

Perancangan Virtual Local Area Network Berbasis VTP Dan Inter-Vlan Routing

Prasojo Herdy Sutanto

Universitas Bina Sarana Informatika
e-mail: prasojo.phs@bsi.ac.id

Cara Sitasi: Sutanto, P. H. (2018). Analisis Perancangan Virtual Local Area Network Berbasis Vtp Dan Inter-Vlan Routing Pada Perusahaan Daerah Air Minum Tirta. Jurnal Teknik Komputer, IV(2), 125-134. doi:10.31294/jtk.v4i2.3662

Abstract – *With the increasing use of computers in Tirta Regional Water Company located in Pakuan Bogor. Communication between computers that are currently using a traditional LAN network. The need to collect data and information in its management requires appropriate computer network technology and can provide maximum results both in terms of computer management efficiency that can be arranged based on a particular group of work divisions and security enhancements that are needed by this Company.*

So the solution is to use VLAN network technology (Virtual Local Area Network), which can give better result in compare Local Area Network (LAN). With the implementation of VLAN technology is expected to provide convenience and flexibility in a variety of information systems services are always increasing and in the implementation always requires communication between computers in the network.

Improved performance of government that is more advanced and expected to be more developed, the need for information management in every field both managed by the government and public facilities make an excuse for the development of computer network in the form of VLAN network. Viewing the network topology of the building, the area of coverage and the distance of a complex connection to be the right reason also to apply VLAN network technology. As for several reasons using the network which is the solution of the problem of data and information management needs, has a value of cost efficiency and high flexibility in maintenance and network construction.

Key Word: *Inter-Vlan Routing, VLAN, VTP, network.*

I. PENDAHULUAN

Perusahaan PDAM (Perusahaan Daerah Air minum) bergerak dalam distribusi air bersih dalam masyarakat umum.

Untuk mendapatkan permasalahan yang terdapat pada sistem jaringan di Perusahaan ini maka Penelitian ini dilakukan dengan cara riset dan menggunakan beberapa metode yang diantaranya, Metode Studi Kasus yaitu dengan melakukan pengamatan, pengumpulan data, analisis informasi. Metode berikutnya menggunakan metode Survey, dengan melakukan survey secara langsung ke perusahaan terkait.

Perusahaan tersebut menggunakan sistem jaringan Lokal Area Network (LAN) yang berbentuk *topologi Star*. Dimana komunikasi antar host terkontrol pada satu *link* atau simpul yang di namakan *stasiun Server*. Semua link harus melewati pusat yang menyalurkan data tersebut ke semua simpul atau *client* yang dipilihnya.

Jaringan tersebut dibangun dengan bantuan jaringan *switch* yang secara standard (*default*) membuat jaringan tunggal dengan *domain broadcast* yang besar, hal ini terus bertambah jumlahnya sesuai kebutuhan perangkat di LAN. Kondisi tersebut menjadi sangat rumit dan rentan saat kita mengisi jaringan dengan lebih banyak *switch* dan *workstation*. Karena kebanyakan *workstation* cenderung sarat dengan operasi dari sistem yang ada, sehingga dampaknya menurunkan kinerja jaringan tersebut. Dari sisi keamanan juga tidak pernah dijamin dalam jaringan karena semua pengguna dapat melihat kesemua perangkat jaringan area lokal ini, berarti setiap orang akan memiliki akses jaringan kesumber daya seperti server dan database. Maka secara alami, mereka rentan terhadap serangan tertentu. Agar *Efektif* mencegah situasi seperti itu dari jaringan operasional yang kita butuhkan, maka perlu adanya pengaturan batasan akses. Dari tuntutan kebutuhan pengguna jaringan yang berharap maksimal terhadap

efisiensi kerja (*Higher performance*) bahkan kurang efektifnya manajemen dalam membentuk konfigurasi maupun kebijakan keamanan (*security policy*), hal ini membutuhkan analisis dan perancangan untuk pengembangan jaringan yang lebih baik dari segi performa dan keamanan. (Agwu, Nwogbaga, & Ojiugwo, 2013)

Latar belakang inilah yang membuat peneliti dibidang jaringan berusaha menyempurnakannya. Dengan memanfaatkan berbagai teknik khusus, seperti teknik *subnetting* dan penggunaan *hardware* yang lebih baik (antara lain *switch* dan *router*) maka muncullah konsep *Virtual Local Area Network (VLAN)*. *VLAN* adalah kelompok device dalam sebuah *LAN* yang dikonfigurasi (menggunakan software manajemen) sehingga mereka dapat saling berkomunikasi asalkan dihubungkan dengan jaringan yang sama walaupun secara fisik mereka berada pada segmen *LAN* yang berbeda. Dengan demikian selanjutnya tujuan penerapan teknologi *VLAN* diharapkan agar dapat memaksimalkan jaringan *Local area Network (LAN)* yang ada pada Perusahaan PDAM Tirta pakuan Bogor.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Metode dan langkah penelitian Meliputi beberapa tahapan yaitu Study Pustaka, Analisa Sistem, Analisa Perancangan Sistem. Hasil dan Pembahasan.

Metode pertama dengan melakukan studi literatur untuk mempelajari konsep Inter-Vlan, VTP dan Vlan, langkah berikutnya adalah menerapkan metode requirement *analysys* yaitu menganalisis dan melihat dari dokumentasi sistem yang sedang berjalan. Penulis juga melakukan experiment. (Agwu, Nwogbaga, & Ojiugwo, 2013)

Virtual Area Network (VLAN)

Virtual LAN adalah suatu model jaringan yang tidak terbatas pada lokasi fisik sehingga dapat menciptakan jaringan secara virtual untuk memecah *broadcast domain* yang diterapkan melalui konfigurasi pada suatu perangkat *switch*. Penggunaan *VLAN* akan membuat pengaturan jaringan menjadi sangat fleksibel dimana dapat dibuat *segmen* yang bergantung pada organisasi atau departemen, tanpa bergantung pada lokasi workstation. (Fahri, Fiade, & Suseno, 2017)

Virtual LAN terbangun karena adanya konsep *subnetting* dan *LAN (Local Area Network)*. *Virtual LAN* dapat disebut juga sebagai pengembangan dari *LAN*. Jaringan *LAN* merupakan jaringan yang berada pada satu *broadcast domain*. *Switch* akan memperlakukan semua interface pada *switch* tersebut berada pada *broadcast domain* yang sama, oleh karena itu semua piranti yang terhubung ke *switch* berada dalam satu jaringan *LAN*. *LAN* memperlakukan semua piranti yang terhubung pada *switch* berada pada satu *broadcast domain*. Apabila

2 atau lebih jaringan *LAN* yang dibangun dalam skala besar, maka akan mempengaruhi tingkat unjuk kerja jaringan. Penerapan *VLAN* pada suatu jaringan akan membatasi tingkat *broadcast* dengan adanya pembagian segmen secara *virtual*. Pembagian segmen secara virtual akan menyebabkan pengurangan atau pembatasan terhadap *broadcast* karena telah dibuat beberapa *broadcast domain*. *VLAN* memberikan suatu metode yang mudah dalam pengelolaan jaringan. *VLAN* dapat terkoneksi apabila berada pada satu akses *VLAN*. Agar antar *VLAN* dapat berkomunikasi dibutuhkan suatu jembatan yang berada pada lapisan *OSI layer 3* yaitu *router*. *Router* berfungsi sebagai jembatan antara *VLAN* yang memiliki kelompok beda *broadcast domain*.

Berikut beberapa alasan untuk memisahkan beberapa komputer pada *VLAN* yang berbeda Agar design jaringan yang lebih *flexible*, pengelompokan user tidak berdasarkan lokasi fisik tapi bisa dilakukan dengan berdasarkan kesamaan departemen/ divisi/ pekerjaan.

1. Untuk melakukan segmentasi *LAN* menjadi beberapa *LAN* yang lebih kecil sehingga mengurangi trafik jaringan.
2. Untuk mengurangi beban kerja *STP*.
3. Untuk alasan keamanan yang lebih baik dengan memisahkan user-user yang bekerja menggunakan data-data yang sensitif pada 1 *VLAN* yang terpisah.
4. Untuk memisahkan trafik *IP Phone* dengan trafik *PC* yang terhubung dengan phone.

VLAN Trunking Protokol (VTP)

Fungsi utama *VTP* yaitu menyederhanakan pekerjaan pengembang jaringan atau administrator dalam pengelolaan dan pembuatan *VLAN* yang baru. Pada *VTP*, ada yang bertindak sebagai server, transparant, maupun client.

Cara kerja VLAN

VLAN diklasifikasikan berdasarkan metode (type) yang digunakan untuk mengklasifikasikannya, baik menggunakan port, *MAC addresses* dan beberapa lainnya. Dengan *VLAN* informasi yang mengandung penandaan/pengalamatan suatu *vlan* (tagging) di simpan dalam suatu database (tabel), jika penandaannya berdasarkan port yang digunakan maka database harus mengindikasikan port-port yang digunakan oleh *VLAN*. Untuk mengaturnya maka biasanya digunakan *switch/bridge* yang manageable atau yang bisa di atur. *Switch / bridge* inilah yang bertanggung jawab menyimpan semua informasi dan konfigurasi suatu *VLAN* dan dipastikan semua *switch / bridge* memiliki informasi yang sama.

Switch akan menentukan kemana data-data akan diteruskan atau dapat pula digunakan suatu software pengalamatan (*bridging software*) yang berfungsi mencatat/menandai suatu *VLAN* beserta workstation

yang didalamnya untuk menghubungkan antar VLAN dibutuhkan router.

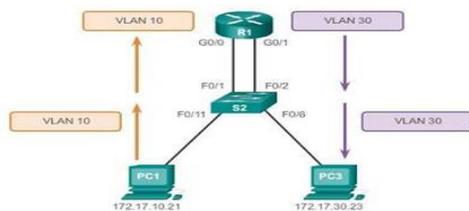
Packet Tracer 7.0.

Packet tracer merupakan sebuah software yang dapat digunakan untuk melakukan simulasi jaringan. Dalam program atau aplikasi ini kita dapat membuat sebuah simulasi suatu jaringan yang secara sederhana terdiri atas device (komputer, laptop, gadget) lalu Router dan Server. Dalam pembuatan sebuah simulasi jaringan menggunakan Packet Tracer sangat sederhana dan mudah dengan berbagai fitur dan kemudahan di dalamnya.

Software ini dikembangkan oleh sebuah perusahaan yang intens dalam masalah jaringan yaitu Cisco. Packet Tracer merupakan salah satu aplikasi keluaran Cisco System Inc yang digunakan oleh Cisco Network Academy Program (CNAP), sebagai simulator untuk merangkai dan sekaligus mengkonfigurasi suatu jaringan (*network*).

Inter-VLAN Routing.

Konsep interVLAN Routing yaitu menghubungkan VLAN yang berbeda dengan router. *Default gateway* tiap VLAN *disetting pada router*, sering disebut juga "Router on a stick". *Command* untuk *default gateway* tiap VLAN dipasang ke dalam *subinterface*. Router based *inter-Vlan routing* adalah suatu proses untuk meneruskan (*forwarding*) *traffic* jaringan dari suatu VLAN menuju VLAN lainnya, seperti yang ditunjukkan pada gambar 4 berikut ini.



Gambar 4. Proses Inter-VLAN Routing.

Dalam prosesnya *inter-VLAN routing*, VLAN diasosiasikan menggunakan ip subnet pada suatu jaringan komputer. Konfigurasi subnet akan memfasilitasi proses routing dari beberapa VLAN. Ketika kita menggunakan router untuk memfasilitasi *inter-VLAN routing*, interface pada router dapat dihubungkan dengan VLAN yang berbeda. Setiap device pada VLAN tersebut mengirimkan traffic melalui router untuk mencapai VLAN lain.

Secara tradisional *LAN routing* menggunakan router dengan beberapa interface physical. Setiap interface harus dihubungkan dengan network yang berbeda dan dikonfigurasi dengan subnet yang juga berbeda.

Dalam *network tradisional* yang menggunakan beberapa VLAN, untuk mensegmentasi network traffic menjadi broadcast domain logical, routing ditunjukkan dengan menghubungkan interface physical router yang berbeda ke port physical switch

yang berbeda pula. Port *switch* terhubung dengan router dalam mode interface port. Setiap router interface kemudian dapat menerima traffic dari VLAN yang telah diasosiasikan dengan switch interface yang terhubung, dan traffic dapat di routing ke VLAN lain yang terhubung dengan interface lain.

Inter-VLAN routing secara tradisional mengharuskan beberapa interface physical pada kedua router dan switch. Bagaimanapun juga, tidak semua konfigurasi *inter-VLAN routing* mengharuskan beberapa physical interface. Beberapa router software memperbolehkan konfigurasi router sebagai link trunk. Hal ini membuka kemungkinan terjadinya *inter-VLAN routing*.

Router on a stick adalah salah satu jenis konfigurasi router yang mana sebuah *interface* physical merouting *traffic* antara beberapa VLAN pada network.

Router interface dikonfigurasi untuk beroperasi sebagai link trunk dan terhubung dengan sebuah port switch dalam mode trunk. Router menunjukkan *inter-VLAN routing* dengan menerima traffic VLAN yang telah di tag pada interface trunk dari switch dan secara internal merouting antar VLAN menggunakan sub-interface. Kemudian router akan memforward traffic VLAN yang di tag menuju VLAN tujuan pada interface physical yang sama. (Labs, n.d.)

Sub-interface adalah beberapa interface virtual yang diasosiasikan dengan interface physical. Sub-interface ini dikonfigurasi dengan software pada router yang secara independent dikonfigurasi dengan ip address dan VLAN untuk beroperasi pada VLAN tertentu. Sub-interface dikonfigurasi untuk beberapa subnet yang berbeda namun berhubungan dengan VLAN lain yang memfasilitasi routing secara logical sebelum frame data di tag VLAN dan dikirimkan ke physical *interface*.

Untuk mengenable switch multi layer menunjukkan fungsi routing, *VLAN interface* pada switch perlu dikonfigurasi dengan ip address yang tepat dan yang sesuai dengan VLAN pada *network*. *Switch* juga harus memiliki *ip routing*. (Engineering, 2017)

Skenario Praktek Inter-VLAN Routing

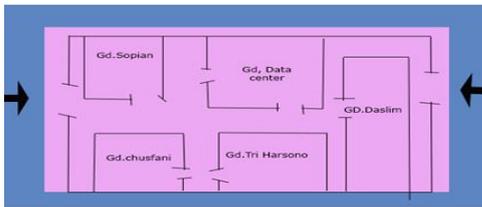
Dalam sebuah ruangan terdapat 2 buah VLAN yang terhubung dalam satu *switch* dengan network 192.168.1.0/24 dengan *gateway* 192.168.1.254/24 dan 192.168.2.0/24 dengan *gateway* 192.168.2.254/24. Diskenariokan terdapat 2 divisi dalam satu ruangan tersebut yaitu divisi Administrasi dan divisi Managemen yang dapat saling berhubungan, karena berbeda VLAN dan network maka kita perlu untuk mengkoneksikan kedua divisi tersebut.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Prosedur Sistem Berjalan.

Dalam prosedur sistem berjalan digunakan sistem jaringan atau Lokal Area Network (LAN) yang berbentuk topologi Star dimana terkontrol pada satu

link atau simpul juga di namakan stasiun Server. Berikut ini adalah denah jaringan di PDAM Tirta Pakuan Bogor.



Gambar 5. Denah Jaringan LAN

Dari gambar 5 tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Pada Gd. Chusfani terdapat ruang Kasir yang mempunyai 6 komputer yang berfungsi untuk transaksi pembayaran air secara tunai.
2. Pada Gd. Chusfani, terdapat ruang Kas mempunyai 3 komputer yang berfungsi sebagai pencatatan pemasukkan dan pengeluaran.
3. Pada Gd. Data center, terdapat Ruang Server mempunyai 3 komputer sebagai center control unit.
4. Switch hub ada 1 buah per gedung total ada 6 buah switch hub.
5. Media transmisi yang digunakan adalah kabel UTP dengan konektor RJ 45 dan kabel fiber optic dimana digunakan untuk menghubungkan ke workstation kasir.
6. Jumlah host hanya ada 1 di Ruangan Data Center dimana ada call location agar lebih aman.
7. Sistem operasi yang digunakan adalah windows 2012.
8. IP Address keseluruhan menggunakan IP kelas C dan untuk standar menggunakan IP kelas D. Dan sudah menggunakan subnetting IP Address.
9. Perangkat Keras LAN.
PC atau workstation disemua divisi menggunakan Core di atas 5 dan Operating Systemnya menggunakan windows 7 – 10, Kabel fiber optic, Kabel UTP, Konektor RJ 45, Switch atau hub, Server, Router, Klien Jaringan, Backup Data, AC, GPS, WIFI
10. Perangkat Lunak.
Database SQL Server 2012, Pemrograman Visual Studio, Mobile, E-Surat, Microsoft Office 2010, Winzip, Novell Client Server atau Novell Network, Simantic Antivirus.
11. Model hubungan yang digunakan adalah Client-Server.
12. Ukuran Ruang Server 3x4 Meter.
13. Pengelolaan LAN
Pengelolaan LAN dilakukan secara independent oleh beberapa IT dan saling berhubungan dengan IT pusat.
14. Keamanan LAN.
Keamanan LAN diatur oleh para IT dengan menggunakan software Symantic Antivirus dan Novell Network.
15. Pemeliharaan LAN.

Pemeliharaan LAN dilakukan oleh para IT itu sendiri yang dilakukan setiap hari dimana bagian IT melakukan cek ke setiap komputer baik itu dari ruangan ataupun secara langsung ke setiap komputer.

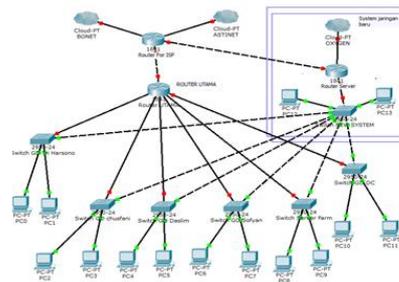
Analisis Permasalahan dan kelemahan Jaringan LAN

1. Didalam melakukan analisis kelemahan jaringan LAN di tingkat performance, akan di bandingkan antara jumlah pengguna dengan besarnya bandwidth yang ada dengan mengabaikan penggunaan bandwidth di setiap Departemen.
2. Jaringan LAN yang di gunakan adalah topologi bintang dan masih terbatas pada lokasi fisik dari workstation. Sehingga akan lebih sulit bagi administrator jaringan yang menggunakan sistem LAN untuk mengaturnya.
3. Terdapat unit komputer yang saling berhubungan sehingga berakibat meningkatnya broadcast domain maka terjadi kegagalan proses transfer data.
4. Jaringan belum flexible karena manajemen pengontrolan jaringannya tidak terpusat.

Perancangan Jaringan awal

Hasil analisa perancangan jaringan awal pada gambar berikut ini diasumsikan sebagai jaringan PDAM yang terdiri dari 5 Gedung, yaitu Gedung Utama Pusat pengolahan data, Gedung Sopian, Gedung chusfani, Gedung Triharsono, Gedung Daslim. Denahnya seperti tampak pada gambar sebelumnya.

Bentuk dari perancangan jaringan komputer yang ada saat ini pada PDAM Tirta Pakuan Bogor adalah seperti tampak pada Gambar 6.



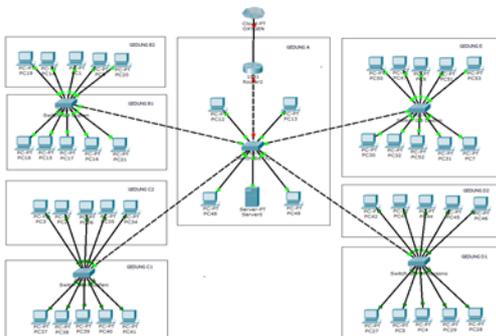
Gambar 6. Rancangan Jaringan awal.

Keterangan Gambar Jaringan komputer pada PDAM Tirta Pakuan Bogor (jaringan yang sedang berjalan saat ini) terdiri dari :

1. Terdapat 2 buah Router yaitu :
 - a. 1 buah Router Utama yang berfungsi sebagai penghubung beberapa jaringan untuk meneruskan data dari satu jaringan ke jaringan lainnya.
 - b. 1 buah Router For ISP yang berfungsi sebagai penghubung jaringan internet dengan pemakainya melalui jaringan fiber optic.
 - c. 1 buah Router Server yang berfungsi sebagai penghubung data server dengan data center.

2. Terdapat 7 buah Switch yang masing-masing memiliki fungsi sebagai penerima informasi dari berbagai sumber yang tersambung dengannya, serta menyalurkan informasi tersebut kepada pihak yang membutuhkan.
3. Masing-masing Switch dan Router dapat menerima 1 G data dan dapat mengirimkan 10 G kepada SFP.
4. 16SFP (Small Form-Factor Pluggable) adalah perangkat yang mentransmitte dan me-receive sinyal informasi dengan media fiber optic, SFP disebut juga *mini-GBIC (Gigabit Interface Converter)*. Fungsi SFP adalah sebagai port yang dikhususkan untuk berhubungan dengan jaringan backbone dengan bandwidth yang besar.
5. 16SFP dan Router Server merupakan sebuah sistem baru.
6. Topologi data center memiliki 1 buah penyedia jasa layanan di bidang IT bernama BONET.
7. Topologi data center memiliki 1 buah layanan akses internet bernama *ASTINET* yang menyediakan layanan akses LAN (*local area network*) pelanggan dengan gateway.
8. Topologi data center juga memiliki 1 buah layanan internet tambahan bernama *OXYGEN*.

Rancangan jaringan yang diperoleh dengan menggunakan metode Virtual LAN diperlihatkan pada Gambar 7.



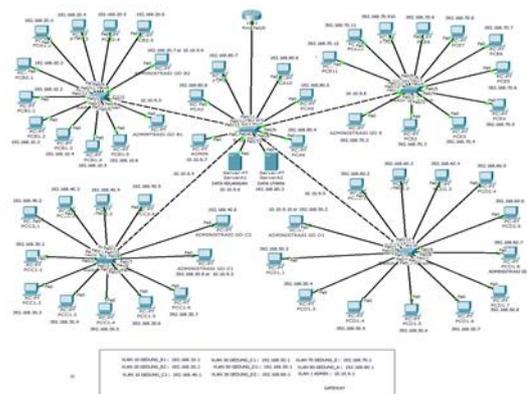
Gambar 7. Rancangan Jaringan VLAN untuk divisi kerja.

1. Keterangan Gambar Jaringan komputer pada PDAM Tirta Pakuan Bogor (jaringan yang sedang berjalan saat ini) terdiri dari Server 2 dan 57 komputer (PC) yaitu :
2. Gedung_A terdiri dari VLAN Gedung Pusat pengolahan data yang terdiri dari 2 server windows 2003 dan 6 komputer dengan spesifikasi intel core2 duo processor.
3. Gedung_B1 terdiri dari VLAN Bagian Sumberdaya Manusia terdiri dari 6 komputer dengan spesifikasi intel core2 duo processor.
4. Gedung_B2 terdiri dari VLAN Bagian Produksi terdiri dari 6 komputer dengan spesifikasi intel core2 duo processor.
5. Gedung_C1 terdiri dari VLAN Bagian Keuangan

- terdiri dar 7 komputer (PC) dengan spesifikasi intel Pentium 4.
6. Gedung_C2 terdiri dari VLAN Pusat penelitian pengembangan dan pengawasan internair terdiri dari 6 komputer (PC) dengan spesifikasi intel Pentium 4.
7. Gedung_D1 terdiri dari VLAN Bagian transmisi distribusi dan perawatan terdiri dari 7 komputer (PC) dengan spesifikasi intel Pentium 4.
8. Gedung_D2 terdiri dari VLAN Bagian Umum dan hubungan masyarakat terdiri dari 5 komputer (PC) dengan spesifikasi intel Pentium 4.
9. Gedung_E terdiri dari VLAN Bagian perencanaan dan pengawasan teknik terdiri dari 11 komputer (PC) dengan spesifikasi intel Pentium 4.

Gambar *topologi logic* yang di usulkan adalah dapat dilihat seperti gambar 8 dibawah ini.

Gambar 8. Rancangan Jaringan *Virtual LAN / Topologi Logic*.



Gambar 8. Rancangan Jaringan VLAN / Topologi Logic.

Pada jaringan yang terlihat pada Gambar 8 diatas Tiap *switch* menghubungkan host-host yang terdapat pada masing-masing lantai dan gedung. Untuk memudahkan manajemen VLAN, tiap-tiap departemen dikelompokkan menjadi sebuah VLANID. Pembagian VLANID berdasarkan departemen pada VLAN ini diperlihatkan pada Tabel1 berikut ini.

Tabel 1. Pembagian VLANID Berdasarkan Departemen.

| No | VlanID | Departemen | IP / Gateway |
|----|---------|--|-----------------|
| 1 | Vlan 10 | Sumberdaya | Manusia |
| | | | 192.168.10.0/24 |
| 2 | Vlan 20 | Produksi | 192.168.20.0/24 |
| 3 | Vlan 30 | Keuangan | 192.168.30.0/24 |
| 4 | Vlan 40 | Pusat penelitian pengembangan dan pengawasan internair | 192.168.40.0/24 |
| 5 | Vlan 50 | transmisi distribusi dan perawatan | 192.168.50.0/24 |
| 6 | Vlan 60 | Bagian Umum dan hubungan masyarakat | 192.168.60.0/24 |

| | | | |
|---|---------------|--|------------------|
| 7 | Vlan 70 | Bagian perencanaan dan pengawasan teknik | 192.168.70.0/24 |
| 8 | Vlan 80 Pusat | pengolahan data | 192.168.80.0 /24 |

Penamaan Host pada tabel 1 tersebut sesuai dengan VLANID, letak pada gedung, dan nomor host nya. Sebagai contoh yaitu host Gedung_A dengan ketentuan seperti Tabel 2 berikut ini :

Tabel 2. Interface Masing-Masing Switch.

| No | Switch Pusat kendali / Interface Switch | Setiap Gedung / interface |
|----|---|---------------------------|
| 1 | SW_Gedung_A / fa0/2 | SW_Gedung_B / fa0/1 |
| 2 | SW_Gedung_A / fa0/1 | SW_Gedung_C / fa0/3 |
| 3 | SW_Gedung_A / fa0/4 | SW_Gedung_D/ fa0/1 |
| 4 | SW_Gedung_A / fa0/5 | SW_Gedung_E/ fa0/1 |
| 5 | SW_Gedung_A / fa0/7 | Router_Gedung_A / fa0/0 |

Pengaturan Administrasi untuk setiap divisi yang ada dilakukan dengan cara mendaftarkan mac-address yang dimiliki oleh masing-masing PC-Administrasi. Hal ini bertujuan agar dapat melakukan komunikasi dengan server keuangan Dengan cara yang aman, dimana pada server ini bertugas memberikan tampungan data transaksi keuangan yang dapat di informasikan kepada ketua dari divisi perusahaan. Informasi Mac Address dari PC-administrasi dapat digambarkan dalam tabel 3.

Tabel 3. Mac-Address PC-Administrasi.

| No | Mac-Address | Interface | Admin | |
|----|----------------|-----------|-----------------|---------------------------|
| 1 | 000B.BE20.7765 | Fa0/6 | Admin | di Gedung A |
| 2 | 00D0.FF8E.0C07 | Fa0/7 | Admin | SERVER di Gedung A |
| 3 | 000C.CFBE.8BE2 | Fa0/7 | | Administrasi PC Gedung B1 |
| 4 | 0001.975A.7783 | Fa0/8 | Administrasi PC | Gedung B2 |
| 5 | 0002.160E.DA78 | Fa0/8 | Administrasi PC | Gedung C1 |
| 6 | 0001.43E4.79A4 | Fa0/13 | Administrasi PC | Gedung C2 |
| 7 | 0001.6320.0363 | Fa0/3 | Administrasi PC | Gedung D1 |
| 8 | 000A.F333.B885 | Fa0/14 | Administrasi PC | Gedung D2 |
| 9 | 0060.7067.5B5A | Fa0/2 | Administrasi PC | Gedung E |

Mac-address untuk administrasi dan server dari setiap divisi yang didaftarkan kedalam konfigurasi jaringan ini bertujuan untuk dapat berkomunikasi dengan server keuangan di Gedung A. Sedangkan server utama dapat diakses oleh semua PC yang ada di gedung Gedung A. Dalam pembuatan konfigurasi vlan ini memiliki beberapa peraturan untuk mengelola arus informasi yang masuk melalui Server. Server terdiri dari server keuangan dan server data utama di Gedung A. Server Keuangan dapat diakses hanya oleh Administrasi dari posisi kerja yang berbeda letak geografisnya / lokasi gedung.

Untuk konfigurasi lebih lanjut setiap kelompok vlan dapat saling berkomunikasi dengan kelompok lainnya, pengaturan ini dilakukan melalui mekanisme router yang dikonfigurasi untuk mempermudah pengelolaan kelompok Vlan tertentu, seperti kelompok vlan 10 sampai 70 dapat saling berkomunikasi. Untuk PC di kelompok vlan 80 dapat saling berkomunikasi hanya dalam kelompok kerjanya saja dan dapat mengelola server data utama.

Konfigurasi

1. Konfigurasi Switch_GD_A

```
Switch_GD_A>enable
config terminal
line console 0
password cisco
login
line vty 0 5
password cisco login
enable secret cisco
//service password-
encryption host Switch_GD_B
int vlan 1
ip add 10.10.9.2 255.255.255.0
no shut
exit
exit
Switch_GD_A#vlan database
vlan 10 name sumberdayamania
vlan 20 name produksi
vlan 30 name keuangan
vlan 40 name pusatpenelitian
vlan 50 name distribusi
vlan 60 name bagianumum
vlan 70 name bagianperencanaan
vlan 80 name pusatpengolahan
exit
//SW_Gedung_A Terhubung ke Router
config terminal
int fa0/1
switchport mode trunk
exit
//vlan 80 name Pusatpengolahan
Interface range fa0/8-13
switchport mode access
```

```
switchport access vlan 80
exit
int fa0/6
switchport port-security maximum 1
switchport port-security mac-
address 000B.BE20.7765
exit
int fa0/7
switchport port-security maximum 1
switchport port-security mac-
address 00D0.FF8E.0C07
exit
vtp version 2
vtp domain pdam
vtp password 123admin321
vtp mode server
exit
copy run start
```

2. Konfigurasi SW_Gedung_B

```
enable
config terminal
line console 0
password cisco
login
line vty 0 5
password cisco login
enable secret cisco
//service password-
encryption host Switch_GD_B
int vlan 1
ip add 10.10.9.3 255.255.255.0
no shut
exit
exit
Switch_GD_B(vlan)#vlan database
vlan 10 name sumberdayamanusia
vlan 20 name produksi
vlan 30 name keuangan
vlan 40 name pusatpenelitian
vlan 50 name distribusi
vlan 60 name bagianumum
vlan 70 name bagianperencanaan
vlan 80 name pusatpengolahan

// Switch_GD_B
Terhubung ke Switch_GD_AA
config terminal
interface fa0/1
switchport mode trunk
exit
// vlan 10 name SumberdayaManusia
Interface range fa0/2-6
switchport mode access
switchport access vlan 10
exit
int fa0/7
switchport port-security maximum 1
switchport port-security mac-
address 000C.CFBE.8BE2
```

```
exit
// vlan 20 name Produksi
interface fa0/8
switchport port-security maximum 1
switchport port-security mac-
address 0001.975A.7783
exit
interface range fa0/9-13
switchport mode access
switchport access vlan 20
exit
vtp version 2
vtp domain pdam
vtp password 123admin321
vtp mode client
exit
copy run start
```

3. Konfigurasi Switch_GD_C

```
enable
config terminal
line console 0
password cisco
login
line vty 0 5
password cisco
login
enable secret cisco
//service password-
encryption host Switch_GD_C
int vlan 1
ip add 10.10.9.4 255.255.255.0
no shut
exit
exit
Switch_GD_C#vlan database
vlan 10 name sumberdayamanusia
vlan 20 name produksi
vlan 30 name keuangan
vlan 40 name pusatpenelitian
vlan 50 name distribusi
vlan 60 name bagianumum
vlan 70 name bagianperencanaan
vlan 80 name pusatpengolahan
exit
// SW_Gedung_C
Terhubung ke SW_Gedung_A
config t
int fa0/1
switchport mode trunk
exit
// vlan 30 name Keuangan
interface range fa0/2-7
switchport mode access
switchport access vlan 30
exit
int fa0/8
switchport port-security maximum 1
switchport port-security mac-
address 0002.160E.DA78
```

```
exit
// vlan 40 name Pusatpenelitian
Interface range fa0/9-12
switchport mode access
switchport access vlan 40
exit
int fa0/13
switchport port-security maximum 1
switchport port-security mac-
address 0001.43E4.79A4
exit
vtp version 2
vtp domain pdam
vtp password 123admin321
vtp mode client
exit
copy run start
```

4. Konfigurasi Switch_GD_D

```
Switch_GD_D>enable
config terminal
line console 0
password cisco
login
line vty 0 5
password cisco
login
enable secret cisco
//service password-
encryption host Switch_GD_D
int vlan 1
ip add 10.10.9.5 255.255.255.0
no shut
exit
exit
Switch_GD_D#vlan database
vlan 10 name sumberdayamasyarakat
vlan 20 name produksi
vlan 30 name keuangan
vlan 40 name pusatpenelitian
vlan 50 name distribusi
vlan 60 name bagianumum
vlan 70 name bagianperencanaan
vlan 80 name pusatpengolahan
exit
//SW_Gedung_D
Terhubung ke SW_Gedung_A
config t
int fa0/1
switchport mode trunk
exit
// vlan 50 name distribusi
int fa0/2
switchport port-security maximum 1
switchport port-security mac-
address 0001.6320.0363
exit
int range fa0/3-8
switchport mode access
switchport access vlan 50
```

```
exit
// vlan 60 name Bagian_Umum
int fa0/9
switchport port-security maximum 1
switchport port-security mac-
address 000A.F333.B885
exit
Interface range fa0/10-14
switchport mode access
switchport access vlan 60
exit
vtp version 2
vtp domain pdam
vtp password 123admin321
vtp mode client
exit
copy run start
```

5. Konfigurasi SW_Gedung_E

```
Switch_GD_E>enable
config terminal
line console 0
password cisco
login
line vty 0 5
password cisco
login
enable secret cisco
//service password-
encryption host Switch_GD_D
int vlan 1
ip add 10.10.9.6 255.255.255.0
no shut
exit
exit
Switch_GD_E#vlan database
vlan 10 name sumberdayamasyarakat
vlan 20 name produksi
vlan 30 name keuangan
vlan 40 name pusatpenelitian
vlan 50 name distribusi
vlan 60 name bagianumum
vlan 70 name bagianperencanaan
vlan 80 name pusatpengolahan
exit
// SW_Gedung_E
Terhubung ke SW_Gedung_A
configurasi terminal
int fa0/1
switchport mode trunk
exit
// vlan 70 name Bagian_perencanaan
int fa0/2
switchport port-security maximum 1
switchport port-security mac-
address 0060.7067.5B5A
exit
interface range fa0/3-12
switchport mode access
switchport access vlan 70
```

```
exit
vtp version 2
vtp domain pdam
vtp password 123admin321
vtp mode client
exit
copy run start
3. Konfigurasi router
enable
config t
int fa0/0
no shut
exit
interface fa0/0.10
encapsulation dot1q 10
ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
exit
interface fa0/0.20
encapsulation dot1q 20
ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
exit
interface fa0/0.30
encapsulation dot1q 30
ip address 192.168.30.1 255.255.255.0
exit
interface fa0/0.40
encapsulation dot1q 40
ip address 192.168.40.1 255.255.255.0
exit
interface fa0/0.50
encapsulation dot1q 50
ip address 192.168.50.1 255.255.255.0
exit
interface fa0/0.60
encapsulation dot1q 60
ip address 192.168.60.1 255.255.255.0
exit
interface fa0/0.70
encapsulation dot1q 70
ip address 192.168.70.1 255.255.255.0
exit
Keterangan= // tidak di proses(identification).
```

Pengujian Hasil konfigurasi VLAN

Pengujian dari hasil konfigurasi VLAN dari program simulasi Packet Tracer 7.0 dilakukan dengan menggunakan perintah ping. Contoh Pengujian koneksi dari Administrasi antar Gedung dan pengujian dari server Keuangan di gedung A menuju Client di gedung C yang diperlihatkan pada gambar 9 berikut ini.

Gambar 9. Pengujian rancangan jaringan Virtual LAN.

Pengujian penggunaan Cisco paket tracer 7.0 untuk keseluruhan hubungan dalam jaringan dapat diakses dari command prompt yang terdapat pada masing-masing Host dalam jaringan VLAN.

Perbedaan Lan dan Vlan.

Hasil dari penerapan Vlan pada perusahaan tersebut, maka didapatkan beberapa perbedaan yang signifikan antara jaringan yang menggunakan LAN dan VLAN tersebut, diantaranya sebagai berikut :

1. Dipandang dari sisi manajemen, VLAN membutuhkan lebih sedikit pekerjaan administrasi jaringan bila dibandingkan dengan LAN.
2. Dengan VLAN dapat membantu mengurangi biaya dengan cara menghilangkan kebutuhan akan router yang memerlukan biaya relatif mahal tidak seperti LAN.
3. VLAN memberikan kinerja yang lebih baik bila dibandingkan dengan LAN biasa.
4. Konfigurasi pada switch tertentu memungkinkan untuk melakukan transmisi data pada VLAN dengan cara yang aman bila dibandingkan dengan LAN tradisional.
5. VLAN tidak seperti LAN , yang dapat membantu mengurangi lalu lintas pada jaringan, hal itu disebabkan adanya kondisi mengurangi latensi dan membuat siaran domain melalui switch dari suatu router.

IV. KESIMPULAN

Setelah tahap analisa, perancangan dan implementasi jaringan selesai dapat diketahui hasil bahwa model jaringan VLAN ini sesuai dengan kebutuhan PDAM Tirta Pakuan Bogor.

VLAN dan LAN adalah jaringan komputer dimana sejumlah besar komputer dan perangkat periferal lainnya yang terhubung dalam wilayah geografis. VLAN adalah implementasi dari subset pribadi LAN dimana komputer berinteraksi satu sama lain seolah-olah terhubung ke domain broadcast yang sama terlepas dari lokasi fisik mereka.

Atribut dari kedua LAN dan VLAN adalah sama; Namun, stasiun akhir selalu digabungkan bersamaan terlepas dari lokasinya. VLAN digunakan untuk membuat beberapa broadcast domain di sebuah switch. Hal ini bisa dijelaskan dengan ilustrasi sederhana. Katakanlah, misalnya, ada satu switch 46-port layer 2. Jika dua VLAN terpisah lalu dibuat pada port 1 sampai 22 dan 23 sampai 46, switch layer 46-port 2 dapat dibuat untuk bertindak seperti dua switch yang berbeda. Ini adalah salah satu keuntungan terbesar menggunakan VLAN karena Anda tidak perlu menggunakan dua switch berbeda untuk jaringan yang berbeda. VLAN yang berbeda dapat dibuat untuk setiap segmen dengan hanya menggunakan satu tombol besar. Misalkan pada pengguna di perusahaan yang bekerja dari berbagai lantai bangunan yang sama bisa terhubung ke LAN yang sama secara virtual.

VLAN dapat membantu meminimalkan lalu lintas bila dibandingkan dengan LAN biasa. Misalnya, jika lalu lintas jaringan ditujukan untuk sembilan pengguna, mereka dapat ditempatkan pada sembilan VLAN berbeda yang pada gilirannya mengurangi

lalu lintas. Penggunaan VLAN melalui LAN tradisional dapat menurunkan biaya karena VLAN menghilangkan kebutuhan akan router yang relatif mahal.

Di LAN, router memproses lalu lintas yang masuk. Dengan meningkatnya volume lalu lintas, latensi akan dihasilkan yang pada gilirannya menghasilkan kinerja yang buruk. Dengan VLAN, kebutuhan akan router dikurangi karena VLAN dapat membuat domain broadcast melalui switch dan bukan router.

LAN memerlukan administrasi fisik sebagai lokasi perubahan pengguna, kebutuhan untuk menambal kembali, menangani stasiun baru, konfigurasi ulang router dan hub muncul. Hal tersebut mendorong terjadinya mobilitas pengguna di jaringan yang menghasilkan biaya jaringan. Sedangkan jika pengguna dipindahkan ke dalam VLAN, pekerjaan administratif dapat dihilangkan karena tidak perlu dilakukan rekonfigurasi ulang router.

Data broadcast pada VLAN aman bila dibandingkan dengan LAN tradisional karena data sensitif hanya bisa diakses pengguna yang berada pada VLAN.

VLAN dapat dikonfigurasi, diatur dan diawasi secara terpusat. VLAN memberikan kemudahan, fleksibilitas, serta biaya yang lebih murah untuk membangun jaringan komputer.

Dengan keunggulan yang diberikan oleh VLAN maka ada baiknya bagi PDAM Tirta Pakuan Bogor yang masih menggunakan LAN untuk mulai beralih ke VLAN. VLAN yang merupakan pengembangan dari teknologi LAN ini tidak terlalu banyak melakukan perubahan, tetapi telah dapat memberikan berbagai tambahan pelayanan teknologi jaringan.

REFERENSI

- Agwu, C. O., Nwogbaga, N. E., & Ojiugwo, C. N. (2013). The Proposed Roles of VLAN and Inter-VLAN Routing in Effective Distribution of Network Services in Ebonyi State University. *Jaringan Komputer*, 4(7), 2608–2615. Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Ejikeugwu_Chika
- Dewanto, Y., & Andiani. (2015). Konfigurasi VLAN pada Cisco Switch di Gedung Indosat dengan Menggunakan Program Simulasi. *Ticom*, 3(3), 1–5. Retrieved from ejurnal.net/portal/index.php/ticom/article/view/314/274
- Engineering, T. (2017). International Journal of Advanced Innovative Technology in Engineering (IJAITE), Vol . 2 , Issue 6 , Nov-2017 ISSN : 2455-6491 “ DESIGN AND SIMULATION OF VIRTUAL LAN IN CAMPUS NETWORKS ” Copy Right to GARPH Page 8 International Journal of Advanced Innov, 2(6), 8–14. Retrieved from

garph.org/downloads/IJAITE_Vol..._Issue_6/3.pdf

- Fahri, M., Fiade, A., & Suseno, H. B. (2017). SIMULASI JARINGAN VIRTUAL LOCAL AREA NETWORK (VLAN) MENGGUNAKAN POX CONTROLLER, 10(1), 1–6. <https://doi.org/10.15408/jti.v10i1.6821>
- Labs, T. (n.d.). Inter-VLAN Routing.
- Ramadhan, D. S., & Mubarakah, N. (2013). Perkantoran Dengan Menggunakan Software Cisco Packet Tracer. *PERANCANGAN JARINGAN LAN PADA GEDUNG PERKANTORAN DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE CISCO PACKET TRACER Dian*, 4(3). Retrieved from https://jurnal.usu.ac.id/singuda_ensikom/article/download/4058/2348

BIODATA PENULIS

Nama penulis : Prasojo Herdy Sutanto. S,Kom. MMSI. Memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Manajemen Informatika Universitas Gunadarma Jakarta, lulus tahun 1998. Memperoleh gelar Magister Manajemen Sistem Informasi (MMSI) Program Pasca Sarjana jurusan perangkat Lunak Sistem Informasi / Magister Ilmu Komputer Universitas Gunadarma Jakarta, lulus tahun 2012. Saat ini menjadi Dosen di AMIK BSI dan Universitas Nusa Mandiri.