

## PENERAPAN *SPANNING TREE PROTOCOL* TERHADAP *WIDE AREA NETWORK (WAN)* PADA PT. DUTA LESTARI SENTRATAMA JAKARTA

Achmad Wira Wiguna<sup>1</sup>, Herlawati<sup>2</sup>, Budi Santoso<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Jurusan Teknik Informatika, STMIK Nusa Mandiri Jakarta. Jl. Kramat Raya No. 25, Jakarta Pusat, 10420, Indonesia.

<sup>1</sup>[whira.achmad@gmail.com](mailto:whira.achmad@gmail.com), <sup>2</sup>[herlawati@nusamandiri.ac.id](mailto:herlawati@nusamandiri.ac.id)

<sup>3</sup> Jurusan Manajemen Informatika, AMIK BSI Jakarta Jl. Kramat Raya No. 18, Jakarta Pusat, 10420, Indonesia. [budi.bis@bsi.ac.id](mailto:budi.bis@bsi.ac.id)

### ABSTRACT

*With each passing year the development of technology and communication becoming increasingly advanced, especially computer equipment today is very fast development. In this day and age when we want to move forward we are in demand to be able to master the variety of the many evolving technologies, especially computers that are currently widely used in industry and in the business world. PT. Duta Lestari Sentratama are companies that work day-to-day activities are very dependent on computer networks and data communications, and therefore knowledge of the constituent components of computer networks and software that is used in the form of a data communication is very important to learn to achieve the needs of principal. The purpose of writing this thesis is to describe and explain the form of computer network that is used in the PT. Duta Lestari Sentratama., And provide a network of proposals that would be better than the current network. Spanning Tree Protocol is a protocol that is jaringan switch that allows all devices to communicate between each other in order to detect and manage redundant link in the network, Spanning Tree Protocol can overcome a broadcast storm, in other words the Spanning Tree Protocol to prevent repetitive data transmission the same package, so the user is not a lot of existing broadcast process.*

**Keywords:** *Networks, Spanning Tree Protocol, Packet Data*

### I. Pendahuluan

Jaringan merupakan suatu hal pokok yang harus ada pada sebuah instansi atau perusahaan, karena dengan jaringan dapat mempermudah kita dalam hal pertukaran data maupun *transfer* data. Seiring perkembangan zaman terutama di era komputerisasi dimana pemanfaatan waktu seefisien dan sebaik mungkin menjadi tujuan utama dalam mempermudah penyelesaian kerja, terutama dalam hal pengumpulan data sistem komunikasi sangatlah diperlukan. Komunikasi antar komputer atau jaringan komputer memungkinkan memberikan manfaat yang sangat besar terutama dalam pengumpulan data dan penyampaian informasi tanpa mengenal jarak dan waktu. Penggunaan jaringan komputer sudah menjadi alternatif yang sangat baik dan sudah terbukti dikalangan masyarakat dunia dalam hal berkomunikasi dan mendapatkan informasi tanpa harus menuju tempat sumber informasi.

Menurut Nelvia dan Harahap (2009) berpendapat bahwa "*Wide Area Network (WAN)* sangat diperlukan pada suatu instansi

atau perusahaan, dikarenakan dengan adanya *Wide Area Network (WAN)* tidak hanya komunikasi data yang bisa dilakukan, tetapi juga komunikasi suara berbasis *internet protocol (IP)*".

Kajian yang diambil dalam mengidentifikasi masalah adalah apakah dengan diterapkannya metode *spanning tree protocol* dapat mempersingkat transfer data dan dapat meningkatkan tingkat keamanan?

Batasan masalah yang akan dibahas adalah:

- Dasar-dasar sistem jaringan komputer
- Dasar-dasar komunikasi data
- Prinsip kerja metode *Spanning Tree Protocol*.

Hal tersebut dilakukan dengan tujuan untuk menerapkan suatu metode *Spanning tree protocol* dan *VLAN* pada suatu instansi atau perusahaan agar proses pentrasferan data atau pengiriman paket datanya menjadi lebih cepat dan aman.

### I. Kajian Literatur

#### A. Konsep *Spanning Tree Protocol*

”*Spanning Tree Protocol (STP)* adalah Layer 2 link manajemen protokol yang menyediakan redundansi jalan sementara untuk mencegah masalah loop dalam jaringan” (Setiawan, 2012). Ada empat peran yang berbeda yang terkonfigurasi secara otomatis pada saat proses *spanning tree*:

- a. *Root port*, merupakan *port switch* yang paling dekat terhadap *root bridge*. *Root ports* meneruskan *traffic* menuju ke *root bridge*. *MAC address* sumber dari *frame* yang diterima pada *root port* dapat digunakan untuk membuat table *MAC*. Hanya satu *root port* yang diperbolehkan per *bridge*.
- b. *Designated port*, merupakan semua *non-root ports* yang masih diperbolehkan untuk meneruskan *traffic* pada *network*. Hanya satu *designated port* yang diperbolehkan pada tiap *segment*.
- c. *Non-designated port*, merupakan semua *port* yang dikonfigurasi sebagai pemblokir untuk mencegah terjadinya *traffic loop*.
- d. *Disabled Port*, merupakan *port* yang dinon-aktifkan secara administratif, *port* yang dinon-aktifkan tidak berfungsi dalam proses *spanning tree*.

Kelebihan STP dapat menyediakan sistem jalur backup & juga mencegah *loop* yang tidak diinginkan pada jaringan yang memiliki beberapa jalur menuju ke satu tujuan dari satu *host*. *Loop* terjadi bila ada *route/jalur alternative* diantara *host-host*. Untuk menyiapkan jalur *back up*, STP membuat status jalur *back up* menjadi *stand by* atau diblock. STP hanya membolehkan satu jalur yang aktif (berfungsi untuk mencegah *loop*) diantara dua *host* namun menyiapkan jalur *back up* bila jalur utama terputus.

Bila "*cost*" STP berubah atau ada jalur yang terputus, algoritma *spanning tree* merubah *topology spanning tree* dan mengaktifkan jalur yang sebelumnya *stand by*. Tanpa *spanning tree* pun sebenarnya memungkinkan koneksi antara dua *host* melewati beberapa jalur sekaligus namun dapat juga membuat *looping* yang tidak pernah akan selesai di dalam jaringan dan akan menghabiskan kapasitas jalur yang ada hanya untuk melewatkan *packet* data yang sama secara berulang dan berlipat ganda.

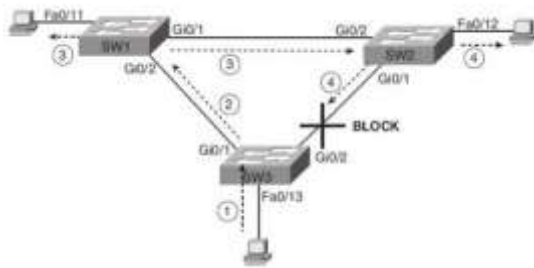
Dengan kata lain, *Spanning Tree Protocol* dapat mengatasi *broadcast storm*. *Broadcast storm* menyebabkan banyak *broadcast* ( atau *multicast* atau *unknown-destination unicast*) pada *loop* yang ada di jaringan secara terus menerus. Hal ini akan menciptakan sebuah *link*

yang tidak berguna (karena adanya *link* ganda antar *bridge/switch*) dan secara signifikan akan mempengaruhi *performance* dari komputer *end-user* karena terlalu banyak memproses *broadcast* yang ada.

*Switch* adalah piranti jaringan yang paling banyak dipakai dalam suatu infrastruktur jaringan fisik. *Switch* dibuat berdasarkan konsep *bridge*. *Bridge* merupakan piranti murni yang bekerja pada layer Data Link pada model OSI, dimana merupakan awal dari *Switch LAN*. *Bridge* menghubungkan dua segmen LAN, membentuk satu jaringan. *Bridge*, yang artinya sebuah jembatan, merupakan titik pertemuan antara dua segmen jaringan. Jika *bridge* ini tidak berfungsi atau rusak, maka sudah pasti *traffic* antara kedua segmen jaringan tersebut menjadi tidak mungkin dapat terhubung. Agar kedua jaringan tadi bisa *fault tolerance* (artinya jika ada kerusakan maka harus ada backup yang menggantikan fungsi tersebut), maka setidaknya harus ada dua *bridge* untuk menghubungkan kedua jaringan. Tetapi walaupun kedua *bridge* ini hidup, akan tetapi secara teori hanya satu saja yang berfungsi.

Jika keduanya berfungsi, maka terjadi redundansi link (jalur) antara dua segmen jaringan tersebut. akibatnya sudah dipastikan bahwa paket antar dua jaringan tersebut berputar-putar melewati kedua *bridge* tadi tanpa henti sampai akhirnya mati sendiri (masa *TTL(Time To Live)* data yang dikirim habis). Kondisi ini disebut sebagai *bridging loops*. Untuk mencegah terjadinya *bridging loop*, komisi standard IEEE 802.1 mendefinisikan standard yang disebut *Spanning Tree Protocol (STP)* untuk kontrol media akses. Berfungsi sebagai protocol untuk pengaturan koneksi dengan menggunakan algoritma *spanning tree*.

*Loop* terjadi bila ada jalur alternative diantara *host-host*. Untuk menyiapkan jalur *back up*, STP membuat status jalur *back up* menjadi *stand by* atau diblock. STP hanya membolehkan satu jalur yang active (fungsi pencegahan *loop*) diantara dua *host* namun menyiapkan jalur *back up* bila jalur utama terputus. Bila ada jalur yang terputus, algoritma *spanning tree* merubah *topology spanning tree* dan mengaktifkan jalur yang sebelumnya *standby*. Disinilah jalur *back up* berfungsi.



Gambar 1. Jaringan Menggunakan STP

**B. Keamanan Jaringan**

Sistem keamanan yang diterapkan baik pada kantor pusat maupun kantor cabang, bertumpu pada PC Router yang dilengkapi dengan firewall. Sedangkan pada sisi client terpasang software antivirus dan internet security.

1. 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 atau Pertama 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. adapun fungsi lain dari firewall adalah:

- a) Melakukan filtering mewajibkan semua traffic yang ada untuk dilewatkan melalui firewall bagi semua proses pemberian dan pemanfaatan layanan informasi. Dalam konteks ini, aliran paket data dari dan menuju firewall, diseleksi berdasarkan IP-address, nomor port, atau arahnya, dan disesuaikan dengan kebijakan security.
- b) Firewall juga harus dapat merekam dan mencatat peristiwa-peristiwa mencurigakan serta memberitahu administrator terhadap segala usaha-usaha menembus keamanan jaringan.

2. Antivirus

Antivirus adalah sebuah program aplikasi yang berfungsi untuk mendeteksi dan membasmi program-program perusak, yang disebut malicious code pada perangkat komputer. Jika database antivirus tidak mampu membasmi suatu malicious code, maka

biasanya antivirus akan mengkarantina program perusak tersebut. Durasi waktu pengkarantinaan akan ditentukan sampai antivirus menemukan formula untuk membasmi malicious code. Pengguna juga bisa langsung menghapus data yang diserang malicious code yang tersimpan pada folder karantina.

Untuk memudahkan para pengguna, program antivirus memberikan fasilitas penjadwalan yang bisa diatur sesuai keinginan pengguna. Penjadwalan yang dimaksud adalah jadwal untuk men-download (mengunduh) database maupun versi, juga jadwal untuk scanning (mendeteksi) secara otomatis. Namun untuk jadwal men-download tentunya perangkat komputer harus tersambung ke jaringan internet. Proses peng-update-tan (pemukhtahiran) database bisa juga dilakukan secara manual. Dan biasanya penyebaran virus pada komputer diakibat kan media penyimpanan (Flasdisk, hardisk external )

**C. Spesifikasi Hardware dan Software**

Dalam sebuah jaringan komputer dibutuhkan beberapa perangkat keras (Hardware) untuk menjalankan proses komunikasi data. Beberapa perangkat yang digunakan oleh PT Duta Lestari Sentratama meliputi komputer server, user atau client, media tranmisi, Network Interface Card (NIC), switch, router dan modem.

1. Server

Komputer server adalah komputer yang digunakan sebagai pusat data dari client, server merupakan perangkat keras yang berfungsi untuk melayani jaringan client / workstation yang terhubung pada jaringan terminal.

Di dalam jaringan tipe client-server, komputer yang dijadikan sebagai server mutlak harus memiliki fungsi kualitas kerja yang lebih tinggi dibandingkan komputer-komputer lain sebagai workstation-nya, karena server akan bertugas menyediakan fasilitas yang diperlukan oleh client. Untuk optimalisasi sistem dan komunikasi data, maka perlu adanya komputer dengan kualitas kerja tinggi yang akan mampu mengirim dan mengakses data dalam jaringan dengan lebih cepat. Oleh sebab itu PT. Duta Lestari Sentratama memiliki spesifikasi untuk PC Server yaitu :

Tabel 1. Spesifikasi PC Server

No	Device	Specification
1	Processor	Intel Core 2 duo 3 Ghz
2	Memory	2 Gb

4	Hardisk	3200 Gb SATA
5	NIC	Gigabite Ethernet
6	Monitor	HP 19"

## 2. Client

Komputer *client* sebagai tempat *login* untuk memproses *source* di komputer *server* artinya *workstation* digunakan sebagai tempat station kerja dari *network*, sehingga PT Duta Lestari Sentratama membutuhkan rangkaian *hardware* khusus hal ini terlihat pada pengguna PC sebagai *client / workstation* memiliki spesifikasi :

Tabel 2. Spesifikasi PC Client

No	Device	Specification
1	Processor	Intel Dual Core E5300
2	Memory	1 Gb
4	Hardisk	160 GB
5	NIC	3 Com Fast Ethernet
6	Monitor	HP 17"

Dalam sebuah perusahaan perangkat komputer sangat dibutuhkan, perangkat lunak yang digunakan oleh PT Duta Lestari Sentratama *server & client* sebagai berikut :

### 1. Server

- Windows server 2008 standar edition*
- Disini beberapa program aplikasi yang ada di komputer *user* berasal. menggunakan *Windows 2008 standar edition* sebagai *server application*.
- Ubuntu 8.04*
- Disinilah sistem operasi ini berfungsi sebagai *proxy server* dan *DNS server*.
- Microsoft SQL Server 2005*
- Disini program ini berfungsi sebagai *server database*.
- Microsoft Office 2007*
- Program ini berfungsi untuk mengetik file dan dokumen.
- Avira Anti Virus*
- Anti virus ini yang dipakai untuk membasmi virus-virus yang ada di *client* dan *server*.
- Adobe Reader 6.0*  
Untuk memudahkan pekerjaan dalam membuat dan membaca file pdf.

### 2. Client

- Windows XP/vista/7
- Microsoft Office 2003 & 2007
- Adobe Reader 6.0
- Avira Anti Virus
- Outlook Express
- Skype

## II. Metode Penelitian

Metode yang dilakukan dalam penulisan ini yaitu:

- Pengumpulan Data.** Metode ini merupakan cara yang dilakukan untuk mendapatkan data yang diinginkan yang nantinya akan dipergunakan sebagai dasar pertimbangan utama untuk melakukan langkah berikutnya diantaranya dengan melakukan observasi, wawancara dan studi pustaka.
- Analisis Kebutuhan.** Tugas yang paling penting pada bagian ini adalah proses menemukan permasalahan dan menghasilkan alternatif pemecahan masalah yang relevan.
- Perancangan.** Perancangan merupakan langkah awal dalam fase pembuatan dan atau pengembangan sistem untuk setiap produk sistem. Pada tahapan ini akan dihasilkan desain yang nantinya akan dibangun.
- Modelling.** Pada tahapan ini akan dilakukan pengaplikasian desain dari perancangan yang sudah dibuat dalam skala terbatas sehingga menjadi terpadu dan menjadi karya lain yang lebih bermanfaat.
- Pengujian.** Tahapan ini merupakan elemen yang paling kritis dari keseluruhan proses desain dan proses modelling yang telah dikerjakan. Pada tahapan ini akan dibahas dasar-dasar uji coba desain dan model yang intinya merupakan kumpulan tehnik yang digunakan untuk melakukan uji coba sesuai permasalahan yang disesuaikan dengan permasalahan dan tujuan secara menyeluruh.

## III. Pembahasan

Masalah jaringan dapat menyebabkan gangguan pada aplikasi jaringan dan gangguan pada kesinambungan bisnis. Skala dari gangguan ini bisa bervariasi tergantung dari sumber gangguan dan dampak yang ditimbulkannya pada jaringan *infrastructure*. Masalah jaringan bisa menyebabkan *downtime* dan *downtime* ini bisa bervariasi tergantung seberapa bagus anda merencanakan *contingensi planning*. Manajemen yang bagus pada dokumentasi sistem jaringan dapat membantu untuk meminimalkan *downtime* dan memudahkan dalam *troubleshooting* masalah jaringan.

Ada banyak jenis masalah jaringan yang dapat menyebabkan gangguan pada sebuah komputer, gangguan jaringan local, sampai gangguan pada koneksi jaringan global. Permasalahan yang muncul antara lain:

**1. Masalah jaringan karena kegagalan kabel jaringan,** Hal ini merupakan masalah jaringan yang umum, akibat putusnya kabel jaringan yang bisa mempengaruhi kinerja sebuah komputer dalam jaringan karena putusnya kabel patch dikarenakan oleh usang nya kabel jaringan atau jeratan tikus. Masalah jaringan yang berdampak pada satu blok gedung karena putusnya kabel antar *switch (uplink cable)* atau bahkan berdampak pada sebagian besar komputer dalam jaringan karena kegagalan *backbone cable*.

**2. Masalah kegagalan piranti jaringan,** Kegagalan piranti jaringan disini bervariasi ada masalah kerusakan NIC/ LAN card komputer, *switch*, *router*, dan server.

**3. Looping,** *Looping* terjadi karena *frame* tidak mempunyai waktu hidup (TTL) seperti paket IP melintasi *router*. Akibatnya, jika mereka tidak diakhiri dengan benar pada jaringan mereka terus mengalir dari *switch* ke *switch* tanpa henti atau sampai link terganggu. dan *frame broadcast* diteruskan ke semua port *switch* kecuali port berasal. Hal ini memastikan bahwa semua perangkat dalam *broadcast* domain dapat menerima *frame*. Jika ada lebih dari satu jalur untuk *frame* yang akan diteruskan keluar, dapat menghasilkan suatu lingkaran tak berujung.

**4. Broadcast Storm,** *Broadcast Storm* terjadi ketika ada begitu banyak *frame broadcast* terperangkap dalam *loop* dan semua *bandwidth* yang tersedia dikonsumsi. Akibatnya, tidak ada *bandwidth* yang tersedia untuk lalu lintas yang lain. *Broadcast Storm* tidak dapat dihindari pada jaringan *redundancy*. Sebagai perangkat yang mengirim lebih *broadcast* keluar jaringan, lalu lintas semakin banyak tertangkap *loop*, dan akhirnya menciptakan *broadcast* yang menyebabkan jaringan gagal.

**5. Akses Data,** Masalah ini terjadi dikarenakan tidak adanya pengelompokan tiap tiap department bagian secara logik sehingga sering terjadinya pelanggaran hak akses dan informasi penting dari departmen lain.

Untuk mengatasi masalah yang dihadapi oleh perusahaan, maka dibutuhkan suatu solusi yang dapat mendukung berjalannya proses bisnis pada PT. Duta Lestari Sentratama, terutama permasalahan *Broadcast Storm* dan tabrakan data (*collussion*). Adapun alternatif pemecahan masalahnya adalah dengan dibuat nya suatu VLAN (*Virtual Local Area Network*) dan diterapkannya metode *Spanning Tree Protocol*. VLAN memberikan kemudahan, fleksibilitas, serta sedikitnya biaya yang dikeluarkan untuk membangunnya. VLAN membuat jaringan yang besar lebih mudah

untuk diatur manajemen nya karena VLAN mampu untuk melakukan konfigurasi secara terpusat terhadap peralatan yang ada pada lokasi yang terpisah. Dengan kemampuan VLAN untuk melakukan konfigurasi secara terpusat, maka sangat menguntungkan bagi pengembangan manajemen jaringan, VLAN dapat menjadikan suatu jaringan terlihat lebih rapi dan terjaga (*Secure*), dikarenakan dengan adanya VLAN kita dapat mengelompokan jaringan-jaringan yang ada pada PT. Duta Lestari Sentratama berdasarkan keperluan atau kebutuhannya masing-masing meskipun jaringan tersebut masih berada pada *Switch* yang sama, misalnya divisi Data Analisis dan Divisi Klaim berada pada *Switch* yang sama namun keduanya tidak ingin saling berhubungan atau dengan kata lain Divisi Klaim tidak menginginkan jika Divisi Data analisis mengakses atau melihat data-data yang ada pada Divisi klaim tersebut, oleh karena itu dengan adanya VLAN maka kedua divisi tersebut dapat dibuat untuk tidak saling terhubung meskipun berada pada *switch* yang sama.

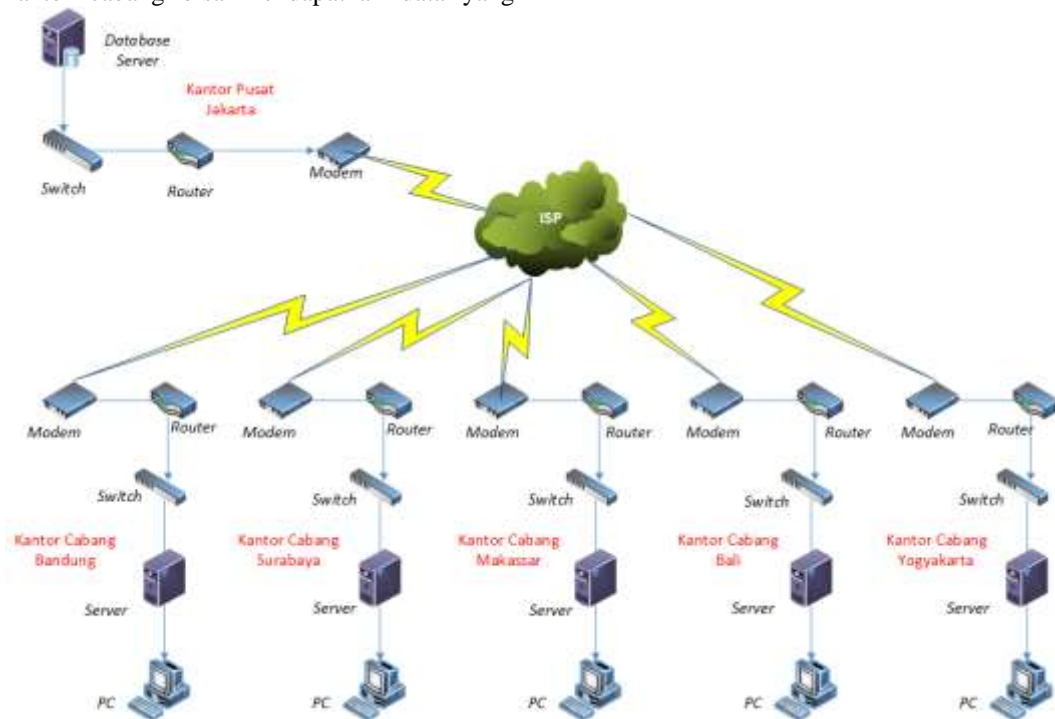
Sedangkan untuk permasalahan *looping* dan *Broadcast Storm* dapat dihindari dengan cara menerapkan metode *Spanning Tree Protocol* pada PT. Duta Lestari Sentratama. Kelebihan STP dapat menyediakan sistem jalur backup & juga mencegah *loop* yang tidak diinginkan pada jaringan yang memiliki beberapa jalur menuju ke satu tujuan dari satu *host*. *Loop* terjadi bila ada jalur *alternative* diantara *host-host*. Untuk menyiapkan jalur back up, STP membuat status jalur back up menjadi stand by atau diblock. STP hanya membolehkan satu jalur yang active (fungsi pencegahan *loop*) diantara dua *host* namun menyiapkan jalur *back up* bila jalur utama terputus. Bila ada jalur yang terputus, algoritma *spanning tree* merubah topology *spanning tree* dan mengaktifkan jalur yang sebelumnya *stand by*.

Disinilah jalur *back up* berfungsi. Dengan kata lain, *Spanning Tree Protocol* dapat mengatasi *broadcast storm*. *Broadcast storm* menyebabkan banyak *broadcast* ( atau *multicast* atau *unknown-destination unicast*) pada *loop* yang ada di jaringan secara terus menerus. Hal ini akan menciptakan sebuah *link* yang tidak berguna (karena adanya *link* ganda antar *bridge/switch*) dan secara signifikan akan mempengaruhi *performance* dari komputer *end-user* karena terlalu banyak memproses *broadcast* yang ada.

## A. Topologi Jaringan

Topologi yang baik digunakan pada PT. Duta Lestari Sentratama adalah Topologi *star*. Karena apabila dilihat dari sisi analisa jaringan berjalan yang terdapat pada PT. Duta Lestari Sentratama pertukaran data hanya diperlukan antara kantor pusat dan kantor-kantor cabang. Walaupun terkadang dapat terjadi pertukaran data antara kantor-kantor cabang, itu dikarenakan kantor cabang tidak mempunyai data yang selalu ter-update dari kantor pusat. Setelah kantor pusat dan kantor-kantor cabang terhubung dengan baik, maka masing-masing kantor cabang bisa mendapatkan data yang

selalu ter-update dan tidak diperlukan lagi adanya pertukaran data antara kantor-kantor cabang. Selain itu topologi star merupakan topologi yang paling fleksibel dibandingkan dengan topologi-topologi yang lainnya, dikarenakan pemasangan *workstation* yang baru sangat mudah, dan tidak mengganggu kerja dari komputer yang lain, kemudahan di dalam mendeteksi kesalahan dalam jaringan pun menjadi satu alasan mengapa penulis memilih topologi star sebagai topologi usulan pada PT. Duta Lestari Sentratama.

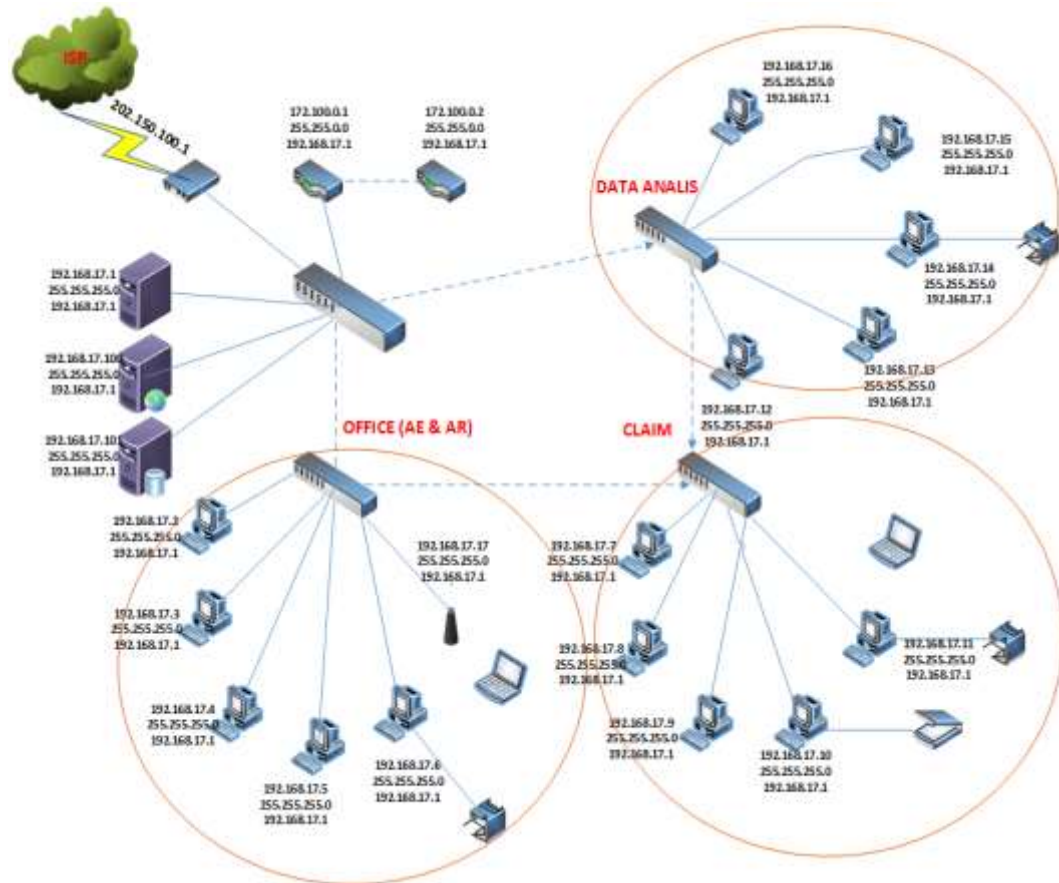


Gambar 2. Topologi Usulan Jaringan

### B. Skema Jaringan Usulan

Pada gambar 3 di jelaskan setiap department mempunyai VLAN dan segmen yang berbeda. Dimana setiap *switch* dihubungkan dengan 2

jalur guna untuk sebagai *link redundant* (cadangan) dan setiap PC yang terhubung ke *switch* di konfigurasi *switch security* tiap portnya.



Gambar 3. Skema Jaringan Usulan

### C. Pengujian Jaringan Awal

Skenario yang akan diujikan adalah sesuai dengan rancangan jaringan menggunakan dengan menggunakan metode *Spanning Tree Protocol* dan juga *Virtual Local Area Network (VLAN)*, yaitu menghubungkan 1 kantor pusat dan 5 kantor cabang dengan beberapa *router* yang telah dikonfigurasi dengan baik, sehingga Database Server yang terletak di kantor pusat dapat diakses dari kantor-kantor cabang dan kantor pusat. Kemudian pada masing-masing jaringan yang terdapat pada kantor cabang maupun pusat, akan diterapkannya suatu metode *Spanning Tree Protocol* dan juga *Virtual Local Area Network*, yang dimana antara *switch* satu dengan *switch* yang lainnya akan dibuat saling terhubung sehingga dapat mencegah terjadinya suatu *network loop*. Selain itu akan terdapat pengelompokan-pengelompokan antar divisi menggunakan metode *VLAN* sehingga antara divisi satu dan yang lainnya tidak dapat saling terhubung secara otomatis walaupun berada didalam sebuah jaringan yang sama.

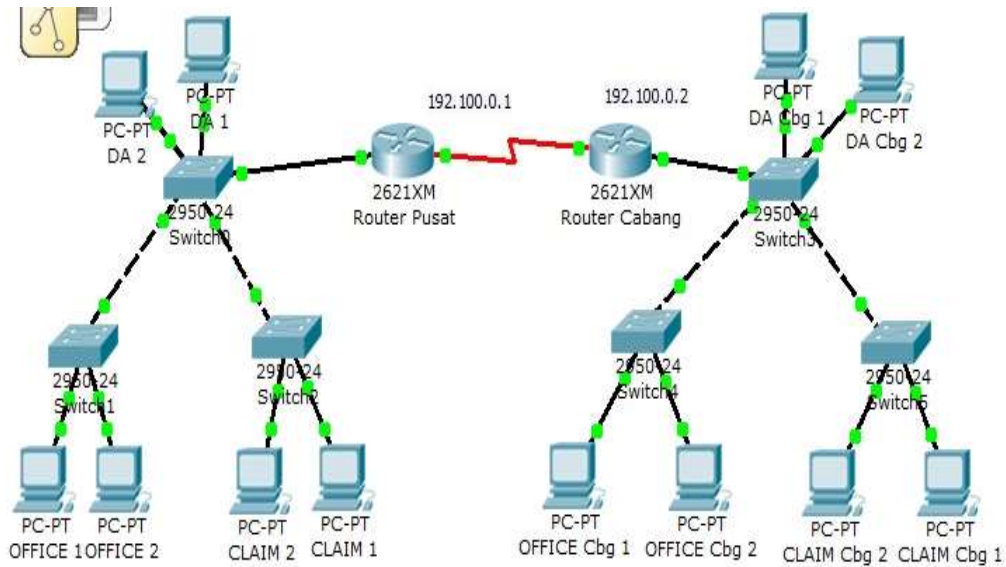
Kemudian yang akan diuji dalam simulasi ini meliputi: penukaran paket data antara kantor

pusat dengan kantor cabang maupun antar kantor cabang dengan kantor cabang yang lainnya, penerapan *Spanning Tree Protocol* dan *Virtual Local Area Network (VLAN)*. Penting untuk mengetahui apakah jaringan *Wide Area Network* ini terhubung dengan baik, dan apakah paket data yang dikirimkan sampai dengan baik pula, terjadi atau tidaknya suatu *network looping* dalam sebuah jaringan.

### A. Menyusun Model-Model Jaringan

Pada langkah ini disusun model-model jaringan yang sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. *Cisco Packet Tracer* menyediakan objek-objek atau node-node beserta media penghubungnya dari berbagai macam jenis dan tipe yang ada. *Cisco Packet Tracer* adalah simulator alat-alat jaringan *Cisco* yang sering digunakan sebagai media pembelajaran dan pelatihan, dan juga dalam bidang penelitian simulasi jaringan komputer.

Gambaran besar dari rancangan jaringan usulan ini menggunakan software simulasi *Cisco Packet Tracer*.

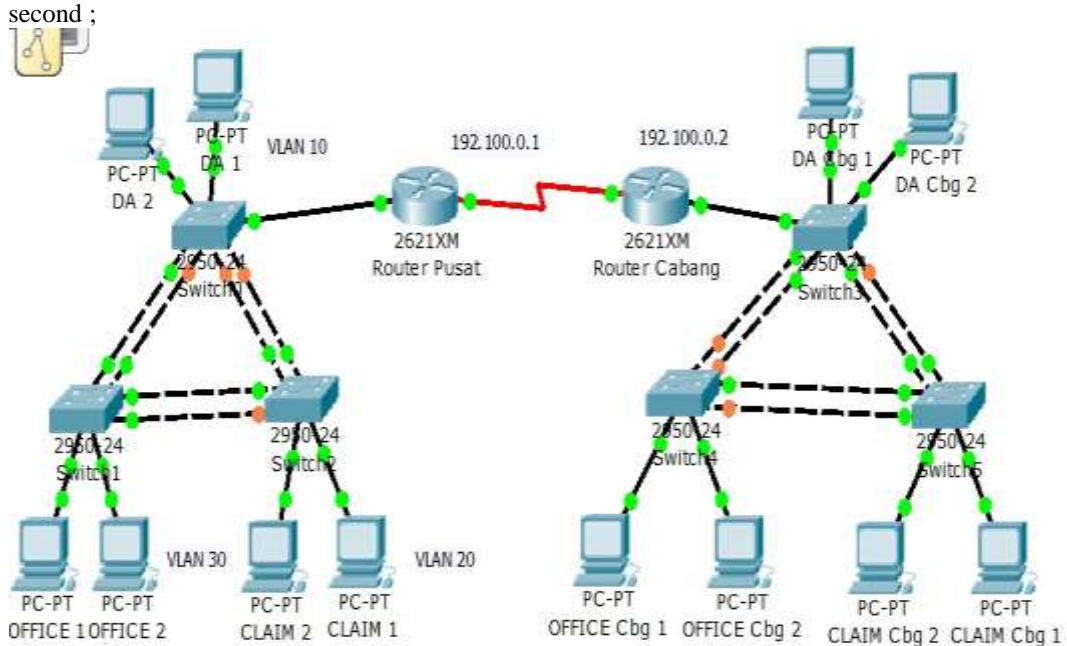


Gambar 4. Jaringan Awal

1. Apabila PC DA 1 akan mengirimkan paket data kepada PC OFFICE maka paket data yang melalui Switch akan terus menerus mencari jalur yang benar atau sering disebut dengan *Looping*, dan apabila Looping ini sering terjadi maka akan menghasilkan *Flooding* pada Network.
2. Dengan melakukan koneksi tes ping dari didapatkan data sebagai berikut :  
Ping PC DA 1 ke PC OFFICE 1 :  
192.168.17.2 menuju 192.168.17.4  
Approximate round trip times in milli-second ;

- Minimum =65 ms, Maximum =110 ms,  
Average =88ms  
Kecepatan rata-rata =32 bytes/88=363 bps
3. Pada jaringan Awal ini dapat dilihat bahwa Divisi CLAIM dapat dengan mudah terhubung dengan DA maupun OFFICE, sedangkan seharusnya untuk divisi CLAIM tidak boleh terhubung dengan yang lainnya.

D. Pengujian Jaringan Akhir



Gambar 5. Jaringan Akhir



Dari gambar diatas terlihat pembagian VLAN yang berbeda dari tiap tiap department yang terhubung pada *switch manageable* terdiri dari VLAN 10 untuk Data Analis, VLAN 20 CLAIM dan VLAN 30 untuk OFFICE.

1. Dengan melakukan koneksi tes ping dari didapatkan data sebagai berikut :  
Ping PC DA 1 ke PC OFFICE 1 :  
192.168.17.2 menuju 192.168.17.4  
Approximate round trip times in milli-second ;  
Minimum =35 ms, Maximum =75 ms,  
Average =55ms  
Kecepatan rata-rata =32 bytes/55=581 bps
2. Pada Jaringan ini terlihat telah diterapkannya metode *Spanning Tree Protocol* sehingga paket data yang dikirimkan akan langsung menuju PC tujuan tanpa adanya *looping*, sehingga tidak akan terjadi *Flooding* pada *Network*. Dan juga penggunaan metode *Spanning tree* ini akan memberikan jalur *Backup* apabila terjadi gangguan koneksi dari PC 1 ke PC yang lainnya.
3. Pada jaringan akhir ini telah diterapkannya metode VLAN, yaitu dimana masing-masing Divisi telah dipisahkan oleh VLAN, dengan begitu Divisi OFFICE tidak akan mudah masuk kedalam jaringan pada Divisi CLAIM, begitu juga sebaliknya, oleh karena itu tingkat keamanannya akan lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa menggunakan metode VLAN.

#### IV. Penutup

**Kesimpulan dari hal-hal yang telah dibahas sebagai berikut:**

1. Penerapan metode *Spanning Tree Protocol* (STP) terbukti dapat mengatasi *Broadcast Storm* dikarenakan dengan adanya *Spanning Tree Protocol* (STP) maka akan mengurangi pengiriman paket data yang berulang dengan paket yang sama melewati *Switch* yang sama dengan port yang berbeda dan diteruskan secara *broadcast* atau dengan kata lain dapat mengurangi *Network Looping*.
2. Pengelompokan atau pengorganisasian divisi menggunakan *Virtual Area Network* (VLAN) sangatlah diperlukan didalam sebuah perusahaan atau instansi, dikarenakan dengan adanya pengelompokan ini maka suatu divisi tidak bisa mengakses ke divisi lain yang tidak

memiliki kepentingan, sehingga kerahasiaan atau *privacy* yang ada pada sebuah perusahaan dapat terjaga.

3. *Link redudant* atau cadangan (*spanning tree protocol*) dimana saat dilakukan pengetesan *link* cadangan dapat membackup jaringan apabila terjadi putus pada di *link* utama.
4. VLAN merupakan suatu sistem jaringan yang handal dikarenakan pembagian VLAN yang berbeda pada tiap tiap department sehingga meanambah keamanan paket data yang dikirimkan melalui jaringan yang terintegrasi dengan VLAN.

Untuk menjaga kelancaran dalam penerapan sistem jaringan usulan ini pada PT. Duta Lestari Sentratama maka harus diperhatikan sebagai berikut:

1. Untuk PT. Duta Lestari Sentratama , disarankan untuk memakai UPS dan Genset agar pada saat listrik padam komputer dapat dimatikan secara manual untuk menghindari terjadinya error Untuk menangani listrik padam, harus selalu *on-time* untuk mencatat tegangan, sehingga tegangan tegangan listrik selalu terpantau, untuk menghindari *crash* pada semua komputer.
2. Untuk jaringan PT. Duta Lestari Sentratama , disarankan menggunakan antivirus yang handal yang *ter-up to date* bisa menghalangi penyebaran virus pada jaringan, dan diharapkan untuk selalu meng-*Update* antivirus minimal seminggu sekali, karena percuma saja apabila menggunakan antivirus yang handal namun tidak pernah di *Update*.
3. Diharapkan menambahkan VPN untuk dapat mempunyai suatu jalur khusus */private* pada jaringan bersekala WAN agar dapat diakses dari mana saja untuk memudahkan dalam pengaplikasian */konfigurasi* perangkat jaringan secara terstruktur yang memiliki sistem *security enkripsi protocol*, saat memiliki beberapa cabang di yang tersebar di Indonesia. Serta membuat suatu ruangan khusus server agar stabilitas kemampuan server bisa terjaga dikarenakan mobilitas pada sistem jaringan yang padat.

#### Daftar Pustaka

- Desi Nelvia, Rudy M. Harahap. 2009. Studi atas Prilaku Pengguna Layanan *Wide*

*Area Network (WAN) BPKP*. ISSN: 1942-9703. Vol. 1, No. 1.

King-Shan Lui, Whay Chiou Lee, Klara Nahrstedt. 2002. *A Transparent Spanning Tree Bridge Protocol with Alternate Routing*. Volume 32, Number 3.

Kurniawan, Wiharsono. 2007. *Jaringan Komputer*. Jakarta: Andi

Sofana, Iwan. 2010. *CISCO CCNA & Jaringan Komputer*. Bandung: Informatika.

Syafrizal, Melwin. 2005. *Pengantar Jaringan Komputer*. Yogyakarta : Andi

Syed Muhammad Atif. 2011. *A Spanning Tree Protocol for Obviating Count-to-Infinity from Switched Ethernet Network*. *International Journal of Computer Networks (IJCN)*, Volume (3), Issue (1).

Yani, Ahmad. 2008. *Panduan Menjadi Teknisi Membangun jarngan komputer*. Jakarta: Kawan Pustaka.