

PENGGUNAAN APLIKASI CISCO UNTUK DESAIN, SIMULASI, DAN PEMODELAN JARINGAN KOMPUTER

Lalu Delsi Samsumar¹, Moh. Subli²

STMIK Mataram^{1,2}

lalu.ellsyam@gmail.com

Abstrak – Merancang dan membangun jaringan dibutuhkan analisis yang matang untuk memenuhi kebutuhan koneksi dalam sebuah organisasi atau institusi, sehingga pada prosesnya diperlukan simulasi terlebih dahulu agar tidak terjadi kesulitan dalam pengelolaannya. Koneksi jaringan komputer merupakan hal mendasar dalam sebuah jaringan. Karena saat koneksi menjadi *error* maka semua aplikasi yang menjalankan jaringan komputer tidak bisa digunakan. Pemantauan jaringan komputer akan menjadi sulit dan rumit, sehingga dibutuhkan sebuah aplikasi yang handal dan akurat dalam mengelola. Salah satu aplikasi simulasi jaringan yang dapat digunakan dalam mendesain jaringan adalah *cisco packet tracer*. Aplikasi ini dapat digunakan untuk desain jaringan, simulasi dan alat pemodelan yang menggambarkan model dan arsitektur jaringan komputer. Metode yang digunakan adalah dengan melakukan perancangan desain jaringan dan simulasi langsung terhadap jaringan yang akan dibangun. Dengan menggunakan aplikasi *cisco packet tracer*, simulasi jaringan dapat dimanfaatkan sebagai informasi tentang keadaan koneksi komputer dalam jaringan, mulai dari pengalamatan IP sampai dengan konfigurasi kebutuhan perangkatnya.

Kata Kunci: Jaringan Komputer, *Cisco Packet Tracer*, Desain Jaringan, Simulasi

1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi, khususnya jaringan komputer saat ini begitu pesat dan menjadi salah satu indikator kemajuan manusia. Seiring dengan perkembangan tersebut, kebutuhan pengguna akan kualitas akses jaringan semakin meningkat baik itu yang berbasis LAN (*Local Area Network*) ataupun WAN (*Wireless Area Network*). 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.

Pemantauan jaringan komunikasi data menjadi tugas utama dari administrator atau NOC (*Network Operation Centre*). Pelaksanaan monitoring jaringan akan menjadi suatu hal yang rumit, apabila administrator tidak mengetahui bagian mana yang bekerja dengan baik dan mana yang tidak bekerja sebagaimana mestinya, sehingga dapat menyebabkan *downtime* yang cukup lama dan mengganggu produktivitas kerja. Administrator akan mengecek koneksi jaringan ketika mendapat laporan dari pengguna apabila ada gangguan koneksi yang terputus, sehingga biasanya langkah yang diambil umumnya adalah dengan menggunakan *command prompt*.

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.

Aplikasi *cisco packet tracer* dapat digunakan sebagai simulasi data jaringan yang dapat dimanfaatkan menjadi informasi tentang keadaan koneksi suatu komputer dalam suatu jaringan, apabila terjadi masalah dalam akses jaringan.

2. Kajian Pustaka

a. Simulasi

Simulasi adalah proses yang diperlukan untuk operasionalisasi suatu model untuk meniru

tingkah laku sistem yang sesungguhnya. Dalam praktek antara *modeling* dan simulasi berhubungan sangat erat. Simulasi dapat didefinisikan sebagai pengimitasian proses dari kejadian riil atau kenyataannya. Dimana imitasi pada *simulasi* bertujuan untuk menghadirkan sistem riil dalam bentuk maya melalui penggunaan tiruan dari komponen-komponen dan strukturnya. Adapun pengertian *simulasi* yang lain adalah proses merancang model matematis atau logik dari sistem selanjutnya melakukan eksperimen dengan model tersebut untuk menggambarkan, menjelaskan dan memprediksi kelakuan dari *system*. Simulasi bertujuan untuk pelatihan (training), studi perilaku sistem (behaviour) dan hiburan atau permainan [1].

b. Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah sebuah kumpulan komputer, printer dan peralatan lainnya yang terhubung dan saling berhubungan antara yang satu dengan yang lain untuk melakukan tugas-tugasnya [2]. Dua komputer atau lebih, dapat dikatakan saling terkoneksi jika komputer-komputer tersebut dapat saling bertukar informasi melalui berbagai media transmisi.

Jaringan komputer pada dasarnya adalah penggabungan antara dua teknologi yaitu teknologi komputer dan teknologi komunikasi, dimana penggabungan tersebut menghasilkan sebuah teknologi komunikasi data yang bisa diaplikasikan dalam komputer. Model jaringan merepresentasikan struktur atau protokol yang umum untuk menyelesaikan komunikasi antar system. Bentuk model jaringan yang menyediakan kerangka kerja (*framework*) untuk komunikasi jaringan. TCP/IP merupakan gabungan dari dua istilah, yaitu TCP adalah singkatan dari *Transmission Control Protocol* dan IP adalah singkatan dari *Internet Protocol*. Penggunaan istilah TCP/IP sering diartikan sebagai protokol komunikasi untuk pengiriman data (*data transport*). Jadi TCP/IP adalah kumpulan protokol yang dibangun agar semua komputer dengan berbagai ukuran, dari berbagai vendor komputer yang berbeda dan berjalan dengan sistem operasi yang berbeda untuk dapat saling berkomunikasi satu sama lain [3].

TCP/IP merupakan bahasa *Internet*. Sebenarnya TCP/IP merupakan dua macam protokol yang berbeda. Tidak seperti yang dianggap kebanyakan orang, istilah TCP/IP mengacu kepada seluruh keluarga protokol yang dirancang untuk mengirim data di dalam jaringan. Tetapi dalam keseharian TCP/IP digabungkan seperti itu, karena TCP/IP bekerja secara erat satu sama lain. Jika referensi model OSI terdiri dari tujuh lapisan, referensi model TCP/IP

hanya terdiri dari empat lapisan, yang dapat dibandingkan dengan model OSI. Dimana ada kesamaan dan juga perbedaan fungsi-fungsinya [4]. Hal ini ditunjukkan oleh Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Lapisan Model TCP/IP

Model TCP/IP	Model OSI	Protokol
Process/ Application	Applicaton Presentation Session	Telnet, FTP, SMTP, Karberos, DNS, TFTP, SNMP, NFS,
Host to Host	Transport	UDP, TCP
Internet	Network	IP, ARP, RARP, ICMP, BootP
Network Access	Data Link Physical	Ethernet, Token Ring, FDDI

c. Topologi jaringan komputer

Secara umum topologi jaringan yang umum digunakan terbagi dalam 6 bentuk sebagai berikut [5]:

- 1) Topologi Bus, adalah topologi jaringan yang menggunakan sebuah kabel utama sebagai tulang punggung (*backbone*). Keuntungan topologi ini adalah hemat kabel, layout kabel sederhana, serta mudah dikembangkan.
- 2) Topologi Ring, adalah topologi jaringan berupa lingkaran tertutup yang berisi node-node. Semua komputer tersambung membentuk lingkaran. Setiap simpul memiliki tingkat yang sama. Jaringan ini disebut loop. Data dikirim ke setiap simpul dan simpul memeriksa alamat informasi yang diterima, apakah untuknya atau tidak.
- 3) Topologi Star, adalah topologi jaringan yang menggunakan concentrator (hub/switch) untuk mengatur paket data. Topologi ini memiliki kontrol terpusat. Semua link harus melewati pusat yang menyalurkan data ke semua simpul (client). Simpul pusat disebut stasiun primer (server), simpul lain disebut stasiun sekunder (client server).
- 4) Topologi Tree, adalah kombinasi topologi Bus dan topologi Star. Dalam topologi ini tidak semua node memiliki kedudukan yang sama. Node berkedudukan tinggi menguasai node di bawahnya sehingga node terbawah sangat tergantung pada node di atasnya. Penerapan teknologi ini biasa digunakan pada infrastruktur jaringan LAN antar gedung.

- 5) Topologi Mesh, adalah topologi jaringan yang semua komputernya saling terkoneksi satu sama lain. Penerapannya pada jaringan WAN.

d. Swicth

Swicth atau *Concentrator* adalah suatu perangkat keras yang memiliki banyak port yang akan menghubungkan beberapa titik (*node*) dalam jaringan komputer, *swicth* yang berfungsi untuk menggabungkan beberapa komputer menjadi satu buah kelompok jaringan. Dilihat dari sisi teknologi transmisi ternyata hub memiliki sedikit kekurangan, hub akan *membroadcast* semua paket yang akan dikirim ke salah satu IP tujuan. Pada jaringan komputer seringkali kita mendengar kata hub dan switch, bentuk kedua alat ini mirip dan fungsi dasarnya juga sama yaitu untuk *transfer* data dalam jaringan.

Keterbatasan *non switched ethernet*, yaitu hanya satu *device* yang dapat *mentransmit* data ke suatu *segment* pada waktu tertentu. Jika lebih dari satu *device* berusaha *mentransmit* data pada waktu yang bersamaan maka akan terjadilah *collision*. Setelah *collision* terjadi maka setiap *device* tadi harus melakukan proses pengiriman data kembali (*retransmit*). Jika jumlah *segment* dalam jaringan semakin bertambah maka otomatis kemungkinan akan terjadinya *collision* akan semakin besar, dan karena akibat *collision* ini semua *device* akan melakukan proses *retransmit* maka otomatis *traffic* jaringan akan menjadi relatif lebih lambat.

Sebelum ditemukan teknologi *switch*, suatu jaringan dapat dibagi-bagi ke dalam beberapa *segment* dengan suatu *device* yang dinamakan *bridge*. *Bridge* memiliki dua buah *portethernet*. Jika ada *traffic* ke dalam jaringan maka secara otomatis *bridge* akan mengamati *device-device* yang terlibat di dalamnya dari kedua sisi (melihat berdasarkan *MAC address-nya*). *Bridge* kemudian akan mampu membuat keputusan untuk *mem-forward* atau tidak *mem-forward* setiap paket data menuju ke perangkat tujuan [1].

e. Subneting

Subneting adalah istilah teknologi informasi dalam Bahasa Inggris yang mengacu kepada angka biner 32 bit yang digunakan untuk membedakan *network ID* dengan *host ID* dan menunjukkan letak suatu *host*, apakah berada di jaringan lokal atau jaringan luar (Binanto, 2007). Penggunaan sebuah *subnetmask* yang disebut juga sebagai sebuah *address mask* sebagai sebuah nilai 32-bit yang digunakan untuk

membedakan *network identifier* dari *host identifier* di dalam sebuah alamat IP.

Sebuah *subnetmask* biasanya diekspresikan di dalam notasi desimal bertitik (*dotted decimal notation*), seperti halnya alamat IP. Setelah semua bit diset sebagai bagian *network identifier* dan *host identifier*, hasil nilai 32-bit tersebut akan dikonversikan ke notasi desimal bertitik. Perlu dicatat, bahwa meskipun direpresentasikan sebagai notasi desimal bertitik, *subnetmask* bukanlah sebuah alamat IP. *Subnetmask default* dibuat berdasarkan kelas-kelas alamat IP dan digunakan di dalam jaringan TCP/IP yang tidak dibagi ke dalam beberapa *subnet* [6].

f. Router

Router adalah sebuah alat yang mengirimkan paket data melalui sebuah jaringan atau Internet menuju tujuannya, melalui sebuah proses yang dikenal sebagai *routing*. Proses *routing* terjadi pada lapisan 3 dari *open system interconnection*. *Router* berfungsi sebagai penghubung antar dua atau lebih jaringan untuk meneruskan data dari satu jaringan ke jaringan lainnya. *Router* berbeda dengan *switch*. *Switch* merupakan penghubung beberapa alat untuk membentuk suatu *Local Area Network (LAN)*. Sebagai ilustrasi perbedaan fungsi dari *router* dan *switch* merupakan suatu jalanan, dan *router* merupakan penghubung antar jalan. Masing-masing rumah berada pada jalan yang memiliki alamat dalam suatu urutan tertentu. Dengan cara yang sama, *switch* menghubungkan berbagai macam alat, dimana masing-masing alat memiliki alamat IP sendiri pada sebuah LAN.

Router sangat banyak digunakan dalam jaringan berbasis teknologi protokol TCP/IP, dan *router* jenis itu disebut juga dengan *IP Router*. Selain *IP Router*, ada lagi *AppleTalk Router*, dan masih ada beberapa jenis *router* lainnya. *Router* dapat digunakan untuk menghubungkan banyak jaringan kecil ke sebuah jaringan yang lebih besar, yang disebut dengan *internetwork*, atau untuk membagi sebuah jaringan besar ke dalam beberapa *subnetwork* untuk meningkatkan kinerja dan juga mempermudah manajemennya. *Router* juga dapat digunakan untuk menghubungkan LAN ke sebuah layanan telekomunikasi seperti halnya telekomunikasi *leased line* atau *Digital Subscriber Line (DSL)*. *Router* yang digunakan untuk menghubungkan LAN ke sebuah koneksi *leased line* seperti T1, atau T3, sering disebut sebagai *access server* [7].

g. IP Address

IP address dibentuk oleh sekumpulan bilangan biner sepanjang 32 bit, yang dibagi atas 4 bagian. Setiap bagian memiliki panjang 8 bit. IP address merupakan identifikasi setiap *host* pada jaringan internet. Artinya tidak boleh ada *host* lain yang tergabung ke internet menggunakan IP address yang sama. Untuk dapat saling berkomunikasi, masing-masing komputer harus memiliki alamat yang disebut sebagai alamat IP. Alamat IP di setiap komputer haruslah unik dan tidak boleh sama dengan alamat komputer lain.

h. Cisco Packet Tracer

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.

3. Metode

Untuk mendesain sebuah sistem jaringan, diperlukan beberapa perangkat keras dan perangkat lunak serta tahapan yang harus dilakukan dalam menggunakan aplikasi simulasi jaringan komputer (*cisco packet tracer*).

a. Perangkat Keras dan Lunak

Perangkat Keras (*hardware*) yang dibutuhkan dalam pembuatan simulasi Jaringan komputer adalah : Processor i3 @2.40 GHz, Memory RAM 4GB, HDD 500 GB, , Monitor, Keyboard, Mouse, sedangkan untuk perangkat lunak (*software*) yang dibutuhkan untuk simulasi. Jaringan komputer adalah Sistem operasi Windows 10 64 bit, *cisco packet tracer* 6,0.

b. Topologi Jaringan

Untuk menentukan bentuk topologi jaringan sesuaikan bentuk jaringan sesuai dengan topologi yang dibutuhkan, dalam simulasi ini memakai topologi *star* (bintang). menentukan jenis *concentrator* yang akan digunakan untuk koneksi jaringan menggunakan kabel. Pembuatan alamat IP address berdasarkan kelas masing-masing jaringan, kelas IP Address dapat dilihat pada Tabel 2, dan terakhir menentukan *router* yang akan digunakan.

Tabel 2 Klasifikasi IP Address

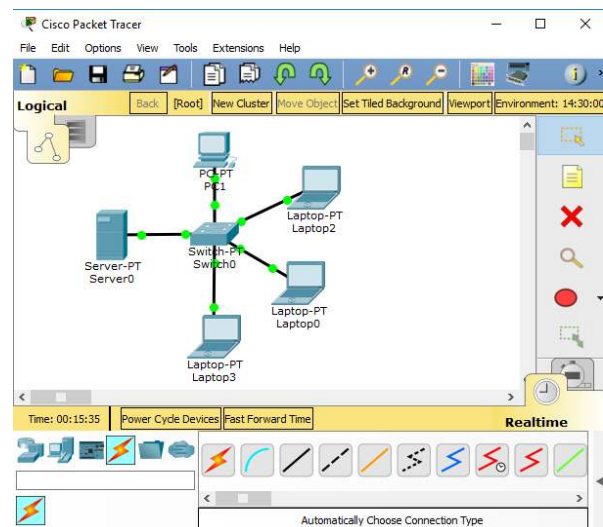
Kelas	NetID	HostID	Default Subnet
A	w	x.y.z	255.0.0.0
B	w.x	y.z	255.255.0.0
C	w.x.y	z	255.255.255.0

4. Implementasi Sistem dan Hasil Pembahasan

Cisco packet tracer merupakan suatu aplikasi untuk membuat desain, simulasi serta pemodelan jaringan komputer, dengan menggunakan aplikasi ini administrator jaringan dapat mengetahui secara pasti sistem jaringan yang ada.

4.1. Membuat Topologi Jaringan

Untuk membuat model *topologi* dari jaringan komputer yang akan digunakan bisa dilakukan dengan memanfaatkan area kerja dari aplikasi *cisco packet tracer*, kemudian memilih *end device* untuk menentukan perangkat yang ingin dihubungkan, lalu gunakan *concentrator* sesuai dengan kebutuhan, setelah itu hubungkan setiap perangkat *end device* ke *concentrator* dengan menggunakan fasilitas *connection*. Tahapan ini ditunjukkan oleh Gambar 2 berikut.

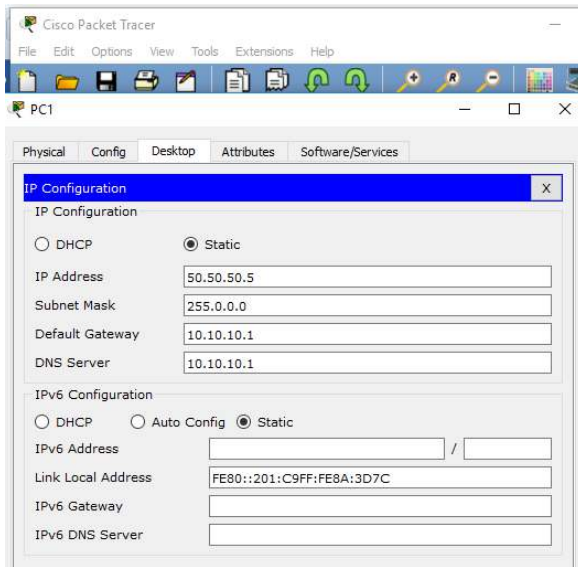


Gambar 2 Membuat Topologi Jaringan

4.2. Menentukan IP Address

IP address merupakan identitas sebuah perangkat dalam Jaringan Komputer. IP address dapat dibuat dengan cara klik ganda pada perangkat yang ingin diberi IP address, lalu pilih *desktop*, setelah itu pilih *IP configuration*, kemudian masukkan nomor IP berdasarkan kelas

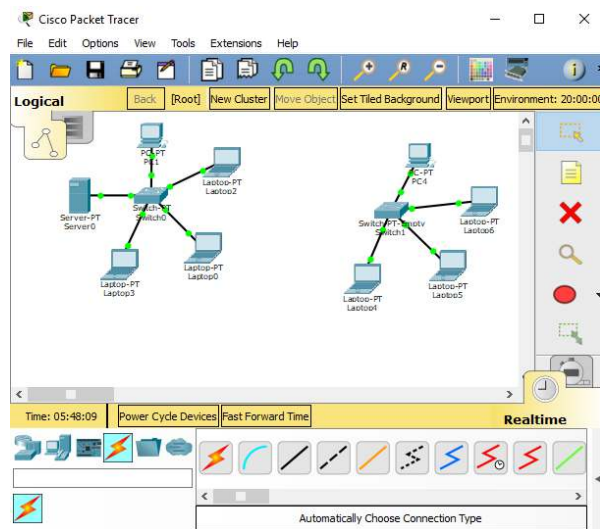
yang telah ditentukan. Hal ini ditunjukkan oleh Gambar 3 berikut.



Gambar 3 Menentukan Alamat IP Address

4.3. Simulasi Jaringan Komputer

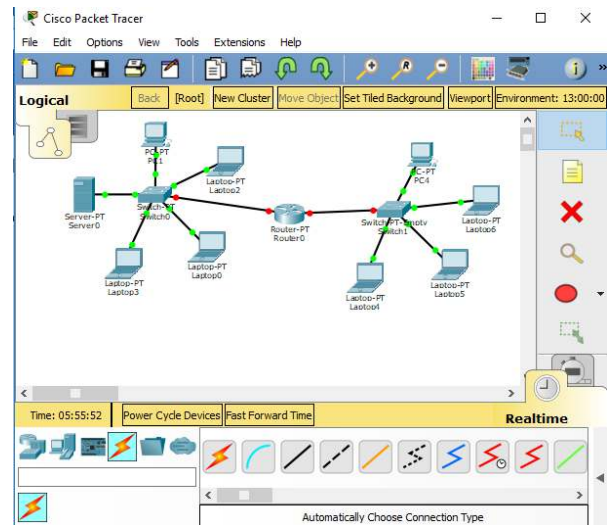
Satu jaringan komputer pada kenyataannya terdiri dari beberapa komputer yang terhubung, sedang satu jaringan komputer akan dihubungkan dengan jaringan komputer yang lain dalam suatu jaringan baik lokal maupun jaringan global. Hal ini bisa dilihat pada simulasi Gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4 Simulasi Jaringan

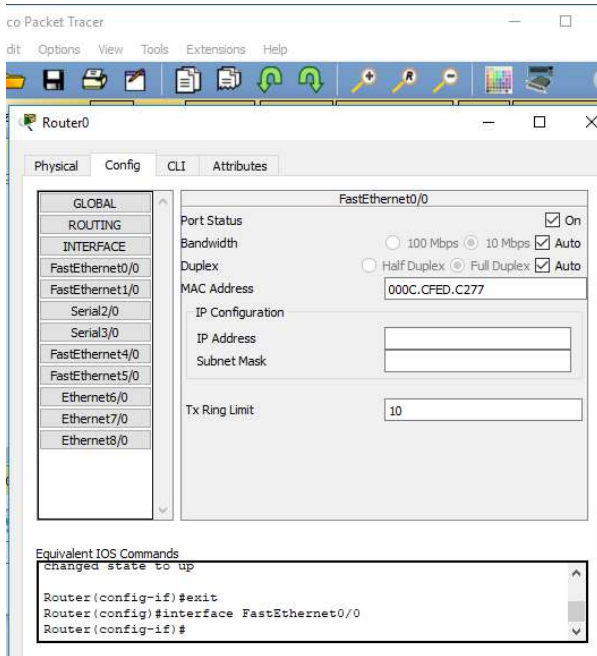
Pada gambar simulasi jaringan yang ditunjukkan oleh Gambar 4 di atas, terdapat dua jaringan yang terpisah, dan masing-masing jaringan

membentuk jaringan komputer sendiri, agar antara jaringan satu dengan jaringan yang lain bisa saling berhubungan, maka antar jaringan harus dihubungkan. Jika dalam pemakaian kelas IP address masing-masing jaringan menggunakan kelas yang sama, maka dalam menghubungkan jaringan ini bisa hanya menggunakan peralatan berupa switch, tetapi kalau masing-masing jaringan yang akan dihubungkan menggunakan kelas IP address yang berbeda, maka dalam menghubungkan jaringan ini memerlukan suatu alat yang lebih dimana alat ini bisa mengontrol *traffict* yang akan dilalui. Agar terjadi komunikasi data dalam suatu jaringan diperlukan sebuah alat yang bisa untuk mengatur sistem pertukaran data tersebut dan alat inilah yang disebut dengan *router*, seperti terlihat dalam gambar 5 berikut.



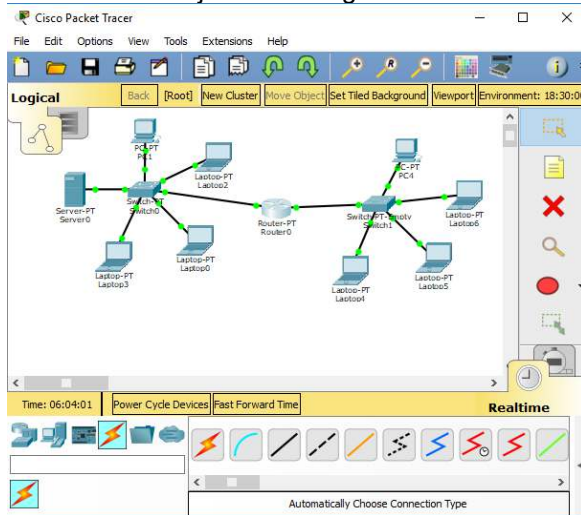
Gambar 5 Penggunaan Router

Untuk menggunakan *router* dalam suatu jaringan, maka *router* tersebut harus diatur agar masing jaringan yang terhubung pada *router* dalam membentuk jaringan skala yang lebih besar bisa tercapai. Cara mengatur *router* adalah dengan klik ganda pada *router* setelah masuk ke menu *setting* pilih perintah *config* kemudian tentukan posisi *port* yang digunakan lalu centang pilihan *on* pada *port status*. Setelah posisi status alat *on* masukkan nomor IP address dan juga *subnetmask*. Hal ini ditunjukkan oleh gambar 6 berikut.



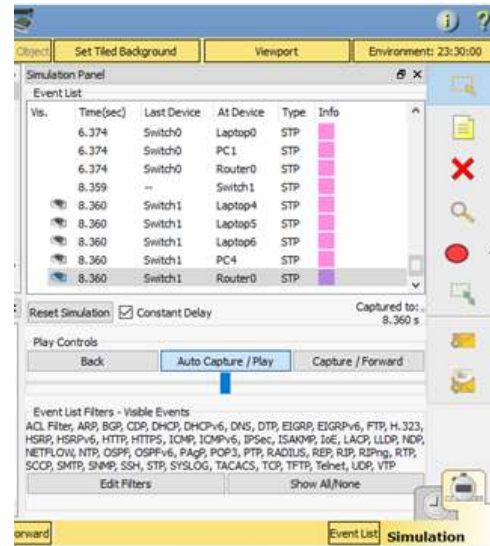
Gambar 6 Pengaturan Router

Setelah tahapan pengaturan *router* dilaksanakan maka jaringan komputer yang terhubung dapat melakukan komunikasi data dengan jaringan komputer yang lain. Pada simulasi ini setiap koneksi yang terhubung dan tidak terdapat kesalahan dalam mensetting jaringan akan diindikasikan dengan adanya titik berwarna hijau, sedang untuk komputer yang bermasalah akan diindikasikan dengan titik berwarna merah. Simulasi ini ditunjukkan oleh gambar 7 berikut.



Gambar 7 Koneksi Router

Selanjutnya untuk melakukan simulasi processing data unit (PDU) dapat dilihat di bagian simulasi panel, di mana dalam panel simulasi tersebut ada list kegiatan atau proses yang berjalan yang memperlihatkan hasil komunikasi data antar perangkat, seperti pada gambar 8 berikut.



Gambar 8 Panel Simulasi PDU

5. Penutup

Kebutuhan informasi jaringan komputer begitu penting terutama *administrator* jaringan memerlukan aplikasi monitoring jaringan untuk simulasi yang dapat mencerminkan arsitektur dari jaringan komputer pada sistem jaringan yang digunakan. Dengan menggunakan aplikasi *cisco packet tracer*, desain jaringan dan simulasi data mengenai jaringan dapat dimanfaatkan menjadi informasi tentang keadaan koneksi suatu komputer dalam suatu jaringan, sehingga dapat digunakan untuk mendeteksi kerusakan jaringan komputer secara cepat, mudah, dan murah.

6. Pustaka

D. S. Ramadhan, "Perancangan Jaringan LAN pada Gedung Perkantoran Dengan Menggunakan Software Cisco Packet Tracer," pp. 100–106, 2013.

I. Sofana, *Membangun Jaringan Komputer Mudah Membuat Jaringan Komputer (Wire & Wireless) Untuk Pengguna Windows dan Linux*. Bandung: Informatika, 2013.

MADCOMS, *Panduan Lengkap Membangun Sendiri Sistem Jaringan Komputer*. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2015.

Iwan, *CISCO CCNA & Jaringan Komputer*. Bandung: Informatika, 2012.

A. Tanenbaum, *Jaringan Komputer Jilid 1 dan 2, Ketiga*. Yogyakarta: Salemba Teknika, 1997.

J. A. Andreas Handoyo, "Pembangunan Jaringan

Komputer Nirkabel Dengan FreeBSD Sebagai Gateway,” *J. Inform.*, vol. 3, no. No. 2, pp. 96–103, 2002.

Mufadhol, “Simulasi Jaringan Komputer Menggunakan Cisco Packet Tracer,” *J. Transform.*, vol. 9, no. No. 2, pp. 64–71, 2012.