

PERANCANGAN JARINGAN LAN PADA GEDUNG PERKANTORAN DENGAN MENGGUNAKAN *SOFTWARE* *CISCO PACKET TRACER*

Dian Saiful Ramadhan, Naemah Mubarakah

Konsentrasi Teknik Telekomunikasi, Departemen Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara (USU)
Jl. Almamater, Kampus USU Medan 20155 INDONESIA
e-mail: dian_fin07@yahoo.co.id

Abstrak

Koneksi jaringan komputer merupakan suatu hal yang mendasar dalam suatu jaringan karena bila koneksi bermasalah, maka semua jenis aplikasi yang dijalankan melalui jaringan komputer tidak dapat digunakan. *Cisco Packet Tracer* dapat digunakan untuk simulasi yang mencerminkan gambaran dari koneksi jaringan komputer pada sistem jaringan yang digunakan. Paper ini merancang dua buah perancangan, yakni perancangan dengan topologi *mesh* dan *ring* dari empat buah gedung dengan menggunakan *software Cisco Packet Tracer* dan menghubungkan jaringan antar gedung tersebut dengan perangkat berupa *router*, serta membandingkan hasil kinerja dari kedua perancangan tersebut. Parameter yang menjadi acuan dalam membandingkan kinerjanya adalah berupa *delay*, *packet loss* dan *throughput*. Dari analisis kinerja jaringan kedua perancangan tersebut untuk Perancangan I dari A ke B, A ke C dan A ke D didapat *delay* berturut-turut sebesar 114 ms, 110 ms dan 113 ms serta *throughput* sebesar 0,917 kbps, 1,258 kbps dan 1,638 kbps. Sedangkan untuk perancangan II dari A ke B, A ke C dan A ke D didapat *delay* berturut-turut sebesar 116 ms, 112 ms dan 140 ms serta *throughput* sebesar 1,252 kbps, 0,962 kbps dan 0,792 kbps. Sementara *packet loss* pada kedua perancangan tersebut adalah sama yaitu sebesar 2,5% .

Kata Kunci: *Cisco Packet Tracer, delay, packet loss, throughput*

1. Pendahuluan

Penggunaan dan perkembangan jaringan komputer saat ini begitu pesat. Banyak organisasi maupun kantor yang memanfaatkan jaringan komputer sebagai sarana dalam penyelesaian tugasnya. Seiring dengan perkembangan tersebut, kebutuhan *user* akan kualitas jaringan semakin meningkat baik itu LAN ataupun WAN. Kualitas yang dimaksud adalah jaringan komputer yang terbebas dari masalah seperti pengiriman data yang lambat, koneksi yang tidak stabil, dan sebagainya sehingga secara tidak langsung dapat mengurangi produktivitas kerja. Koneksi jaringan komputer merupakan suatu hal yang mendasar dalam suatu jaringan, karena bila koneksi itu bermasalah maka semua jenis aplikasi yang dijalankan melalui jaringan komputer tidak dapat digunakan.

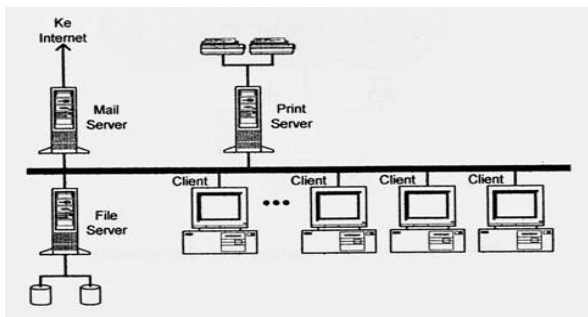
Mengingat kebutuhan akan informasi jaringan komputer begitu penting terutama untuk mencari kerusakan jaringan secara cepat, mudah, dan murah, maka untuk mengatasi masalah di atas seorang *administrator* jaringan memerlukan

aplikasi *Network Monitoring System* untuk simulasi yang dapat mencerminkan arsitektur dari jaringan komputer pada sistem jaringan yang digunakan. Ada banyak *software* yang dapat digunakan dalam simulasi jaringan komputer, diantaranya GNS3, *I network*, dan *Cisco Packet Tracer*. Diantara beberapa *software* tersebut *Cisco Packet Tracer* merupakan *software* 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. Ada beberapa jenis topologi dalam suatu jaringan komputer, diantaranya adalah *mesh* (jala) dan *ring* (cincin). Topologi *mesh* (jala) adalah suatu bentuk hubungan antar perangkat dimana setiap perangkat terhubung secara langsung ke perangkat lainnya yang ada di dalam jaringan sehingga dalam topologi *mesh* (jala) setiap perangkat dapat berkomunikasi langsung dengan

perangkat yang dituju. Sementara itu pada topologi *ring* (cincin), perangkat yang terhubung membentuk cincin saling berkaitan sehingga tidak semua perangkat dapat berkomunikasi langsung dengan perangkat yang dituju.

2. Jaringan Local Area Network (LAN)

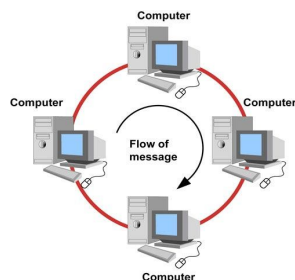
Jaringan LAN merupakan jaringan milik pribadi didalam sebuah kantor, gedung atau kampus yang berjarak sampai beberapa kilometer. LAN seringkali digunakan untuk menghubungkan komputer-komputer pribadi dan *workstation* dalam kantor suatu perusahaan atau pabrik-pabrik untuk memakai bersama sumber daya (*resource*, misalnya *printer*) dan saling bertukar informasi. Suatu jaringan LAN ditunjukkan pada Gambar 1[1].



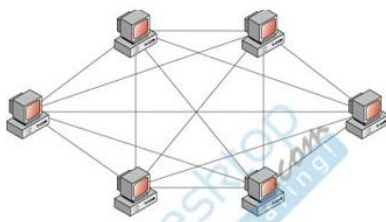
Gambar 1. Jaringan Local Area Network

2.1 Topologi Jaringan Komputer

Topologi adalah suatu cara menghubungkan komputer yang satu dengan komputer lainnya sehingga membentuk jaringan. Adapun jenis topologi jaringan komputer antara lain topologi cincin (*ring*) dan jala (*mesh*). Topologi cincin (*ring*) dan jala (*mesh*) ditunjukkan pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Topologi Cincin (Ring)



Gambar 3. Topologi Jala (Mesh)

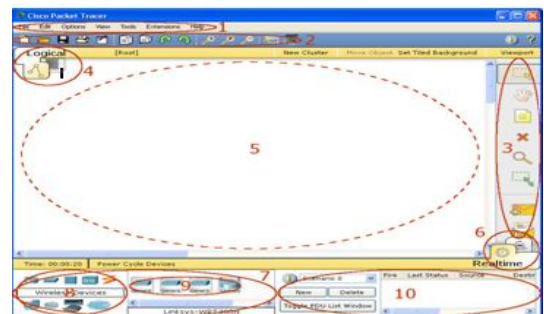
Kedua topologi jaringan tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan. Adapun kelebihan dan kekurangan masing-masing topologi diuraikan pada Tabel 1 [1].

Tabel 1 Keuntungan dan kerugian topologi cincin (*ring*) dan jala (*mesh*)

Topologi	Keuntungan	Kerugian
RING	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hemat kabel. 2. Penataan kabel sederhana. 3. Dapat melayani lalu lintas yang padat. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peka terhadap kesalahan. 2. Pengembangan jaringan lebih kaku. 3. Kerusakan pada media pengirim dapat melumpuhkan kerja seluruh sistem.
MESH	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konfigurasi jaringan menggunakan sistem <i>point to point</i>. 2. Privasi dan keamanan data sangat terjaga. 3. Jika terdapat gangguan diantara dua jalur maka hanya jalur yang bersangkutan yang akan terkena dampaknya, sedangkan jaringan secara keseluruhan tidak terpengaruh. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Biaya mahal karena banyak kabel yang dibutuhkan. 2. Instalasi lebih rumit dan ruang yang dibutuhkan lebih besar.

3. Penggunaan Software dan Perancangan Jaringan

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. *Item tools* yang digunakan pada aplikasi *Cisco Packet Tracer* ditunjukkan pada Gambar 4 [2].



Gambar 4. Tampilan Item Tools pada Cisco Packet Tracer

3.1 Delay

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. Persamaan perhitungan Delay [3] :

$$\text{Delay rata-rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket yang Diterima}} \quad (1)$$

Tabel 2 Kategori jaringan berdasarkan nilai delay (versi TIPHON) [3]

Kategori	Besar Delay
Sangat Bagus	<150 ms
Bagus	150 s/d 300 ms
Sedang	300 s/d 450 ms
Buruk	>450 ms

3.2 Packet Loss

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 [4]. Persamaan perhitungan Packet Loss :

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

Tabel 3 Kategori jaringan berdasarkan nilai packet loss

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

3.3 Troughput

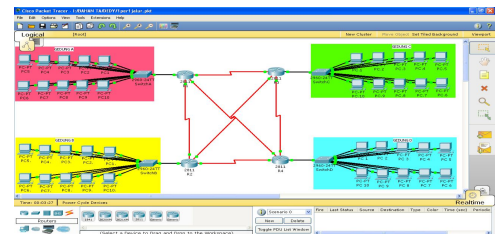
Troughput adalah kemampuan sebenarnya suatu jaringan dalam melakukan pengiriman data. Biasanya throughput selalu dikaitkan dengan bandwidth. Karena throughput memang bisa disebut juga dengan bandwidth dalam kondisi yang sebenarnya. Bandwidth lebih bersifat fix, sementara throughput sifatnya adalah dinamis tergantung trafik yang sedang terjadi. Persamaan perhitungan Throughput [4] :

$$\text{Troughput} = \frac{\text{Jumlah data yang dikirim}}{\text{Waktu pengiriman data}} = \frac{\text{Average Bytes / sec}}{\text{Time between first \& last packet(sec)}} \quad (3)$$

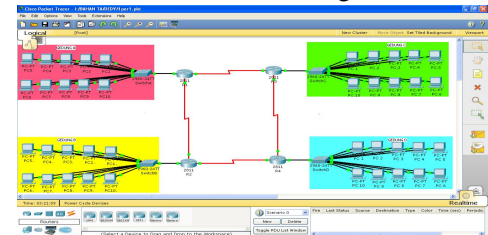
3.4 Perancangan Jaringan dengan Menggunakan Cisco Packet Tracer

Persiapan perancangan jaringan dilakukan dengan mengasumsikan menggunakan 4 buah gedung (Gedung A, Gedung B, Gedung C, Gedung D). Masing-masing gedung mempunyai 10 komputer, 1 switch, 1 router. Maka total untuk keempat gedung memiliki 40 komputer, 4 switch dan 4 router. Dalam perancangan ini akan didefinisikan terlebih dahulu berapa IP untuk masing-masing PC yang digunakan pada masing-masing gedung.

Perancangan jaringan terdiri atas dua perancangan dengan menggunakan topologi yang berbeda. Perancangan I menggunakan topologi mesh sedangkan perancangan II menggunakan topologi ring.



Gambar 5. Perancangan I



Gambar 6. Perancangan II

Gambar 5 dan Gambar 6 di atas merupakan gambar perancangan jaringan yang akan dibuat dengan menggunakan Cisco Packet Tracer. Dari Gambar 5 dan Gambar 6 terlihat perbedaan jalur yang harus dilalui apabila akan dilakukan pengiriman data dari gedung A ke gedung D. Dimana pada Gambar 5, data yang dikirimkan akan melalui jalur dengan melewati 2 router (R1 dan R4). Sedangkan pada Gambar 6, data yang dikirimkan akan melalui jalur dengan melewati 3 router (R1, R2 dan R4) atau (R1, R3 dan R4).

4. Analisis Kinerja Jaringan

Dari hasil pengujian perancangan dengan menggunakan software Cisco Packet Tracer didapat data seperti tertera pada Tabel 4.

Tabel 4 Perbandingan Pengujian Perancangan I dan Perancangan II.

Parameter	Pengujian	Perancangan I (Topologi Mesh)	Perancangan II (Topologi Ring)
Delay (ms)	A ke B	114	116
	A ke C	110	112
	A ke D	113	140
Packet Loss (%)	A ke B	2,5	2,5
	A ke C	2,5	2,5
	A ke D	2,5	2,5
Throughput (kbps)	A ke B	0,917	1,252
	A ke C	1,258	0,962
	A ke D	1,638	0,792

Dari Tabel 4 di atas dapat diketahui bahwa hasil pengujian (PC1 gedung A) ke (PC1 gedung B) dan (PC1 gedung A) ke (PC1 gedung C) untuk perancangan I dan II memiliki selisih *delay* yang tidak terlalu besar, yaitu 114 ms dengan 116 ms dan 110 ms dengan 112 ms. Sedangkan pada pengujian (PC1 gedung A) ke (PC1 gedung D) antara perancangan I dan II memiliki selisih *delay* yang besar, yaitu 113 ms dengan 140 ms. Hal ini disebabkan pada perancangan II dari (PC1 gedung A) ke (PC1 gedung D) melewati 3 *router*. Maka dapat disimpulkan bahwa banyaknya *router* yang dilewati dari satu jaringan menuju jaringan lainnya sangat mempengaruhi terjadinya peningkatan *delay*. Namun rata-rata *delay* yang terjadi masih berkisar <150 ms, dimana nilai *delay* tersebut termasuk kategori sangat bagus berdasarkan Tabel 2.

Sedangkan *packet loss* untuk setiap pengujian pada masing-masing perancangan yaitu sebesar 2,5%. Maka dapat disimpulkan bahwa setiap pengujian pengiriman paket pertama dengan menggunakan *software Cisco Packet Tracer* akan mengalami kehilangan paket (*lost*) sebanyak 1 paket dari 4 paket yang dikirimkan. Hal ini disebabkan oleh lamanya waktu untuk memproses data yang dikirim melalui *software Cisco Packet Tracer* sehingga terjadi *request timed out*. *Packet loss* yang terjadi masih berkisar 2,5%, dimana nilai *packet loss* tersebut termasuk kategori bagus berdasarkan Tabel 3.

Sementara untuk hasil *throughput* pada pengujian (PC1 gedung A) ke (PC1 gedung B) dan (PC1 gedung A) ke (PC1 gedung C) untuk perancangan I dan II memiliki selisih *throughput* yang tidak terlalu besar, yaitu 0,917 kbps dengan 1,252 kbps dan 1,258 kbps dengan 0,962 kbps. Sedangkan pada pengujian (PC1 gedung A) ke (PC1 gedung D) antara perancangan I dan II memiliki selisih *throughput* yang besar, yaitu 1,638 kbps dengan 0,792 kbps. Hal ini disebabkan pada perancangan II dari (PC1 gedung A) ke (PC1 gedung D) menggunakan topologi *ring* sehingga data yang dikirimkan melalui jalur dengan melewati 3 *router*, sedangkan pada perancangan I dari (PC1 gedung A) ke (PC1 gedung D) menggunakan topologi *mesh* sehingga data yang dikirimkan hanya melalui jalur dengan melewati 2 *router*. Maka dapat disimpulkan bahwa banyaknya *router* yang dilewati dari satu jaringan menuju jaringan lainnya juga sangat mempengaruhi terjadinya penurunan nilai *throughput*.

5. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari Paper ini adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pengujian *delay* menurut *software Cisco Packet Tracer*, untuk hasil *delay* terbesar terjadi ketika pengujian (PC1 gedung A) ke (PC1 gedung D) pada Perancangan II, yaitu sebesar 140 ms. Dengan demikian semakin besar *delay* yang terjadi, maka semakin besar waktu tunda yang diperlukan untuk mengirimkan paket data.
2. Berdasarkan hasil pengujian *packet loss* menurut *software Cisco Packet Tracer*, untuk setiap pengujian pada Perancangan I dan II sebesar 2,5%.
3. Untuk hasil *throughput* menurut *software Cisco Packet Tracer*, nilai *throughput* terkecil terjadi pada pengujian (PC1 gedung A) ke (PC1 gedung D) pada perancangan II, yaitu 0,792 kbps. Dengan demikian semakin kecil *throughput* yang dihasilkan, maka kinerja jaringan tersebut semakin buruk. Demikian pula sebaliknya, semakin besar *throughput* yang dihasilkan, maka kinerja jaringan tersebut akan semakin baik.

6. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Safran Tanjung dan Nur Aisyah Zai selaku orang tua penulis, Naemah Mubarakah ST, MT,

selaku dosen pembimbing, juga Ali Hanafiah Rambe ST, MT dan Rahmad Fauzi ST, MT, selaku dosen penguji penulis yang sudah membantu penulis dalam menyelesaikan paper ini, dan semua pihak yang tidak sempat penulis sebutkan satu persatu.

7. Daftar Pustaka

- [1] Suherman, Rahmad Fauzi. 2006. "*Jaringan Telekomunikasi*".<http://www.itelkom.ac.id/staf/mhd/Kerjasama/textbook.pdf>.
- [2] Ryan, Nathan Gusti. 2011. "*Step By Step Panduan Menggunakan Cisco Packet Tracer5*".<http://nathangustiryan.wordpress.com/2011/11/25/step-by-step-panduan-menggunakan-cisco-packet-tracer-5>.
- [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/Prakt%20Modul%2014%20Analisa%20QoS.pdf>