BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Menurut penelitian Mirjalily (2013) yang berjudul *"Load Balanced Spanning Tree in Metro Ethernet Networks"* membahas bahwa *load balancing spanning tree protocol* merupakan sebuah standar manajemen *link* yang memberikan kebebasan jaringan dari akibat *loop* yang terjadi dikarenakan oleh redundansi. Dengan membangun *load balancer* dengan menggunakan *spanning tree protocol* untuk mendistribusikan beban trafik secara seimbang dengan mengatur trafik dari masing-masing pengiriman paket data dan *spanning tree protocol* akan menentukan jalur yang singkat untuk dilewati saat melakukan pengiriman paket data menuju ke *device* yang dituju. Pada hasil penelitian menunjukan bahwa konfigurasi *spanning tree protocol* dapat meminimalisasi kelebihan trafik pada saat pengiriman paket data dan membantu beberapa *device* untuk menentukan jalur pada saat salah satu jalur tidak bekerja. *Spanning tree protocol* juga memiliki kelemahan pada *VLAN* yang menggunakan *port based* dimana *port* ini bersifat statis sehingga ketika ingin berpindah *port*, maka *network* administrator harus mengkonfigurasinya kembali.

Wilton Goh, Analisa dan Implementasi Jaringan Komputer Vlan Load Balancing dengan Menggunakan Spanning Tree Protocol pada Cisco Packet T
UIB Repository(c)2015

Menurut penelitian Johnson (2014) yang berjudul "*Load Balancing and Failover of Gateway Devices*" membahas bahwa internet merupakan kepentingan dan pengguna internet yang banyak akan meningkatkan jumlah trafik yang akan diakses secara bersamaan. Jika terjadi kegagalan pada *device* yang memberikan kebutuhan tersebut, maka semua kegiatan yang dilakukan dengan pengaksesan ke *ISP* akan terganggu. Oleh karena itu, peneliti tersebut menggunakan *load balancing* dengan metode *failover* untuk mencegah terjadinya peningkatkan jumlah trafik yang terjadi dan juga mampu melayani jumlah permintaan yang banyak dari pengguna *ISP*. Ketika terjadi kegagalan fungsi pada salah satu *ISP device* maka masih ada satu *ISP device* yang menjadi *backup* atau penggantinya. *Load balancing* dengan metode *failover* juga memiliki kelemahan pada saat salah satu *device* gagal maka *device* yang menjadi *backup* harus diaktifkan secara manual oleh *network* administrator. Pada hasil penelitian menunjukan bahwa untuk *Failever* ke jaringan dilakukan dengan pengaturan pada *IP Route* dengan *gateway* menuju ke *router* kemudian dengan *distance* 4 yang artinya bahwa *routing* ini hanya berlaku juka *routing* dengan *distance* yang lebih kecil dari 4 ini tidak berfungsi. Kemudian untuk dapat melakukan *failover* secara otomatis ketika salah satu *ISP device* mengalami gangguan atau kegagalan adalah dengan menggunakan *script* dan *netwatch* untuk me-*monitoring IP host* yang akan dipantau. *IP host* yang akan dipantau dilakukan dengan membuat *IP route* dengan

Wilton Goh, Analisa dan Implementasi Jaringan Komputer Vlan Load Balancing dengan Menggunakan Spanning Tree Protocol pada Cisco Packet T
UIB Repository(c)2015

destination IP host dan *gateway* yang digunakan memantau *IP host* adalah *gateway Biznet* dan *CSD*. *IP host* yang digunakan adalah *IP public*.

Menurut penelitian Kunamneni (2012) dengan judul "*Dynamic Load Balancing for the Cloud*" membahas bahwa perbedaaan yang paling signifikan antara statis dan dinamis *load balancing* tidak harus mengalokasikan sumber daya *idle* untuk *load balancing* dinamis. Sumber daya dialokasikan bila diperlukan dan dilepaskan ketika tidak lagi diperlukan. Ini meminimalkan alokasi mahalnya sumber daya *idle*. Dalam penambahan kasus baru ke dalam konfigurasi keseimbangan beban statis memerlukan beberapa waktu dan pengujian, tetapi dengan kesembangan beban dinamis semuanya akan otomatis. Dengan menciptakan aplikasi yang memungkinkan sesi yang akan ditransfer dari satu situs lainnya memungkinkan untuk alokasi dinamis menjadi tantangan dalam aplikasi berkembang dan membuat mereka negara agnostik. Oleh karena itu manfaat terbesar adalah *load balancing* dinamis daripada statis. *Load balancing* dinamis adalah kunci utama untuk keberhasilan pelaksanaan lingkungan *cloud.* Tujuan utama dari arsitektur berbasis *cloud* adalah untuk memberikan elastisitas kemampuan untuk memperluas dan kontrak kapasitas sesuai permintaan. Kadang-kadang kasus tambahan aplikasi akan diperlukan dalam rangka untuk arsitektur skala dan memenuhi permintaan. Itu berarti ada kebutuhan untuk suatu mekanisme dalam menyeimbangkan permintaan antara dua atau lebih

Wilton Goh, Analisa dan Implementasi Jaringan Komputer Vlan Load Balancing dengan Menggunakan Spanning Tree Protocol pada Cisco Packet T
UIB Repository(c)2015

contoh aplikasi tersebut. Mekanisme yang paling mungkin untuk menjadi sukses dalam melaksanakan tugas seperti itu adalah penyeimbang beban.

Tidak ada cara lain untuk mengasumsikan beban meningkat selain menambahkan kasus baru dan mendistribusikan beban dengan *software* dan *hardware*. Demikian pula, ketika contoh tambahaan aplikasi yang *deprovisioned*, perubahan konfigurasi jaringan perlu dibalik, tetapi perangkat lunak dan beban *hardware* saldo mudah untuk meningkatkan atau menurunkan.

Jelas proses manual akan memakan waktu dan tidak efisien dan tidak efektif menghapus manfaat yang diperoleh dengan memperkenalkan arsitektur berbasis *cloud* di tempat pertama.

Wilton Goh, Analisa dan Implementasi Jaringan Komputer Vlan Load Balancing dengan Menggunakan Spanning Tree Protocol pada Cisco Packet T
UIB Repository(c)2015

Tabel 2.1 Perbandingan Tinjauan Pustaka

Peneliti	Tahun	Judul	Metode	Kegunaan
Mirjalily	2013	*Load Balanced Spanning Tree in Metro Ethernet Network*	*Load balancing* dengan *spanning tree*	Pengaturan jalur pengiriman pada saat salah satu jalur tidak bekerja
Johnson	2014	*Load Balancing and Failover of Gateway Devices*	*Load balancing* dengan *failover*	Saat salah satu *device* mengalami kegagalan fungsi maka masih ada satu *device* lagi sebagai *backup*
Kunamneni	2012	*Dynamic Load Balancing for the Cloud*	*Load balancing* dengan dinamis	Mengalokasikan sumber daya *idle* jika diperlukan dan dilepaskan jika tidak diperlukan

Wilton Goh, Analisa dan Implementasi Jaringan Komputer Vlan Load Balancing dengan Menggunakan Spanning Tree Protocol pada Cisco Packet T
UIB Repository(c)2015

2.2 Sistem Operasi

Menurut Winarno (2013) terdapat dua jenis arsitektur jaringan, yaitu :

2.2.1 *Client Server*

Jaringan *client server* memungkinkan *server* layanan tertentu, seperti *Email*, *DNS*, *DHCP*, dan sebagainya untuk dimasukkan ke dalam jaringan. Jaringan *client server juga* memberikan kemudahan dalam pengendalian jaringan karena semuanya diatur oleh komputer *server* sehingga lebih mudah dalam menambahkan *resource* tambahan.

Perbedaan jaringan *client server* dan *peer to peer* terdapat pada *client server* harus memiliki satu komputer yang dijadikan *server* untuk menjalankan sistem operasi *server*. Komputer *server* merupakan komputer yang mengatur hak akses *user* dan memberikan *resource* seperti *printer*, *file*, alamat IP,dan sebagainya pada *user*.

Kelebihan dari jaringan *client server* adalah proses *back up* menjadi lebih mudah karena hanya komputer *server* yang perlu di *back up*, keamanan jaringan lebih terkendali karena adanya pembatasan akses *user*.

Kelemahan dari jaringan *client server* adalah jika *server* down, maka semua akses menuju jaringan juga akan mengalami *down*, perlu biaya untuk membayar *administrator* jaringan dalam *maintenanceserver*.

Wilton Goh, Analisa dan Implementasi Jaringan Komputer Vlan Load Balancing dengan Menggunakan Spanning Tree Protocol pada Cisco Packet T
UIB Repository(c)2015

2.2.2 *Peer to Peer*

Dalam jaringan *peer to peer*, komputer-komputer dalam jaringan memiliki kedudukan yang sama sebagai *peer*, sehingga sebuah komputer *peer* berperan sebagai *client* sekaligus *server*.

Komputer *peer* dapat mengakses *resource* dan sebagai pemberi layanan untuk diakses dalam jaringan yang disebut sebagai *workgroup*.

Jaringan *peer to peer* memiliki kelebihan seperti : tidak memerlukan *hardware* dan *software* tambahan untuk membangun jaringan *peer to peer*, komputer dalam jaringan dapat saling berbagi fasilitas yang dimiliki (*printer, modem, hard disk*).

Jaringan *peer to peer* memiliki kelemahan seperti: data jaringan tersebar dimasing komputer dalam jaringan, sehingga bila mau *back up* harus melakukannya dimasing komputer tersebut dan perfoma lebih rendah dari *client server* karena tiap komputer harus mengelola aplikasi sendiri dan fasilitas pada jaringan.

2.3 Topologi Jaringan Komputer

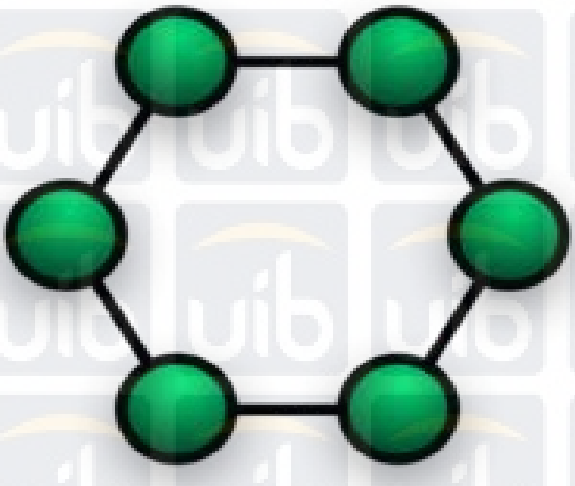
Menurut Winarno (2013) bahwa Topologi jaringan komputer dibagi menjadi dua konsep yaitu, Topologi Logika dan Topologi Fisik. Topologi Logika merupakan topologi yang menjelaskan bagaimana informasi atau aliran data dalam jaringan melalui media fisik. Sedangkan Topologi Fisik merupakan topologi yang menjelaskan bagaimana membangun sebuah jaringan dengan media fisik seperti kabel dan

Wilton Goh, Analisa dan Implementasi Jaringan Komputer Vlan Load Balancing dengan Menggunakan Spanning Tree Protocol pada Cisco Packet T
UIB Repository(c)2015

komputer pada sebuah lokasi yang ditentukan. Dengan adanya kedua konsep tersebut, topologi jaringan dapat dirancang menjadi :

2.3.1 Topologi *Ring*

Topologi *ring* atau topologi cincin adalah dimana setiap komputer terhubung membentuk sebuah lingkaran. Yang bermaksud setiap komputer yang terhubung ke dalam satu jaringan saling terkoneksi sehingga membentuk satu jaringan yang sama dengan bentuk cincin. Kelebihan dari topologi ini adalah kabel yang digunkan biasa lebih hemat. Tetapi kekurangan dari topologi ini adalah pengembangan jaringan akan menjadi susah karena setiap komputer akan saling terhubung.

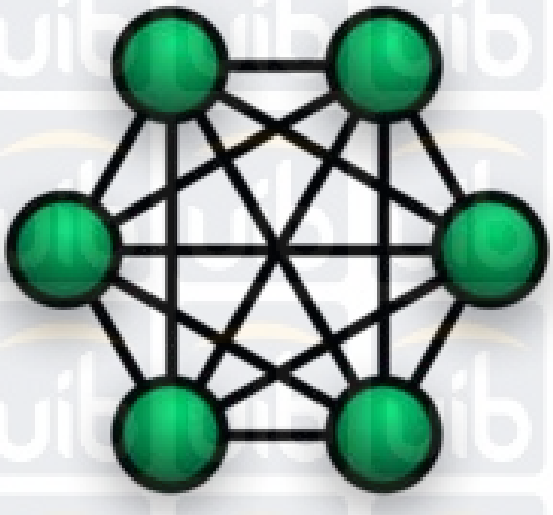


Gambar 2.1 Topologi *Ring*

Wilton Goh, Analisa dan Implementasi Jaringan Komputer Vlan Load Balancing dengan Menggunakan Spanning Tree Protocol pada Cisco Packet T
UIB Repository(c)2015

2.3.2 Topologi *Mesh*

Topologi jaringan ini menerapkan setiap komputer terkoneksi langsung pada setiap komputer. Hal ini bisa mengurangi terjadinya tabrakan data di dalam jalur jaringan tersebut. Tetapi cukup disayangkan karena jaringan topologi ini sangat memakan biaya pengkabelan yang cukup tinggi karena setiap komputer harus terkoneksi langsung satu sama lain.



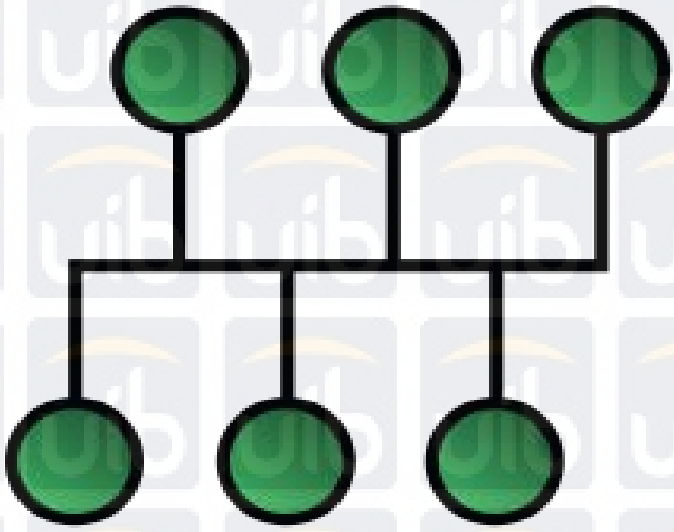
Gambar 2.2 Topologi *Mesh*

2.3.3 Topologi *Bus*

Topologi ini adalah topologi yang awal digunakan untuk menghubungkan komputer. Dalam topologi ini setiap komputer akan terhubung ke satu kabel panjang dengan beberapa terminal. Topologi ini

Wilton Goh, Analisa dan Implementasi Jaringan Komputer Vlan Load Balancing dengan Menggunakan Spanning Tree Protocol pada Cisco Packet T
UIB Repository(c)2015

sangat jarang digunakan dalam membangun jaringan komputer karena memiliki beberapa kekurangan diantaranya kemungkinan terjadi tabrakan aliran data, jika salah satu perangkat putus atau terjadi kerusakan pada satu bagian komputer maka jaringan langsung tidak akan berfungsi.



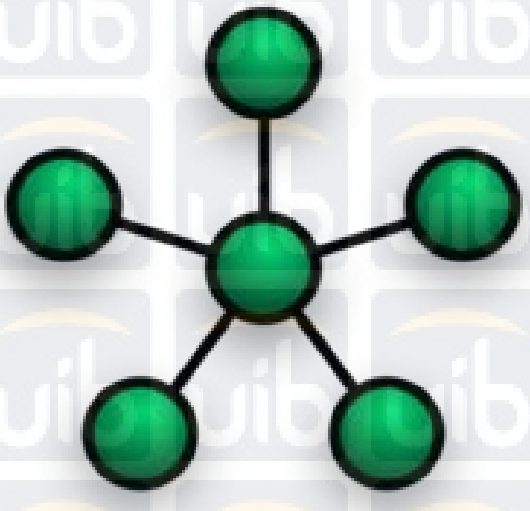
Gambar 2.3 Topologi *Bus*

2.3.4 Topologi *Star*

Pada topologi ini sudah menggunakan bantuan alat lain untuk mengkoneksikan jaringan komputer. Contoh alat yang dipakai disini adalah *hub*, *switch*, dan lainnya. *Hub* atau *switch* digunakan untuk menghubungkan setiap node dalam jaringan *LAN*. Topologi jaringan ini banyak digunakan karen kemudahan untuk menambah, mengurangi atau

Wilton Goh, Analisa dan Implementasi Jaringan Komputer Vlan Load Balancing dengan Menggunakan Spanning Tree Protocol pada Cisco Packet T
UIB Repository(c)2015

mendeteksi kerusakan jaringan yang ada. Selain itu, permasalahan panjang kabel yang harus sesuai juga tidak menjadi suatu yang penting.

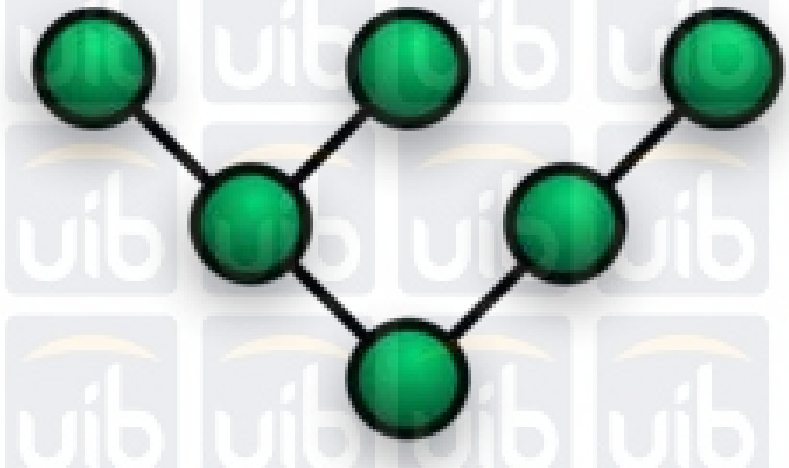


Gambar 2.4 Topologi *Star*

2.3.5 Topologi *Tree*

Topologi ini biasanya digunakan untuk interkoneksi antar komputer dengan hirarki yang berbeda. Untuk hirarki yang lebih rendah digambarkan pada lokasi yang rendah dan semakin keatas mempunyai hirarki semakin tinggi.

Wilton Goh, Analisa dan Implementasi Jaringan Komputer Vlan Load Balancing dengan Menggunakan Spanning Tree Protocol pada Cisco Packet T
UIB Repository(c)2015



Gambar 2.5 Topologi *Tree*

2.4 *IPv4 Address*

Menurut Forouzan (2010), *IP address* merupakan tanda yang digunakan untuk mengidentifikasi tiap perangkat yang terhubung ke *internet*. *IPv4 address* memiliki kepanjangan 32 bits yang terbagi menjadi 4 *octet* yang masing-masing *octet* terdiri dari 8 *bits*. Jumlah alamat yang dapat digunakan oleh *IPv4* adalah 4,294,967,296 perangkat yang dapat koneksi ke internet.

IPv4 address bersifat sifat unik dan *universal*. Dikatakan unik, karena dua perangkat dalam internet tidak akan memiliki *address* yang sama secara bersamaan dan dikatakan *universal*, karena bila ingin terhubung pada internet, maka *host* harus menerima sistem pengalamatan dari *IPv4*.

Wilton Goh, Analisa dan Implementasi Jaringan Komputer Vlan Load Balancing dengan Menggunakan Spanning Tree Protocol pada Cisco Packet T
UIB Repository(c)2015

2.4.1 Pembagian Kelas *IP*

Menurut Forouzan (2010), kelas pada IP *address* dapat terdiri dari:

A. Kelas A dimana *octet* pertama sebagai *NetID* dan tiga *octet* lain sebagai *HostID*. *Bit* pertama pada *octet* pertama merupakan 0 sehingga sisa 7 *bits* dapat berubah untuk menentukan alamat *network* pada kelas A, maka dengan perhitungan 2^7(2 karena dalam 1 *bit* terdiri dari 2 angka, yaitu 0 dan 1), kelas A memiliki 128 *network* dan sisa 24 *bit* yang menjadi *HostID*, maka dengan perhitungan 2^{24}, kelas A memiliki 16,777,216 *host*. Kelas A memiliki *range address* dari 0.0.0.0 hingga 127.255.255.255.

B. Kelas B dimana dua *octet* pertama sebagai *NetID* dan dua *octet* lain sebagai *HostID*. Dua *bit* pertama merupakan 10 sehingga untuk perhitungan alamat *network* 2^{14}, kelas B memiliki 16,384 *network* dan sisa 16 *bits* dengan perhitungan 2^{16}, maka kelas B memiliki 65,536 *host*. Kelas B memiliki *range address* dari 128.0.0.0 hingga 191.255.255.255.

C. Kelas C dimana tiga *octet* pertama sebagai *NetID* dan *octet* terakhir sebagai *HostID*. Tiga *bit* pertama merupakan 110 sehingga untuk perhitungan alamat *network* 2^{21}, kelas C memiliki 2,097,152 *network* dan sisa 8 *bits* dengan perhitungan 2^8, maka

Wilton Goh, Analisa dan Implementasi Jaringan Komputer Vlan Load Balancing dengan Menggunakan Spanning Tree Protocol pada Cisco Packet T
UIB Repository(c)2015

kelas C memiliki 256 *host*. Kelas B memiliki *range address* dari 192.0.0.0 hingga 223.255.255.255.

D. Kelas D digunakan untuk *multicasting* (mengirimkan paket dari 1 *host* ke kelompok *host* yang telah ditentukan). Kelas D memiliki *range address* dari 224.0.0.0 hingga 239.255.255.255.

E. Kelas E disebut sebagai *reserved* (cadangan) yang digunakan untuk keperluan eksperimen. Kelas E memiliki *range address* dari 240.0.0.0 hingga 255.255.255.255.

2.4.2 *Subnetwork*

Menurut Tanenbaum (2011), *subnetting* merupakan pembagian alamat menjadi beberapa bagian yang berfungsi sebagai *multiplenetworks* dalam *internal*, tetapi tetap sebagai satu *network* pada dunia *internet*.

Menurut Forouzan (2010), *subnetting* merupakan jaringan yang dibagi menjadi beberapa *subnetworks* (*subnets)* yang lebih kecil dimana masing-masing *subnets* memiliki *subnetaddress* tersendiri.

Kegunaan dari *subnetting* menurut Forouzan (2010) terdiri dari :

A. Pembagian *network* besar menjadi *subnets* dapat memudahkan *address management* dari organisasi dalam alokasi alamat dan hak akses.

Wilton Goh, Analisa dan Implementasi Jaringan Komputer Vlan Load Balancing dengan Menggunakan Spanning Tree Protocol pada Cisco Packet T
UIB Repository(c)2015

B. Dapat membagikan *subnet* yang terbagi kepada departemen lain agar tidak memboroskan alamat *IP* yang tersedia.

2.4.3 Jenis-Jenis Alamat *IP*

Menurut Forouzan (2010), berdasarkan sifat dan fungsinya, alamat *IP* dalam sebuah jaringan komputer bisa dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu :

1. *IP* Publik (*Public IP*)

Merupakan alamat *IP* yang dikenal di internet. Alamat *IP* ini telah ditetapkan oleh *interNIC* dan berisi beberapa buah *network ID* yang telah dijamin unik (tidak mungkin ada yang sama). Contoh : 202.169.224.4, 72.36.129.90, 66.94.234.13

2. *IP* Privat (*Private IP*)

Merupakan alamat *IP* yang banyak dikenal di jaringan lokal atau internet. Alamat ini digunakan untuk *host-host* di dalam sebuah jaringan yang tidak membutuhkan akses langsung ke internet. Contoh : 192.168.100.1 (Kelas C), 172.16.33.22 (Kelas B), 10.54.64.200 (Kelas A).

Wilton Goh, Analisa dan Implementasi Jaringan Komputer Vlan Load Balancing dengan Menggunakan Spanning Tree Protocol pada Cisco Packet T
UIB Repository(c)2015

3. ***IP* Statik (*Static IP*)**

Merupakan alamat *IP* yang digunakan atau ditentukan secara manual oleh administrator atau pengguna komputer atau peralatan lain yang menggunakan protokol *TCP/IP*.

4. ***IP* Dinamis (*Dynamic IP*)**

Merupakan alamat *IP* yang diberikan secara otomatis oleh sistem atau dari sebuah server *DHCP* (*Dynamic Host Configuration Protocol*) setiap kali komputer dihidupkan. *IP* dinamis biasanya diterapkan pada jaringan dengan jumlah *host* yang banyak, sehingga memudahkan administrator jaringan dalam menerapkan alamat *IP* pada masing-masing *host*.

2.5 *Virtual Local Area Network* (*VLAN*)

Menurut Chandra (2008), *VLAN* adalah sekelompok perangkat pada satu *LAN* atau lebih yang dikonfigurasikan sehingga dapat berkomunikasi seperti halnya bila perangkat tersebut terhubung ke jalur yang sama, padahal sebenarnya perangkat tersebut berada pada sejumlah segmen *LAN* yang berbeda. *VLAN* diklafikasikan berdasarkan metode (tipe) yang digunakan untuk mengklasifikasikannya, baik menggunakan *port*, *MAC addresses*. Semua informasi yang menggandung penandaan atau pengalamatan suatu *VLAN* (*tagging*) disimpan dalam suatu

Wilton Goh, Analisa dan Implementasi Jaringan Komputer Vlan Load Balancing dengan Menggunakan Spanning Tree Protocol pada Cisco Packet T
UIB Repository(c)2015

database, jika penandaan berdasarkan *port* yang digunakan, maka *database* harus mengindikasikan *port-port* yang digunakan oleh *VLAN*.

Untuk mengatur, biasanya digunakan *switch* atau *bridge* yang *manageable* atau yang dapat diatur. *Switch* atau *bridge* inilah yang bertanggung jawab menyimpan semua informasi dan konfigurasi suatu *VLAN* dan dipastikan semua *switch* atau *bridge* memiliki informasi yang sama. *Switch* akan menentukan kemana data-data akan diteruskan dan sebagainya, atau menandai suatu *VLAN* beserta *workstation* yang didalam untuk menghubungkan antar *VLAN* dibutuhkan *router*.

2.6 *TCP/IP*

Menurut Chandra (2008) bahwa *TCP/IP* pertama kali digunakan pada 01 Januari 1983 untuk menggantikan protokol yang digunakan oleh *ARPANET*. Sebelumnya *ARPANET* menggunakan *Network Control Protocol* (*NCP*). Fungsi *TCP* adalah mengontrol alur data (*flow data*) dan memegang peranan dalam pengiriman paket data (*flow control*) dan memegang peranan dalam pengiriman berlangsung (*recovery from last package*). *IP* sendiri terdiri dari 32 *bit*, 8 *bit* pertama menyatakan sebuah *network* , sedangkan 24 *bit* lainnya sebagai alamat *host* sebuah *network*.

Dalam pengembangannya, *TCP*/*IP* berjalan dalam sistem operasi berbasis *Unix* termasuk *BSD* (*Barkley Software Distribution* atau sering disebut *Barkley Unix*). Kunci keberhasilan ini adalah *sharing* informasi antara *ARPANET* dan komunitas di sebuah situs. Berbagai protokol lain

Wilton Goh, Analisa dan Implementasi Jaringan Komputer Vlan Load Balancing dengan Menggunakan Spanning Tree Protocol pada Cisco Packet T
UIB Repository(c)2015

yang sering kita pakai sekarang, seperti *User Datagram Protocol* (*UDP*), *Addresses Resolution Protocol* (*ARP*), *Routing Information Protocol* (*RIP*), atau protokol lainnya, merupakan buah karya dari *sharing* informasi sebagai fungsi utama internet.

TCP/*IP* merupakan sekumpulan standar mekanisme kerja jaringan, sehingga *software* dan *hardware* dari berbagai *vendor* yang berbeda dapat berfungsi dan dijalankan, (*Nial Mansfield*, 2004, 10). Protokol atau aturan-turan ini tidak hanya berlaku untuk *Linux*, tetapi juga bisa digunakan pada sistem operasi *Windows*, *Unix*, *Macintosh*, dan semua sistem operasi yang mendukung jaringan internet.

TCP/*IP* terdiri dari empat lapisan (*layer*) yang berupa kumpulan protokol bertingkat sebagai berikut,

1. Lapisan hubungan antarmuka jaringan (*interface*) yang berfungsi dan bertanggung jawab atas pengiriman dan penerimaan data dari media fisik.
2. Lapisan internet berfungsi dan bertanggung jawab atas proses pengiriman tepat pada alamat tujuan *IP* (*Internet Protocol*), *ARP* (*Address Resolution Protocol*), dan *ICMP* (*Internet Control Manager Protocol*).
3. Lapisan transportasi berfungsi dan bertanggung jawab atas pengadaan komunikasi antar-*host*.
4. Lapisan aplikasi sebagai tempat berbagai aplikasi yang menggunakan *TCP*/*IP stack.*

Wilton Goh, Analisa dan Implementasi Jaringan Komputer Vlan Load Balancing dengan Menggunakan Spanning Tree Protocol pada Cisco Packet T
UIB Repository(c)2015

2.7 *Cisco Packet Tracer*

Menurut Sofana (2008), *Cisco Packet Tracer* adalah aplikasi atau *software* yang disediakan oleh *CISCO* yang digunakan untuk membangun sebuah jaringan simulasi, aplikasi ini juga merupakan simulator, sehingga aplikasi ini bisa digunakan untuk mengecek simulasi jaringan komputer yang dibangun di dalam aplikasi tersebut berjalan dengan baik atau melakukan transmisi data dengan baik.

2.8 *VLAN Trunking Protocol* (*VTP*)

Menurut Chandra (2008), *VLAN Trunking Protocol (VTP)* merupakan fitur *layer* 2 yang terdapat pada jajaran *switch*, yang sangat berguna terutama dalam lingkungan *switch* skala besar yang meliputi beberapa *Virtual Local Area Network (VLAN).* Adapun beberapa manfaat atau keuntungan dari *VTP* adalah :

1. *VTP* meminimalkan inkonsistensi mis-konfigurasi dan konfigurasi yang dapat menghasilkan sejumlah *problem*, masalah, seperti duplikat nama *VLAN*, *VLAN* benar-tipe spesifikasi, dan keamanan pelanggaran.
2. Manfaat utama *VTP* adalah efisiensi yang diberikannya dalam menambah dan menghapus *VLAN*, sebagai serta membuat perubahaan pada konfigurasi *VLAN* dalam lingkungan yang besar.
3. Konfigurasi *VLAN* konsisten untuk seluruh network.

Wilton Goh, Analisa dan Implementasi Jaringan Komputer Vlan Load Balancing dengan Menggunakan Spanning Tree Protocol pada Cisco Packet T
UIB Repository(c)2015

4. Penjaluran dan pengawasan *VLAN-VLAN* dapat dilakukan dengan tepat.
5. Pelaporan penambahan *VLAN* dalam *network* bersifat dinamis.
6. Konfigurasi *trunk* pada saat penambahan *VLAN* bersifat dinamis.

2.8.1 Mode-Mode Operasi *VTP*

1. Mode *Server*

VTP server mempunyai kontrol penuh atas pembuatan *VLAN* atau pengubahan *domain* mereka. Semua informasi *VTP* disebarkan ke *switch* lainnya yang terdapat dalam *domain* tersebut, sementara semua informasi *VTP* yang diterima disinkronisasikan dengan *switch* lain. Secara *default*, *switch* berada dalam mode *VTP server*. Perlu dicatat bahwa setiap *VTP domain* paling sedikit harus mempunyai satu *server* sehingga *VLAN* dapat dibuat, dimodifikasi, atau dihapus, dan juga agar informasi *VLAN* dapat disebarkan (Chandra, 2008).

2. Mode *Client*

VTP client tidak memperbolehkan administrator untuk membuat, mengubah, atau menghapus *VLAN* manapun. Pada waktu menggunakan mode *client* mereka mendengarkan penyebaran *VTP* dari *switch* yang lain dan kemudian

Wilton Goh, Analisa dan Implementasi Jaringan Komputer Vlan Load Balancing dengan Menggunakan Spanning Tree Protocol pada Cisco Packet T
UIB Repository(c)2015

memodifikasi konfigurasi *VLAN* mereka. Oleh karena itu, ini merupakan mode mendengar yang pasif. Informasi *VTP* yang diterima diteruskan ke *switch* tetangganya dalama *domain* tersebut (Chandra, 2008).

3. Mode *Transparent*

Switch dalam mode *transparent* tidak berpartisipasi dalam *VTP*. Pada waktu dalam mode *transparent*, *switch* tidak menyebarkan konfigurasi *VLAN*-nya sendiri, dan *switch* tidak mensinkronisasi *database VLAN*-nya dengan *advertisement* yang diterima. Pada waktu *VLAN* ditambah, dihapus, atau diubah pada *switch* yang berjalan dalam mode *transparent*, perubahan tersebut hanya bersifat lokal ke *switch* itu sendiri, dan tidak disebarkan ke *switch* lainnya dalam *domain* tersebut (Chandra, 2008).

2.8.2 *VTP Domain*

Menurut Chandra (2008), terdiri dari satu atau lebih *switch* yang saling berhubungan. Semua *switch* dalam satu *domain* saling berbagi konfigurasi *VLAN* menggunakan *VTP advertisement. Router* atau *Switch layer* 3 memberikan batasan-batasan untuk setiap *domain.*

Wilton Goh, Analisa dan Implementasi Jaringan Komputer Vlan Load Balancing dengan Menggunakan Spanning Tree Protocol pada Cisco Packet T
UIB Repository(c)2015

2.8.3 *VTP Advertisement*

Menurut Chandra (2008), *VTP* menggunakan *advertisement* untuk mendistribusikan dan mensinkronisasi konfigurasi *VLAN* di dalam *network.*

Ada dua *protocol VLAN Trunking* utama saat ini yaitu IEEE 802.1q dan *Cisco ISL.* Pemilihan *protocol VLAN Trunking* normalnya berdasarkan piranti *platform hardware* yang digunakan.

1. IEEE 802.1q

IEEE 802.1q adalah *standard protocol VLAN Trunking* yang memberikan *tagging* internal ke dalam *frame Ethernet* yang ada sekarang. Hal ini dilakukan dalam *hardware* dan juga meliputi kalkulasi ulang *header checksum*-nya. Hal ini mengijinkan sebuah *frame* di-*tagging* dengan *VLAN* dari mana datagram tersebut berasal dan menjamin bahwa *frame* dikirim kepada *port* didalam *VLAN* yang sama. Hal ini untuk menjaga kebocoran datagram antar *VLAN* yang berbeda.

2. *ISL (Inter Switch Link)*

ISL (Inter Switch Link) memberikan suatu *tagging* external yang dikemas di sekitar *frame* asalnya.

Saat menghubungkan beberapa *switch* lewat sebuah *trunk* perlu dipastikan bahwa kedua *switch* yang terhubung *VLAN trunking* tersebut mempunyai *protocol VLAN trunking*

Wilton Goh, Analisa dan Implementasi Jaringan Komputer Vlan Load Balancing dengan Menggunakan Spanning Tree Protocol pada Cisco Packet T
UIB Repository(c)2015

yang sama. Penggunaan negosiasi automatis dari *protocol VLAN trunking* adalah tidak dianjurkan karena bisa terjadi kemungkinan salah konfigurasi. Untuk penerapan *VLAN* dengan *switch* yang berskala besar sebuah protokol manajemen *VLAN* diperlukan missal *VTP (VLAN Trunking Protocol). Protocol VTP* memungkinkan *VLAN* didefinisikan sekali didalam suatu lokasi tunggal dan disinkronkan kepada *switch-switch* lainnya didalam *administrative domain* yang sama.

Penerapan *VLAN* setidaknya dirancang dengan sangat bagus dan mudah di-*manage*. Dokumentasinya haruslah sangat rapi dan akurat dan dijaga selalu *update* agar membantu kegiatan *support* jaringan. Normalnya *VLAN* tidaklah dianjurkan untuk jaringan kecil (kurang dari 100 *user* pada satu lokasi), akan tetapi untuk *business* dengan skala menengah dan besar, *VLAN* adalah sangat mendatangkan keuntungan yang besar.

2.9 *Spanning Tree Protocol (STP)*

Menurut Setiawan (2012), *Spanning Tree Protocol (STP)* merupakan bagian dari standar IEEE 802.1 untuk kontrol media akses. Berfungsi sebagai protokol pengaturan koneksi dengan menggunakan kelebihan *STP* menyediakan sistem jalur *backup* dan juga mencegah terjadinya *loop* yang tidak diinginkan pada jaringan yang memiliki beberapa jalur menuju ke suatu tujuan dari *host*.

Wilton Goh, Analisa dan Implementasi Jaringan Komputer Vlan Load Balancing dengan Menggunakan Spanning Tree Protocol pada Cisco Packet T
UIB Repository(c)2015

Jaringan komputer adalah komponen penting dari usaha kecil dan menegah akibatnya administrator IT harus melaksanakan redundansi dalam jaringan hirarkis. Namun menambahkan *link* ekstra untuk *switch* dan *router* pada jaringan, *loop* memperkenalkan yang perlu dikelola dengan cara yang dinamis ketika sambungan *link* terganggu maka *link* lain harus cepat mengambil tempatnya tanpa memperkenalkan *loop* lalu lintas yang baru. *STP* dapat mencegah masalah *loop* di jaringan dan *STP* telah berkembang menjadi sebuah *protocol* yang cepat menghitung *port* yang harus diblokir sehingga jaringan *VLAN* bebas dari *loop*.

2.9.1 Redundancy (Redundansi)

Menurut Arlt (2009), *redundancy* digunakan untuk meningkatkan ketersediaan jaringan dengan menerapkan jalur jaringan alternatif dengan menambahkan peralatan dan kabel. Memiliki beberapa jalur untuk data melintasi jaringan memungkinkan untuk suatu alur menjadi terganggu tanpa mempengaruhi konektivitas perangkat pada jaringan.

Frame Broadcast bukan satu-satunya jenis *frame* yang dipengaruhi oleh *loop* . *Frame Unicast* dikirim ke jaringan dapat mengakibatkan *Duplicate Frame* sampai di perangkat tujuan.

Kebanyakan *protocol* lapisan atas tidak dirancang untuk mengenali atau mengatasi *duplicate* transmisi. Secara umum, *protocol* yang menggunakan mekanisme urutan penomoran berasumsi bahwa

Wilton Goh, Analisa dan Implementasi Jaringan Komputer Vlan Load Balancing dengan Menggunakan Spanning Tree Protocol pada Cisco Packet T
UIB Repository(c)2015

transmisi telah gagal dan nomor urut telah didaur ulang untuk sesi komunikasi lain. *Protocol* lain berusaha untuk *duplicate* transmisi ke *protocol* lapisan atas yang tepat untuk diproses dan mungkin dibuang.

2.9.2 *Spanning Tree Protocol* Algoritma

Menurut Setiawan (2012), *STP* menggunakan *Spanning Tree Algorithm* (*STA*) untuk menentukan *port switch* pada jaringan yang harus dikonfigurasi untuk memblokir dan mencegah *loop* terjadi. *STA* menunjuk sebuah *switch* tunggal untuk sebagai *Root Bridge* dan menggunakannya sebagai titik acuan bagi semua perhitungan jalan. Semua *switch* berpartisipasi dalam *Frame BPDU* pertukaran *STP* untuk menentukan *Bridge ID* (*BID*) terendah pada jaringan yang akan ditunjuk menjadi *Root Bridge. STA* menghitung jalur terpendek ke *switch. STA* dibuat untuk menentukan *port* yang mana untuk diblokir dan *STA* juga menentukan jalur terbaik untuk *root bridge* untuk semua tujuan dalam *broadcast domain*, semua lalu lintas dicegah dari penerusan melalui jaringan.

2.9.3 *Root Bridge*

Menurut Setiawan (2012), Setiap yang mencakup *STP* memiliki *switch* yang ditunjuk sebagai *Root Bridge*. *Root bridge* berfungsi sebagai titik acuan bagi semua perhitungan dalam *spanning tree* untuk menentukan jalur berlebihan yang akan diblokir.

Wilton Goh, Analisa dan Implementasi Jaringan Komputer Vlan Load Balancing dengan Menggunakan Spanning Tree Protocol pada Cisco Packet T
UIB Repository(c)2015

Awalnya setiap *switch* mengklaim dirinya sendiri sebagai *root bridge*. Setiap *switch* dalam *broadcast domain* berpartisipasi dalam proses pemilihan *root bridge* dengan cara bertukaran *frame BPDU* yang berisi *BID* dan *switch* yang memiliki *BID* terkecil ditunjuk menjadi *root bridge*.

2.9.4 *Spanning Tree Protocol Bridge Protocol Data Units*

Menurut Setiawan (2012), *Bridge Protocol Data Units* (*BPDU*) digunakan *switch* untuk saling bertukar informasi satu sama lain. *Frame BPDU* berisi 12 *field* yang berbeda yang digunakan untuk menyampaikan informasi *patch* dan *priority* yang menggunakan *STP* untuk menentukan *root bridge* dan jalan menuju *root bridge.*

2.9.5 *Bridge ID*

Menurut Setiawan (2012), *Bridge ID* (*BID*) digunakan untuk menentukan *root bridge* pada jaringan.

1. *Bridge Priority*

   Bridge priority adalah nilai yang dijumlahkan dan untuk menjadi *root bridge. Switch* dengan prioritas terendah, yang berarti *BID* terendah menjadi *root bridge.* Nilai *default* untuk prioritas dari semua *switch cisco adalah* 32768. Rentang prioritas antara 1 dan 65336. Sehingga 1 merupakan prioritas tertinggi.

Wilton Goh, Analisa dan Implementasi Jaringan Komputer Vlan Load Balancing dengan Menggunakan Spanning Tree Protocol pada Cisco Packet T
UIB Repository(c)2015

2. *Extended System ID*

Ketika *VLAN* menjadi umum untuk segmentasi jaringan infrastruktur, *STP* telah ditingkatkan untuk menyertakan dukungan untuk *VLAN*. Akibatnya *extended system ID* diperpanjang berisi *ID* dari *VLAN* dengan *BPDU* yang terkait. Ketika *extended system ID* yang digunakan diperluas, maka perubahan jumlah *bit* yang tersedia untuk *bridge priority*, sehingga kenaikan untuk perubahan nilai *bridge priority* 1-4096. Oleh karena itu, nilai *bridge priority* hanya dapat dari 4096.

3. *MAC Address*

Switch dengan alamat *MAC* dengan nilai hexadesimal terendah memiliki *BID* terendah. Disarankan untuk mengkonfigurasi *switch root bridge* yang diiinginkan dengan prioritas yang lebih rendah. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa penambahan *switch* baru di jaringan tidak memicu pemilihan *root bridge* baru, yang dapat mengganggu komunikasi jaringan, karena sebuah *root bridge* baru sedang dipilih.

Wilton Goh, Analisa dan Implementasi Jaringan Komputer Vlan Load Balancing dengan Menggunakan Spanning Tree Protocol pada Cisco Packet T
UIB Repository(c)2015

4. *Port Roles*

Port Roles atau biasa kita sebut peran *port switch* pada jaringan *STP*.

a. *Root port* - *root port* berada di non-*root bridge* yang merupakan *port switch* dengan *patch* terbaik pada *root bridge.*

b. *Designated port-port* yang berada di *root bridge* dan non-*root*. Untuk *root bridge*, semua *port switch* ditunjuk sebagai *designated port* yang berfungsi untuk meneruskan *traffic* pada jaringan.

c. Non-*designated port-port switch* yang diblokir, sehingga tidak ada *frame* yang di-*forward* dan tidak mengisi tabel *MAC Address* dengan alamat sumber.

d. *Disable port-port* yang secara administratif ditutup (diblok).

Berikut ini beberapa informasi tambahan tentang cara memastikan *port* bahwa tidak ada *loop* yang diciptakan selama penciptaan *spanning tree* logis.

a. *Blocking*

Port-port non-*designated* dan tidak berpartisipasi dalam penyampaian *frame.*

Wilton Goh, Analisa dan Implementasi Jaringan Komputer Vlan Load Balancing dengan Menggunakan Spanning Tree Protocol pada Cisco Packet T
UIB Repository(c)2015

b. *Listening*

STP telah menetapkan bahwa *port forwarding* dapat berpartisipasi dalam *frame* sesuai dengan *frame BPDU* bahwa *switch* telah menerima *frame*.

c. *Learning*

Port mempersiapkan untuk berpartisipasi dalam penyampaian *frame* dan mulai mengisi tabel alamat *MAC*.

d. *Forwarding*

Port ini dianggap sebagai bagian dari topologi aktif dan meneruskan *frame* dan juga mengirim dan menerima *frame BPDU*.

e. *Disable*

Port tidak berpartisipasi dalam *spanning tree* dan tidak meneruskan *frame*.

2.9.6 *Spanning Tree Protocol* Varian

Menurut Setiawan (2012), ada beberapa varian *STP*, dan dijabarkan sebagai berikut :

1. Per-*VLAN Spanning Tree* (*PVST*)

   Digunakan untuk *maintainance spanning tree* untuk setiap *VLAN* yang dikonfigurasi dalam setiap jaringan ini menggunakan *ISL Trunking Protocol* milik *cisco* yang

Wilton Goh, Analisa dan Implementasi Jaringan Komputer Vlan Load Balancing dengan Menggunakan Spanning Tree Protocol pada Cisco Packet T
UIB Repository(c)2015

memungkinkan *Trunk VLAN* untuk mem-*forward* beberapa *VLAN* sambil memblokir *VLAN* lainnya.

2. *Rapid Spanning Tree Protocol* (*RSTP*)

Digunakan untuk perhitungan kembali *spanning tree* ketika ada perubahan topologi jaringan. *RSTP* dapat mencapai konvergensi lebih cepat dalam jaringan, dikonfigurasi dengan benar, kadang-kadang hanya dalam beberapa ratus milidetik. *RSTP* mengubah jenis *port* dan status mereka.

3. *Multiple Spanning Tree Protocol* (*MSTP*)

Memungkinkan beberapa *VLAN* untuk dipetakan ke *spanning tree* yang sama, sehingga mengurangi jumlah instansi yang diperlukan untuk mendukung VLAN dalam jumlah besar.

2.10 *Load Balancing*

Menurut Janis (2010), *Load balancing* adalah pembagian beban secara merata pada dua jalur *interface* atau lebih. Fungsinya adalah mengurangi beban transfer data sehingga mencapai persebaran data yang optimal. Penggunaan sejumlah komponen atau perangkat (*device*) dapat menambah tingkat reliabilitas melewati proses redundansi.

Layanan *load balancing* dimungkinkan pengaksesan sumber daya dalam jaringan di distribusikan ke beberapa *host* lainnya agar tidak

Wilton Goh, Analisa dan Implementasi Jaringan Komputer Vlan Load Balancing dengan Menggunakan Spanning Tree Protocol pada Cisco Packet T
UIB Repository(c)2015

berpusat sehingga untuk kerja jaringan komputer secara keseluruhan bisa stabil. Penerapan sistem ini sangat penting apabila jaringan memiliki skala yang besar dan *traffic* data yang ada dalam jaringan komputer semakin lama semakin tinggi.

2.11 *Open Systems Interconnection* (*OSI*) Model

Menurut Tanembaun (2011), *Open Systems Interconnection* (*OSI*) model adalah model arsitektural jaringan yang dikembangkan oleh badan standarisasi internasional *ISO* (*International Organization for Standardization*). *OSI* model ini dirancang untuk membantu membedakan peran tiap perangkat ke dalam protokol-protokol berbeda. Berikut peran tiap layer *OSI* :

1. *Application layer*

   Berfungsi sebagai *interface* aplikasi, mengatur cara aplikasi mengakses jaringan, dan membuat pesan kesalahan.

2. *Presentation layer*

   Berfungsi mentranslasikan data ke dalam format yang bisa ditransmisi jaringan.

3. *Session layer*

   Berfungsi mendefinisi pemeliharaan, pembuatan, dan/atau penghapusan koneksi.

Wilton Goh, Analisa dan Implementasi Jaringan Komputer Vlan Load Balancing dengan Menggunakan Spanning Tree Protocol pada Cisco Packet T
UIB Repository(c)2015

4. *Transport layer*

   Berfungsi memecah paket-paket data dan mengurutkan paket-paket data tersebut supaya dapat disusun kembali saat diterima.

5. *Network layer*

   Berfungsi mendefinisikan alamat-alamat *IP*.

6. *Data-link layer*

   Berfungsi mengelompokkan *bit-bit* data menjadi *frame.*

7. *Physical layer*

   Berfungsi mendefinisikan media transmisi jaringan.

Wilton Goh, Analisa dan Implementasi Jaringan Komputer Vlan Load Balancing dengan Menggunakan Spanning Tree Protocol pada Cisco Packet T
UIB Repository(c)2015