

# PERANCANGAN VIRTUAL LOCAL AREA NETWORK (VLAN) DENGAN DYNAMIC ROUTING MENGGUNAKAN CISCO PACKET TRACER 5.33

Fernadi H S, Naemah Mubarakah

Konsentrasi Teknik Telekomunikasi, Departemen Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara (USU)  
Jl. Almamater, Kampus USU Medan 20155 INDONESIA  
e-mail: [fernadiharlem@gmail.com](mailto:fernadiharlem@gmail.com)

## ABSTRAK

Semakin tinggi tingkat permintaan dan meningkatnya jumlah pengguna jaringan yang menginginkan suatu bentuk jaringan yang dapat memberikan hasil yang maksimal, baik dari segi efisiensi dan peningkatan keamanan jaringan itu sendiri, maka perlu untuk merancang konsep *Virtual Local Area Network* (VLAN) yang diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih baik. *Cisco Packet Tracer* dapat digunakan untuk simulasi yang mencerminkan gambaran dari koneksi jaringan komputer pada sistem jaringan yang digunakan. Pada tulisan ini dirancang jaringan VLAN menggunakan *software Cisco Packet Tracer* berdasarkan metode *Dynamic Routing* RIPv2 pada sebuah gedung dengan empat lantai untuk mengetahui kinerja *delay*, *throughput* dan *packetloss*. Dari analisis kinerja jaringan rancangan VLAN didapat *delay* berturut-turut sebesar 7,75 ms, 18,75 ms, 20,75 ms dan 19,5 ms serta *throughput* sebesar 33,03 kbps, 13,65 kbps, 12,33 kbps dan 13,12 kbps. Sementara *packet loss* pada perancangan adalah sama yaitu sebesar 0%.

**Kata Kunci :** *Cisco Packet Tracer, VLAN, delay, throughput, packetloss*

## 1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi komputer pada saat ini menunjukkan peningkatan yang sangat pesat dan menyentuh hampir segala aspek kehidupan manusia. Seiring dengan berkembangnya kebutuhan dalam jaringan komputer, diperlukan pengembangan jaringan LAN dalam suatu jaringan komputer. Hal ini tentu saja dapat meningkatkan kebutuhan perangkat *switch* yang lebih banyak dan akan menambah biaya perancangan.

VLAN dapat membagi sebuah LAN menjadi beberapa *broadcastdomain*. Dalam implementasinya VLAN mempunyai keunggulan karena tidak memerlukan perubahan fisik pada jaringan, tetapi dapat memberikan berbagai tambahan pada teknologi jaringan. Untuk dapat melihat kinerja sebuah jaringan komputer, seorang administrator jaringan memerlukan aplikasi *Network Monitoring System* untuk simulasi yang dapat mencerminkan arsitektur dari jaringan komputer pada sistem jaringan yang digunakan. *Cisco Packet Tracer* merupakan *software* untuk simulasi jaringan komputer yang paling mudah

penggunaan dan instalasinya. Dengan menggunakan aplikasi *Cisco Packet Tracer*, simulasi data mengenai jaringan dapat dimanfaatkan menjadi informasi tentang keadaan koneksi suatu komputer dalam suatu jaringan, apabila terjadi masalah dalam interkoneksi jaringan. Dalam pembangunan jaringan VLAN ada dua jenis *routing*, yaitu *static* dan *dynamic*. Penggunaan *dynamicrouting* lebih dianjurkan karena mempermudah kinerja administrator dalam mengkonfigurasi jaringan tanpa harus memperbaharui konten dari jaringan jika terjadi perubahan.

## 2. Sistem Jaringan Komputer

Ada beberapa jenis jaringan komputer yang dibedakan atas dasar ruang lingkungannya yaitu [1] :

1. LAN (*Local Area Network*) adalah sekelompok komputer yang saling dihubungkan di dalam area tertentu.
2. WAN (*Wide Area Network*) adalah jaringan yang diperluas ke area yang

lebih luas misalnya satu blok kota, dimana untuk menghubungkannya sering menggunakan saluran telepon yang telah tersedia.

3. MAN (*Metropolitan Area Network*) adalah LAN yang diperluas sehingga dapat meliputi kota dengan diameter 50 km. Tidak menggunakan *Ethernet* atau Tiken Passing tetapi menggunakan DQDB (*Distributed Queue Dual Bus*).

Jaringan LAN adalah jaringan yang dibatasi oleh area yang relatif kecil, umumnya dibatasi oleh area lingkungan seperti sebuah perkantoran di sebuah gedung dan biasanya jangkauannya tidak lebih dari 1 kilometer persegi. Beberapa model konfigurasi LAN biasanya berupa sebuah komputer yang dijadikan sebagai *file server* yang digunakan untuk menyimpan perangkat lunak ataupun sebagai perangkat lunak yang dapat digunakan oleh komputer-komputer yang terhubung ke dalam jaringan lokal.

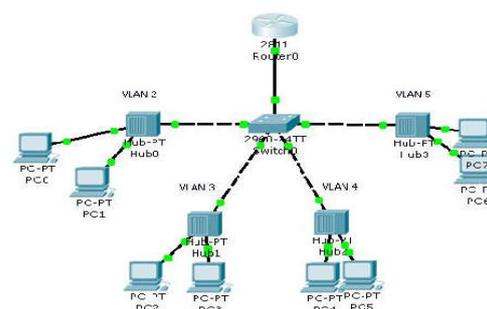
*Routing* adalah kegiatan menentukan jalur pengiriman data dalam suatu jaringan, menentukan jumlah *host* dalam jaringan, dan lain-lain sehingga suatu kiriman paket data dapat sampai alamat tujuan berdasarkan IP *address* yang dituju.

*Static routing* adalah metode *routing* yang tabel jaringannya dibuat secara manual oleh admin jaringannya. *Static routing* mengharuskan admin untuk merubah *route* atau memasukkan *command* secara manual di router tiap kali terjadi perubahan jalur.

*Dynamic Routing* (Router Dinamis) adalah sebuah *router* yang memiliki dan membuat tabel *routing* secara otomatis, dengan mendengarkan lalu lintas jaringan dan juga dengan saling berhubungan antara *router* lainnya. Protokol *routing* mengatur *router-router* sehingga dapat berkomunikasi satu dengan yang lain dan saling memberikan informasi satu dengan yang lain dan saling memberikan informasi *routing* yang dapat mengubah isi *forwarding table*, tergantung keadaan jaringannya. Dengan cara ini, *router-router* mengetahui keadaan jaringan yang terakhir dan mampu meneruskan data ke arah yang benar. Dengan kata lain, *routing*

dinamik adalah proses pengisian data *routing* di *table routing* secara otomatis.

*Virtual Local Area Network* atau disingkat VLAN merupakan sekelompok perangkat pada satu LAN atau lebih yang dikonfigurasi sehingga dapat berkomunikasi seperti halnya bila perangkat tersebut terhubung ke jalur yang sama, padahal sebenarnya perangkat tersebut berada pada sejumlah segmen LAN yang berbeda. Penggunaan VLAN membuat pengaturan jaringan menjadi fleksibel dimana segmen dapat dibuat berdasarkan tiap bagian atau departemen tanpa bergantung pada lokasi *workstation* seperti Gambar 1 [2].



Gambar 1 Jaringan VLAN

Menurut IEEE standard 802.1Q, Virtual LAN menawarkan sebuah metode untuk membagi satu fisik *network* ke banyak *broadcast domain*. dalam *network* besar, *broadcast domain* ini biasanya sama dengan batas IP subnet, yang masing-masing subnet mempunyai satu VLAN.

Ada dua tipe koneksi atau *interface* pada *switch* yang digunakan untuk implementasi VLAN yakni *access-links* dan *trunk-links*. Tipe koneksi ini akan ditentukan pada *port-port* sebuah *switch* melalui konfigurasi melalui sistem yang ada pada *switch* tersebut.

*Cisco Packet Tracer* adalah salah satu aplikasi yang dibuat oleh Cisco sebagai simulator dalam pembelajaran *Cisco Networking* maupun simulasi dalam mendesain jaringan komputer. Dalam *software* ini telah tersedia beberapa alat-alat yang sering dipakai atau digunakan dalam merancang suatu sistem jaringan, sehingga dapat dengan mudah membuat sebuah simulasi jaringan komputer didalam PC. Pada Gambar 2 dapat dilihat tampilan awal Cisco Packet Tracer.



Gambar 2 Tampilan awal Cisco Packet Tracer

Delay adalah waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. Delay dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik atau juga waktu proses yang lama. Pada Tabel 1 dapat dilihat standar kualitas Delay.

Persamaan perhitungan Delay [3]:

$$Delay \text{ rata-rata} = \frac{\text{Total delay}}{\text{Total paket yang diterima}} \quad (1)$$

Tabel 1 Standar Kualitas Delay ( versi TIPHON)

Nilai	Delay	Kualitas
<150	ms	Sangat bagus
150-300	ms	Bagus
300-450	ms	Sedang
>450	ms	Buruk

Packet Loss merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang. Packet Loss dapat terjadi karena sejumlah faktor, mencakup penurunan sinyal dalam media jaringan, melebihi batas saturasi jaringan, paket yang corrupt yang menolak untuk transit, kesalahan hardware jaringan. Pada Tabel 2 dapat dilihat kategori jaringan.

Persamaan perhitungan packetloss [4] :

$$Packetloss = \frac{(\text{Paket data dikirim} - \text{paket diterima})}{\text{Paket data yang dikirim}} \times 100\% \quad (2)$$

Tabel 2 Kategori jaringan berdasarkan nilai packet loss (versi TIPHON)

Kategori	Packet Loss
Sangat Bagus	0%
Bagus	3%
Sedang	15%
Buruk	25%

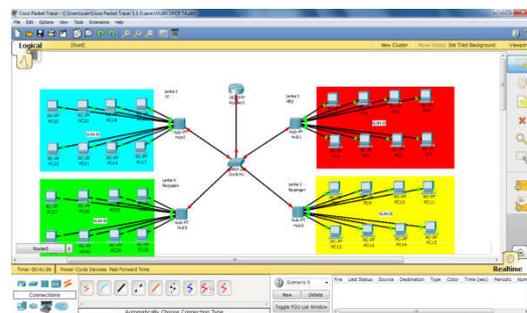
Throughput adalah kemampuan sebenarnya suatu jaringan dalam melakukan pengiriman data. Biasanya throughput selalu dikaitkan dengan bandwidth. Karena throughput memang bisa disebut juga dengan bandwidth dalam kondisi yang sebenarnya. Bandwidth lebih bersifat fix, sementara throughput sifatnya adalah dinamis tergantung trafik yang sedang terjadi.

Persamaan perhitungan Throughput [4] :

$$Throughput = \frac{\text{Paket yang diterima}}{\text{Lama pengamatan}} \quad (3)$$

### 3. Perancangan VLAN

Pada jaringan yang terlihat pada Gambar 3 tiap hub menghubungkan host-host yang terdapat pada setiap lantai dan hub-hub setiap lantai terhubung pada satu switch yang menghubungkan semua hub dengan satu router. Setiap lantai mewakili satu VLAN. Untuk memudahkan manajemen VLAN, tiap-tiap departemen di kelompokkan menjadi sebuah VLAN ID. Pembagian VLAN ID dapat berdasarkan departemen pada VLAN ini diperlihatkan pada Tabel 3



Gambar 3 Rancangan jaringan

Tabel 3 Pembagian VLAN ID

Departemen	VLAN ID
HRD	2
Keuangan	3
IT	4
Penjualan	5

Jaringan pada Gambar 3 dikonfigurasi dengan menggunakan ketentuan-ketentuan berikut :

1. Setiap host dapat mengakses *host* yang berada dengan jaringan yang sama dengannya.
2. Setiap *host* memiliki akses untuk berhubungan dengan host yang memiliki alamat jaringan yang berbeda.
3. Koneksi *switch* dengan *router* merupakan koneksi *trunk-link*.
4. *Router* dikonfigurasi RIP versi 2.
5. Menggunakan konfigurasi *Dynamic Routing*.

#### 4. Pengujian dan Analisis

Pengujian dari hasil konfigurasi VLAN dari program *cisco packet tracer* dilakukan dengan menggunakan perintah *ping*. Aplikasi ini dapat diakses dari *command prompt* yang terdapat pada masing-masing *host* yang terhubung ke jaringan. Alokasi IP untuk setiap VLAN ini diperlihatkan pada Tabel 4.

Tabel 4 Alokasi IP untuk setiap VLAN.

VLAN database	Alokasi IP
VLAN 2/HRD	192.168.2.0/24
VLAN 3/Keuangan	192.168.3.0/24
VLAN 4/IT	192.168.4.0/24
VLAN 5/Penjualan	192.168.5.0/24

Dari hasil pengujian perancangan dengan menggunakan *software Cisco Packet Tracer* dapat dilihat bahwa *host* antar VLAN dapat terkoneksi dengan baik. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil pengujian jaringan

Parameter	Pengujian	Hasil
<i>Delay</i>	PC0 ke PC2	7,75 ms
	PC0 ke PC9	18,75 ms
	PC0 ke PC25	20,75 ms
	PC0 ke PC19	19,5 ms
<i>Packet loss</i>	PC0 ke PC2	0 %
	PC0 ke PC9	0 %
	PC0 ke PC25	0 %
	PC0 ke PC19	0 %
<i>Throughput</i>	PC0 ke PC2	33,03 kbps
	PC0 ke PC9	13,65 kbps
	PC0 ke PC25	12,33 kbps
	PC0 ke PC19	13,12 kbps

Dari Tabel 5 dapat diketahui bahwa hasil pengujian (PC0 VLAN 2) ke (PC02 VLAN 2) memiliki *delay* yang tidak besar yaitu 7,75 ms.

Sedangkan pada pengujian (PC0 VLAN 2) ke (PC9 VLAN 3) menghasilkan *delay* yang lebih besar yaitu 18,75 ms. Hal ini diakibatkan jarak yang mempengaruhi *delay*. Namun rata-rata nilai *delay* masih berkisar <150 ms, dimana nilai *delay* tersebut termasuk dalam kategori sangat bagus sesuai dengan Tabel 1.

Sedangkan *Packet loss* untuk setiap pengujian pada masing-masing VLAN bernilai 0%. Sehingga dapat disimpulkan setiap pengujian pengiriman paket pertama dengan menggunakan *software Cisco Packet Tracer* tidak akan mengalami kehilangan paket (*lost*), dimana nilai tersebut termasuk kategori sangat bagus menurut Tabel 2.

Sementara untuk hasil *throughput* pada hasil pengujian (PC0 VLAN 2) ke (PC02 VLAN 2) dengan (PC0 VLAN 2) ke (PC09 VLAN 3) menghasilkan selisih *throughput* yang cukup besar yaitu 33,03 kbps dengan 13,65 kbps.

#### 5. Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang dilakukan dapat disimpulkan :

1. Berdasarkan hasil pengujian *delay* menurut *software Cisco Packet Tracer*, untuk hasil *delay* terbesar terjadi ketika pengujian (PC0 VLAN 2) ke (PC25 VLAN 4) yaitu sebesar 20,75 ms.
2. Untuk hasil *throughput* menurut *software Cisco Packet Tracer*, untuk hasil terkecil terjadi ketika pengujian (PC0 VLAN 2) ke (PC25 VLAN 4) yaitu sebesar 12,33 kbps.
3. Berdasarkan hasil pengujian *packetloss* menurut *software Cisco Packet Tracer* untuk setiap pengujian sebesar 0%.

**Referensi**

- [1] Sofana I, 2008. *Membangun Jaringan Komputer*. Bandung : Informatika
- [2] Dwiarum Astriani. 2013. “Perancangan VLAN dengan cisco packet tracer”.<http://ilmukomputer.org/2013/01/30/perancangan-sederhana-vlan-dengan-cisco-packet-tracer/>
- [3] Yanto. 2011. “Analisis QOS (Quality Of Service) Pada Jaringan Internet (Studi Kasus: Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura)”.<http://jurnal.untan.ac.id/index.php/justin/article/download/880/858>.
- [4] Faruq. 2011. “Praktikum 14 Analisa QoS Jaringan”.<http://lecturer.eepis-its.edu/~zenhadi/kuliah/Jarkom1/Prakt20Modul%2014%20Analisa%20QoS.pdf>