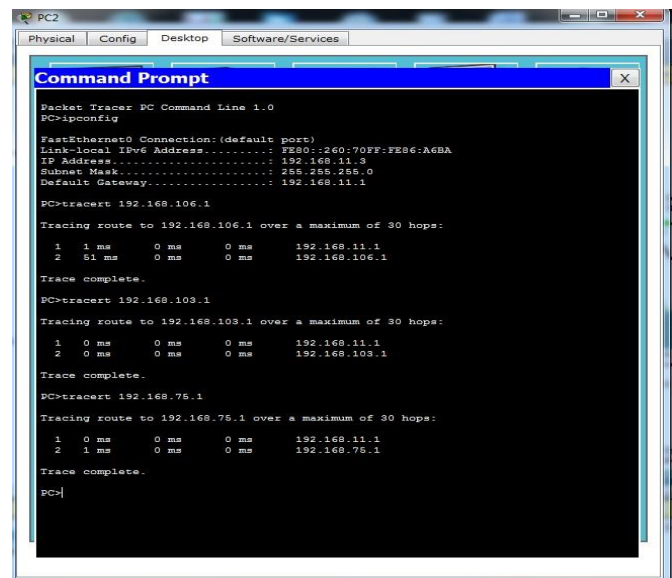
maksud adalah tes jaringan antara klien yang ada pada gedung Tomang ke klien yang ada di gedung S Parman. Sebelum melakukan *test* jaringan klien ke klien maka setiap router harus di *routing static* terlebih dahulu, berikut gambarnya :



Sumber: Penelitian tahun 2016

Gbr 11. Pengujian koneksi dari client ke client

Fungsi router static ini adalah agar klien dapat saling terhubung untuk melakukan pertukaran data atau *sharing* dari komputer, pada tes koneksi ini penulis menguji pada *ip address* 192.168.11.3 (S Parman) mencoba test koneksi ke *ip address* 192.168.106.1 – 192.168.103.1 – 192.168.75.1 (Tomang) berikut *capture tracert ip address*



Sumber: Penelitian tahun 2016

Gbr 12. Pengujian traceroute dari client ke client

Perintah TRACERT melaporkan secara detail setiap router atau *gateway* yang dilewati oleh paket *ip address* yang kita *tracert*. Untuk menggunakan perintah *tracert* untuk melacak rute antara komputer dan komputer lainnya ketik *tracert* <alamat IP> pada command prompt.

V. KESIMPULAN

Dari penelitian yang di lakukan penulis, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Dengan menggunakan konsep jaringan VLAN, jaringan dapat dibagi berdasarkan departemen/grup
2. Dengan menerapkan jaringan *Virtual Local Area Network* maka terbukti penumpukan paket (*conclusion*) tidak terjadi lagi.
3. *Load* data yang terjadi ketika menggunakan *switch unmanage* (*switch* biasa) menjadi berkurang dan kemungkinan *slow* atau pun *down* sangat kecil.
4. *Virtual LAN* merupakan teknologi yang sangat murah karena tidak perlu membeli perangkat jaringan yang baru. Dengan *Virtual LAN* seakan kita membeli perangkat jaringan baru, yang harganya tentu sangat mahal.

REFERENSI

- [1] Susanto, Felix Andreas, Heribertus Yulianton dan Jeffri Alfa Razaq. 2011. Rancang Bangun VLAN untuk Segmentasi Jaringan pada Cyber Campus Laboratory Universitas Stikubank. ISSN : 08549524. Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK Vol. 16, No.2, Juli 2011 : 94-100
- [2] Gozali, Ferianto dan Billion Lo. 2012. Sistem Pengalokasian Dinamik VLAN Dalam Mendukung Proses Belajar Terdistribusi. ISSN : 2089-8673 Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI) Vol. 1, No. 1 Maret 2012
- [3] Aditya, A. Mahir Membuat Jaringan Komputer. Jakarta: Dunia Komputer, 2011
- [4] Aditya, Charisma Wahyu. 2011. 30 Menit Membobol Jaringan Komputer. Yogyakarta: PT. Buku Seru.
- [5] Arifin, Zaenal. 2005. Langkah Mudah Membangun Jaringan Komputer. Yogyakarta: Andi Offset.
- [6] Wagito. Jaringan Komputer, Teori dan Implementasi Berbasis Linux. Yogyakarta:, Gava Media, 2005.
- [7] Winarto, E., Zaki, A., & Community, S. , Membuat Sendiri Jaringan Komputer. Semarang: PT. Elex Media Komputindo, 2013.
- [8] Paulus, Y. J. 2012, "Computer Networking, Pengaturan Jaringan, Keamanan Jaringan, Koneksi dan sharing, Troubleshooting Jaringan", Yogyakarta: Andi.
- [9] Yani, Ahmad 2008. Panduan Membangun Jaringan Komputer Jakarta: PT. Kawan Pustaka.



Muhammad Haqqi

Penulis kelahiran Bekasi, 10 Agustus 1990, Riwayat pendidikan penulis dari MI Daarussyifa Jakarta Lulus Tahun 2002, SMP Daarussyifa Jakarta Lulus Tahun 2005, SMK Negeri 7 Jakarta Lulus Tahun 2008, kemudian penulis melanjutkan pendidikan D3 di AMIK Bina Sarana Informatika Tahun 2010 dan Lulus tahun 2013. Tahun 2014 penulis melanjutkan pendidikan Strata Satu S1 di STMIK Nusa Mandiri dengan jurusan Teknik Informatika. Saat ini penulis masih bekerja di PT. JNE sejak tahun 2008.



Mohammad Badrul, M.Kom

Penulis adalah Dosen Tetap di STMIK Nusa Mandiri Jakarta. Penulis Kelahiran di Bangkalan 01 Januari 1984. Penulis menyelesaikan Program Studi Strata 1 (S1)

di Kampus STMIK Nusa Mandiri Prodi Sistem Informasi dengan gelar S.Kom pada tahun 2009 dan menyelesaikan program S2 (S2) di Kampus yang sama dengan Prodi Ilmu Komputer dengan gelar M.Kom pada tahun 2012. Selain mengajar, Penulis juga aktif dalam membimbing mahasiswa yang sedang melakukan penelitian khususnya di tingkat Strata 1 dan penulis juga terlibat dalam tim konsorsium di Jurusan Teknik Informatika STMIK Nusa Mandiri untuk penyusunan bahan ajar. Saat ini penulis memiliki Jabatan Fungsional Asisten Ahli di kampus STMIK Nusa Mandiri Jakarta. Penulis tertarik dalam bidang keilmuan Data Mining, Jaringan komputer, Operating sistem khususnya open source, Database, Software engineering dan Research Metode.